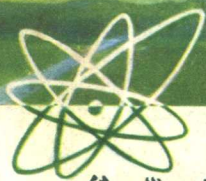


物 候 学

竺可桢 宛敏渭 著



科学出版社

物 候 学

竺可桢 宛敏渭 著

科 学 出 版 社

1973

内 容 简 介

本书是中级科普读物,介绍了物候学的基本原理,我国古代丰富的物候记载,世界各国物候学的发展,物候学的定律,利用物候预告农时的方法,生物物候推移的原动力和我国发展物候学的展望等。作者根据自己多年的研究,结合我国的实际,特别是农业生产的实际,对物候学作了全面的介绍,是一本很好的通俗读物。

本书初版于1963年(原科学普及出版社版),现经作者修订,增添了“一年中生物物候推移的原动力”等新章节。可供具有中等文化水平的工农兵、广大干部和青年阅读。

物 候 学

竺可桢 宛敏渭 著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137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

*

1973年8月第一版 开本:787×1092 1/32

1973年8月第一次印刷 印张:4 5/16 插页:1

印数:0001—78,400 字数:82,000

统一书号:13031·137

本社书号:254·13—15

定 价: 0.32 元

目 录

一	什么是物候学	1
二	中国古代的物候知识	5
	我国古代农书医书中的物候	10
	唐宋大诗人诗中的物候	15
三	世界各国物候学的发展	20
	古代世界的物候知识	20
	近代世界物候学的发展	22
四	物候学的定律	26
	物候的南北差异	27
	物候的东西差异	33
	物候的高下差异	39
	物候的古今差异	42
五	预告农时的方法	51
	以农谚预告农时	51
	以积温预告农时	55
	以自然历预告农时	57
六	一年中生物物候推移的原动力	70
	生物物候的内在因素和外因因素	70
	昼夜长短对于物候的影响	72
	热带中的物候	75
	植物开花的内在因素	77
	何以候鸟能辨认千里迢迢的归程	80

七 我国发展物候学的展望	85
我国现代物候工作取得的成果	85
物候与四季划分	103
目前应行开展的物候工作	109
物候学与防止环境污染及三废利用	119
我国发展物候学的前途	122
附录一 中国温带、亚热带地区物候观测种类名单	125
附录二 物候观测的记录项目	128
附录三 平年各日顺序累积天数表	131

一 什么是物候学

物候学是研究自然界的植物(包括农作物)、动物和环境条件(气候、水文、土壤条件)的周期变化之间相互关系的科学。它的目的是认识自然季节现象变化的规律,以服务于农业生产和科学研究。

物候学和气候学相似,都是观测各个地方、各个区域、春夏秋冬四季变化的科学,都是带地方性的科学。物候学和气候学可说是姊妹行,所不同的,气候学是观测和记录一个地方的冷暖晴雨,风云变化,而推求其原因和趋向;物候学则是记录一年中植物的生长荣枯,动物的来往生育,从而了解气候变化和它对动植物的影响。观测气候是记录当时当地的天气,如某地某天刮风,某时下雨,早晨多冷,下午多热等等。而物候记录如杨柳绿,桃花开,燕始来等等,则不仅反映当时的天气,而且反映了过去一个时期内天气的积累。如1962年初春,北京天气比往年冷一点,山桃、杏树、紫丁香都延迟开花。从物候的记录可以知季节的早晚,所以物候学也称为生物气候学。

在我国最早的物候记载,见于《诗经·豳风》一章里,如说:“四月里萋草开了花,五月里蝉振翼发声。”^①又如说:“八

^① 《诗经·豳风》:“四月秀萋,五月鸣蜩。”

月里枣子熟了可以打下来，十月里稻子黄了可以收割”^① 等等，那完全是老农经验的记载。到春秋时代，已经有了每逢节气的日子记录物候和天气的传统，^② 而且已经知道燕子在春分前后来，在秋分前后离去。^③ 到了战国、秦、汉时期，二十四节气成立以后，在《吕氏春秋》、《礼记·月令》、《夏小正》、《淮南子》等书中，更有依节气而安排的物候历。^④ 《礼记·月令》是根据《吕氏春秋》的，是周、秦时代所遗留下来比较完整的一个物候历。如在阴历二月条下，列举了下述的物候：“这时太阳走进了二十八宿中的奎宿，天气慢慢地和暖起来，每当晴朗天气，可以见到美丽的桃花盛放，听到悦耳的仓庚鸟歌唱。一旦有不测风云，也不一定下雪而会下雨。到了春分节前后，昼和夜一样长，年年见到的老朋友——燕子，也从南方回来了。燕子回来的那天，皇帝还得亲自到庙里进香。在冬天消声绝迹的雷电也重新振作起来；匿伏在土中、屋角的昆虫，也苏醒过来，向户外跑的跑、飞的飞地出来了。这时候，农民应该忙碌起来，把农具和房子修理好，国家不能多派差事给农民，免

① 《诗经·豳风》：“八月剥枣，十月获稻。”

② 《左传》僖公五年：“公既视朔，遂登观台以望，而书，礼也。凡分、至、启、闭，必书云物，为备故也。”

③ 《左传》昭公十七年：“玄鸟氏司分者也。”注：“玄鸟燕也，以春分来，秋分去。”

④ 《吕氏春秋》书中所讲的农业情况，是战国末期的一般情形。又据汉郑玄说法，《月令》出自《吕氏春秋》，可参考石声汉《从“齐民要术”看中国古代的农业科学知识》，第12页，1957年科学出版社出版。

得妨碍农田的耕作。”^①这是两千多年以前，黄河流域初春时物候的概述。

我们从这些材料可以知道，古代之所以积累物候知识，一方面是为了维护奴隶主和封建主的统治；但主要是为了指挥奴隶或农奴劳动。如《淮南子·主术》篇所讲的，“听见虾蟆叫，看见燕子来，就要农奴去修路；等秋天叶落时要去伐木。”^②

或许有人要问：自从十六、七世纪温度表、气压表发明以后，气温、气压可以凭科学仪器来测量；再加以十八、九世纪以后，各种气象仪器的逐步改进，直到近来，雷达和火箭、人造地球卫星在气象观测上的广泛应用，气候学已有迅速的进步。但是，物候学直到如今还是靠人的两目所能见到和两耳所能听到的作记载，这还能起什么作用呢？

我们要知道，物候这门知识，是为农业生产服务而产生的，在今天对于农业生产还有很大作用。它依据的是比仪器复杂得多的生物。各项气象仪器虽能比较精密地测量当时的气候要素，但对于季节的迟早尚无法直接表示出来。举例来说：1962年春季，华北地区的气候比较寒冷，但是五一节那天早晨，北京的温度记录却比前一年和前二年同一天早晨的

① 《礼记·月令》：“仲春之月，日在奎……始雨水，桃始华，仓庚鸣……玄鸟至。至之日，以太牢祠于高禘，天子亲往……日夜分，雷乃发声，始电。蛰虫咸动，启户始出……耕者少舍，乃修阖扇，夜庙毕备。毋作大事，以妨农之事。”

② 《淮南子·主术》：“虾蟆鸣，燕降，而达路除道……卵中则收敛畜种，伐薪木。”

温度高摄氏两、三度之多。因此,不拿一个时期之内的温度记录来分析,就说明不了问题。如果从物候来看,就容易看出来。1962年北京的山桃、杏树、紫丁香和五一节前后开花的洋槐的花期都延迟了,比1961年迟了十天左右,比1960年迟五、六天,如图6中所示。我们只要知道物候,就会知道这年北京农业季节是推迟了,农事也就应该相应地推迟。可是1962年北京地区部份农村,在春初种花生等作物时,仍旧照前两年的日期进行,结果受了低温的损害。若能注意当年物候延迟的情况,预先布置,就不会遭受损失了。

另外,把过去一个时期内各天的平均温度加起来,成为一季或一个月的积温,也可以比较各年季节冷暖之差,但是,还看不出究竟温度要积到多少度才对植物发生某种影响,才适合播种。如不经过农事实验,这类积温数字对指导农业生产,意义还是不大。物候的数据是从活的生物身上得来,用来指导农事活动就很直接,而且方法简单,农民很易接受。物候对于农业的重要性就在于此。

从图6(北京春季物候现象变化曲线图)可以了解:由北京每年春初北海冰融时期的迟早,可以断定那一年四、五月间各类植物如桃、杏、紫丁香、洋槐开花的迟早。换言之,即北海冰融早,则春末夏初各类花也开得早;北海冰融迟,则各类花卉开放也延迟。农时的迟早是随植物开花结果时期而定的。因此,从北京春初北海冰融的迟早,就可以断定那年北京农时的迟早。其他地区也可类推。

二 中国古代的物候知识

物候之名称，来源甚早。《左传》中即有每逢二至二分等节日，必须记下云物的记载的说法。唐朝著名诗人元稹在湖北玉泉道中所作诗中有句云：“楚俗物候晚，孟冬始有霜。”^①古人把降霜、下雪、结冰、打雷等统称为物候。物候学与气候学虽可称为姊妹学科，但物候的观测要比气候早得多。在十六、七世纪寒暑表与气压表发明以前，世人不知有所谓“大气”，所以无所谓“气候”。中国古代以五日为一候，三候为一气。

我国古代物候知识起源于周、秦时代，目的是为了指挥奴隶适时从事农业生产。我国从春秋、战国以来，一直重视农业活动的适时，孟子就说过：“不违农时，谷不可胜食也。”《吕氏春秋·十二月纪》中汇集了这方面的知识，编为二十四节气的物候。该书中另有一篇名为《审时》，开头就说：“凡农之道，候之为宝，”几乎全篇统是讨论种庄稼，如违背了时令，所种五谷将会得到什么不良的结果。在《任地》篇里规定冬至后五十七日菑蒔生而开始耕田。^②二十四节气的物候知识被编入《礼记·月令》和《淮南子》等书。

① 见元微之著《长庆集》卷七。

② 参考夏纬英《吕氏春秋上农等四篇校释》，1957年中华书局出版。

但是这种书本物候知识，还是要靠劳动人民的实践，即从生产斗争中得来。华北一带农民有一种口传的九九歌：

一九二九不出手，
三九四九冰上走，
五九六九沿河看柳，
七九河开，八九雁来，
九九加一九，耕牛遍地走。

这里所谓不出手，冰上走，沿河看柳，河开，雁来，统是物候。就是从人的冷暖感觉，江河的冰冻，柳树的发青，鸿雁的北飞，来定季节的节奏，寒暑的循环，而其最后目的是为了掌握农时，所以最后一句便是“耕牛遍地走。”这可称“有的放矢”。从歌中“三九四九冰上走，五九六九沿河看柳，七九河开，八九雁来”几句看来，这一歌谣不适用于淮河流域，也不适用于山西、河北，当是黄河中下游山东、河南地方的歌谣。九九是从冬至算起，所以是以阳历为根据的，一定先有二至二分的知识才会有此歌谣，可见这歌谣也是在春秋、战国时代或以后产生的。

到汉代铁犁和牛耕的普遍应用，以及人口的增加，使农业有了显著进步。二十四节气每一节气相差半个月，应用到农业上已觉相隔时间太长，不够精密，所以有更细分的必要。《逸周书·时则训》就分一年为七十二候，每候五天。如说：“立春之日东风解冻，又五日蛰虫始振，又五日鱼上冰。雨水之日獭祭鱼，又五日鸿雁来，又五日草木萌动。惊蛰之日桃始华，又五日仓庚鸣，又五日鹰化为鸠。春分之日玄鸟至，又五日雷

乃发声，又五日始电”等等。

物候知识最初是农民从实践中得来，后来经过总结，附属于国家历法。但物候是随地而异的现象，南北寒暑不同，同一物候出现的时节可相差很远。在周、秦、两汉，国都在西安、洛阳，南北东西相差不远，应用在首都附近尚无困难；但如应用到长江以南或长城以北，就显得格格不入。到南北朝，南朝首都在建康，即今南京；北朝初都平城，就是今日的大同，黄河下游的物候已不适用于这两个地方。南朝宋、齐、梁、陈、隋等王朝都很短促，没有改变月令；北魏所颁布的七十二候，据《魏书》所载，已与《逸周书》不同，在立春之初加入“鸡始乳”一候，而把“东风解冻”、“蛰虫始振”等候统推迟五天。但平城的纬度在西安、洛阳以北4度多，海拔又高出800米左右，所以物候相差，实际上决不止一候。

到了唐朝，首都又在长安；北宋都汴梁，即今开封，此时首都又与秦、汉的旧地相近。所以，唐宋史书所载七十二候，又和《逸周书》所载大致相同。^①元、明、清三朝虽都北京，纬度要比长安和开封、洛阳靠北5度之多，虽然这时候“二十四番花信风”早已流行于世，但这几代史书所载七十二候和一般时宪书所载的物候，统是因袭古志，依样画葫芦。不但立春之日“东风解冻”，惊蛰之日“桃始华”，春分之日“玄鸟至”等物候，事实上已与北京的物候不相符合，未加改正；即古代劳动人民以限于博物知识而错认的物候，如“鹰化为鸠”，“腐草化为

① 秦嘉谟编《月令粹编》，卷二十三，《月令考》，1812年出版。

萤”，“雀入大水为蛤”等谬误，也一概仍旧。这是无足怪的，因为“九九歌”中的物候乃是老农田野里实践得来，是生活斗争中获得的一些知识，虽然粗放些，生物学知识欠缺些，但物候和季节还能对得起来。到后来，编月令成为士大夫的一种职业；明清两代，由于士大夫以做八股为升官发财的跳板，一般缺乏实际知识，真是菽麦不辨，所写物候，统从故纸堆中得来，怪不得完全与事实不符。顾炎武早已指出，在周朝时候，劳动人民普遍地知道一点天文，如《诗经·豳风》章“七月流火”，《唐风》章“三星在户”和《邶风》章“定之方中”，统是劳动人民所唱的歌谣。但到清朝初年，若问士大夫“大火”是什么星？“定宿”在哪里？统将茫然不知所对。^①明清时代，一般士大夫对天文固属茫然，对物候也一样的无知，这统是由于他们的书本知识脱离实践所致。

南宋浙江金华地区的吕祖谦（公元1137—1181年）做了物候实测工作。他所记有南宋淳熙七年和八年（公元1180—1181年）两年金华（婺州）实测记录，^②载有腊梅、桃、李、梅、杏、紫荆、海棠、兰、竹、豆蓼、芙蓉、莲、菊、蜀葵、萱草等二十四种植物开花结果的物候，和春莺初到，秋虫初鸣的时间。这是世界上最早凭实际观测而得的物候记录。世界别的国家没有保存有十五世纪以前实测的物候记录。日本樱花记录始于唐，但只樱花而已，不及其余，而吕祖谦记录的物候多到24种植物的开花结果和鸟、虫的初鸣，同时人朱熹为吕祖谦物候书作

① 顾炎武《日知录》卷三十。

② 吕祖谦《庚子·辛丑日记》，载《东莱吕太史文集》卷十五，续金华丛书本。

跋说：“观伯恭(吕祖谦号)病中固不以一日懈，至于气候之寒温，草木之荣悴，亦必记焉”。

“二十四番花信风”起于宋朝，在程大昌著的《演繁露》^①一书中，把一年中从小寒起到谷雨止，凡四个月八个节气，分为二十四候，每候五日以一花应之：^②

小寒	一候梅花	二候山茶	三候水仙
大寒	一候瑞香	二候兰花	三候山矾
立春	一候迎春	二候樱桃	三候望春
雨水	一候菜花	二候杏花	三候李花
惊蛰	一候桃花	二候棠梨	三候蔷薇
春分	一候海棠	二候梨花	三候木兰
清明	一候桐花	二候麦花	三候柳花
谷雨	一候牡丹	二候荼靡	三候楝花

花信风的编制是我国南方士大夫好闲阶级的一种游戏作品，既不根据于实践，也无科学价值的东西。

尽管如此，我国从两汉以来，一千七、八百年间，劳动人民积累的物候知识，经好些学者，如北魏贾思勰，明代徐光启和李时珍等终身辛劳地采访搜集，分析研究，还是得到发扬光大，传之于后代。

历代所颁历法真正能照顾到农民所需要的物候，是十九世纪中叶太平天国的“天历”。它把一年分为十二个月，以366天为一年，单月大31天，双月小30天。以立春为元旦，惊蛰

① 《辞海》(未定稿)，第1864页，1965年中华书局出版。

② 《辞海》(未定稿)，第17页。

为二月一日,春分为三月一日,以此类推。除每日有干支、二十八宿名称、时令而外,还记草木萌芽月令,把南京所观测到的物候或草木萌芽亦列入。这历称为《萌芽月令》。将上一年南京所观测到的物候结果附在下一年同月份日历之后,以供农民耕种时作参考。如太平天国辛酉十一年(公元1861年)新历每月之后就都附有庚申十年同月份的萌芽月令。如说“立春日红梅开花,青梅出蕊。”“雨水日雷鸣下雨,青梅开花”等等。此外天历还传播一些生产知识。

太平天国系农民革命,所以洪秀全关心民瘼,把中国历法作了一个彻底的改革。原来计划要有了四十年的物候记录便可平均起来作一个标准物候历,颁布于天下,这是一件好事。可惜到1864年革命失败,而天历如昙花一现,到如今几乎无人知道其事。^①

我国古代农书医书中的物候

中国最早的古农书,现尚保存完整的,要算北魏贾思勰的《齐民要术》。其中不少地方引用了比这书更早五百年的一部农书,西汉《汜胜之书》。在古农书中,还有专讲农时的书,如汉崔实的《四民月令》,元鲁明善的《农桑衣食撮要》等。《汜胜之书·耕作》篇辟头就说:“凡耕之本,在于趣时。”换句话说,

^① 影印《太平天国印书》第十七册,南京太平天国历史博物馆编,江苏人民出版社1960年版。又见萧一山辑《太平天国丛书》第一辑第三册,1933年出版。

就是耕种的基本原则在于抓紧适当时间来耕耘播种。这时间如何能抓得不先不后呢?《汜胜之书》就用物候作为一个指标,如说:“杏花开始盛开时,就耕轻土、弱土。看见杏花落的时候再耕。”对于种冬小麦,书中说:“夏至后七十天就可以种冬麦,如种得太早,会遇到虫害,而且会在冬季寒冷以前就拔节;种得太晚,会穗子小而子粒少。”对于种大豆,书中说:“三月榆树结荚的时候,遇着雨可以在高田上种大豆。”①

贾思勰在他的《齐民要术》中总结的劳动人民关于物候的知识,比《汜胜之书》更为丰富,而且更有系统地把物候与农业生产结合起来。如卷一谈种谷子时说道:“二月上旬,杨树出叶生花的时候下种,是最好的时令;三月上旬到清明节,桃花刚开,是中等时令;四月上旬赶上枣树出叶,桑树落花,是最迟时令了。”并指出:“顺随时天,估量地利,可以少用些人力,多得到些成果。要是只凭主观,违反自然法则,便会白费劳力,没有收获。”②

贾思勰已经知道各地的物候不同,南北有差异,东西也有分别。他指出一个地方能种的作物,移到另外一个区域,成熟迟早,根实大小就会改变。在《齐民要术》卷三《芜菁》和《种蒜》条下说:“在并州没有大蒜种,要向河南的朝歌取种,种了一年以后又成了百子蒜。在河南种芜菁,从七月处暑节到八月白露节都可以种……但山西并州八月才长得成。在并州芜

① 石声汉《汜胜之书今释》(初稿),第5页,第19页和第23页,1956年科学出版社出版。

② 石声汉《齐民要术今释》第一分册,第57页,1957年科学出版社出版。

菁根都有碗口大，就是从旁的州取种子来种也会变大。”又说：“并州产的豌豆，种到井陘以东；山东的谷子，种到山西壶关、上党，便都徒长而不结实。”在书中，贾思勰从物候的角度尖锐地提出了问题，要求解释。但是，这类的问题：如为什么北方的马铃薯种到南方会变小退化？关东的亚麻和甜菜移植到川北阿坝州，虽长得很好但不结子等等，还是植物生态学上和生理学上尚待研究的问题。

《齐民要术》的另一重要地方，是破除迷信。《汜胜之书》虽然依靠物候来定播种时间，但信了阴阳家之言，订出了若干忌讳。例如播种小豆忌卯日，种稻麻忌辰日，种禾忌丙日等等。这种忌讳一直流传下来，直到元朝王祜^①《农书》中，仍有“麦生于亥，壮于卯……死于午”等胡说。《齐民要术》指出这种忌讳不可相信，强调了农业生产上的及时和做好保墒。^②在一千四、五百年前，能够坚持唯物观点，如贾思勰这样是不容易的。

从北魏到明末一千年间，我国虽出版了不少重要农业书籍，如元代畅师文、苗好谦等撰的《农桑辑要》，王祜撰的《农书》等，但在物候方面，除掉随着疆域扩大，得了许多物候知识外，少有杰出的贡献。到了明朝末年，徐光启从利玛窦、熊三拔等外国教士学得了不少西洋的天文、数学、水利、测量的知识，知道了地球是球形的，在地球上有寒带、温带、热带之分等

① 王祜之名到清朝雍正时，因为避雍正“胤祜”之名而把王祜改为王禔。这完全是封建时代的习惯，现在仍用原名王祜。

② 李长年《齐民要术研究》，第92页，1959年农业出版社出版。