

简 明

农业科技全书



作物篇

四川辞书出版社

《简明农业科技全书》 编委会

顾问：王绍虞 孙晓辉

主编：聂泽京

副主编：李恩溥

编委：（以姓氏笔画为序）

方尚文 江先炎 刘世权 刘远鹏

宋育 青柏林 蔡霖生

《作物篇》

主编：江先炎

编写人员：

徐贵葆（农业气象）

谢贞汉（甘薯、马铃薯）

周裕笙（耕作制度）

林文君（大豆、豌豆、蚕豆）

田彦华（水稻）

汪良中（油菜、花生、芝麻）

李光正（小麦）

江先炎（棉花）

徐廷文（大麦）

栾淑敏（苧麻、红麻）

雷本鸣（玉米、高粱）

雷圣远（甘蔗）

序

《简明农业科技全书》出版问世了，这是一件值得庆贺的喜事。

《全书》的出版，必将在一定程度上促进我国农业的发展。中国共产党十一届三中全会以来，在党中央的一系列正确的方针、政策指导下，我国的农村改革已经取得了重要成果。目前，农村经济新体制的框架已经初步显现出来。农村改革正以发展社会主义商品经济，促进农业现代化，使农村繁荣富裕起来为根本出发点，继续深化，在更广阔的领域蓬勃发展。“星火计划”在广大农村方兴未艾。八亿农民正沿着坚持四项基本原则，坚持改革、开放、搞活的社会主义康庄大道迅跑。顺应这个历史的潮流，四川农业大学的近百名专家，融古通洋，博采众长，共同编纂了这部《全书》，奉献给广大的农业干部、科技人员和农村群众，奉献给农林院校师生和农业职业中学教师，这是对农业科学技术进步的一个重要贡献。借此，我谨向他们表示衷心的祝贺和感谢！

“工欲善其事，必先利其器”。农业科技工具书，无论是对从

事农业实际工作的同志，还是对从事理论、科研、教学和技术推广工作的同志，或是对广大农民群众，都是十分必要的。现在，有很多人都已经认识到，要治穷致富，实现农业现代化，主要是一靠政策，二靠科学。科学技术是生产力，它在实际生产中的转化、应用和推广，必将促进生产的进步和发展。因此，本书的问世，也必将推动农村改革的深化，必将加速“星火计划”的燎原，必将加快农业技术改造的步伐，从而在一定程度上促进我国农业的发展。

这部《全书》，倾注了四川农业大学的专家教授们对农村经济建设的赤忱，凝聚了他们长期从事教学、科研和技术推广工作所积累的丰富学识，总结了农业生产实践经验，吸收了最新科学技术发展的成果。他们在编撰过程中，正确处理了理论知识的系统性和适用性，科学性和通俗性以及权威性和普及性的关系，内容丰富，文字简练，适于各级农业科技干部、管理干部，农业院校、农业职业学校、农业中学师生，以及其他从事农村工作的同志阅读和使用，以满足发展农业生产、普及农业教育、开展科学研究和提高农业管理水平等各方面的需要，因而它有较为广泛的适应性。为便于读者使用，《全书》包含农业、林业、畜牧、兽医、园艺、农业经济与管理等篇，土壤肥料、农用建筑等篇将收在续集之中。

《全书》的问世，也是我国农书编纂史上的一件大事。建国以来，我国已出版了许许多多的农书，但象《简明农业科技全书》这样既全面科学，又简明实用的著作还不多见。本书的出版，从某种意义上讲，可以说是承先启后，继往开来。科学技术在不断发展，《全书》也难免有不足之处。因此，希望读者提出意见和建议，期望四川农大的老师们再接再厉，在今后的实践

中，逐步修订这部《全书》，使之对我们农村改革的深入和农业生产的发展产生更大的效应。

在本书出版发行之际，四川农大的同志嘱我写几句话，以为序。我本不会作序，但觉得这样的工具书，的确对我们的事业有益，于是欣然从命，匆草以上文字，但愿未负于同志们的期望。

谢 世 杰

一九八七年三月十二日于成都

前 言

经过两年的努力，四川农业大学编写的《简明农业科技全书》，在四川辞书出版社的大力协助下和读者见面了。

本书是按篇撰写的。参加编写的同志都是本校从事教学和科研工作多年并具有较高学术水平的教师，他们有深厚的农业理论基础知识和丰富的实践经验。他们长期工作在农业高等学校和科学研究岗位上，除从事教学工作外，还经常深入农村基层，用现代农业科学技术去指导生产，对农业实际有较深刻的了解。为了农业的发展和提高，过去，他们通过下乡蹲点、调查研究、办培训班和推广科研成果等多种形式，为农业生产的发展做出了贡献；现在，他们又在教学科研任务极为繁重的情况下，以严肃的态度和不苟的精神，承担了本书的撰写任务，在此，我们向为完成此书付出了辛勤劳动的各位老师表示深切的敬意。

本书出版的目的是为了贯彻中央“经济建设必须依靠科学技术，科学技术必须为经济建设服务”的方针，进一步推进“星火计划”，使现代农业科学技术在农业生产的实践中能更好地得到运用和推广，为我国的农业经济腾飞，为农村的繁荣富裕作出贡献。

本书是属于辞书性的农业工具书，是集集体力量的结晶。在整个编撰过程中，大家认真研究，反复推敲；相互切磋，仔细琢磨；集思广益，取长补短；尽可能地把现代农业科学技术的新成果吸收到本书中来，使本书能较好地反映现代农业科学技术发展的新动向。为了使本书能很好地得到运用和推广，在农业生产中真正发挥它应有的作用，同志们还力求把科学性与通俗性结合起来，把系统性与实用性结合起来，把基本理论知识与现代科学技术研究成果结合起来，以便于使现代农业科学技术在农业生产中及时推广，为广大农民较好地掌握运用。

本书对象主要是广大农业科技工作者，也适用于农业高等学校和农业中等专业学校以及农业职业学校的教师和学生，同时，也适用于回乡的有志于在农业生产中大显身手的广大知识青年。

参加编写本书的老师，虽然付出了艰辛劳动，做了尽可能做的工作，但由于条件的局限和时间的短促，缺点和错误也在所难免，我们衷心希望广大读者提出宝贵的批评和建议，也希望农业科技界的同行们不吝赐教，提出意见和批评，以便今后再版时能进一步的增补、修订和改进。

王 绍 虞

一九八七年三月

目 录

一、农 业 气 象

影响农业生产的主要气象因素..... (1)	天气预报中常用的气象术语..... (16)
农业气象灾害及其防御... (10)	附表..... (17)
气候与农业..... (13)	

二、耕 作 制 度

农业生产与耕作制度..... (20)	间、混、套作..... (34)
作物布局..... (28)	轮作..... (40)
复种..... (31)	土壤耕作..... (45)

三、粮 食 作 物

水稻	植..... (76)
一、水稻的生长发育与 高产结构..... (52)	六、掌握生长发育规律、 加强田间管理..... (79)
二、选用良种..... (57)	七、加强防治, 减少病 虫危害..... (83)
三、适时播种、培育 壮秧..... (58)	八、杂交稻生育特性和 栽培技术要点..... (84)
四、整地与施肥..... (69)	九、留留稻桩, 发展再
五、	

- 生稻生产..... (85)
- 小麦**
- 一、小麦产量及其形成..... (88)
 - 二、创造高产的土壤条件..... (90)
 - 三、防御湿害与抗旱... (92)
 - 四、选用良种和优质种子..... (95)
 - 五、适时播种与迟播穗产..... (97)
 - 六、提高播种质量..... (98)
 - 七、精细田间管理..... (101)
 - 八、认真防治病虫害... (104)
 - 九、适时收获与贮藏... (107)
- 大麦**
- 一、大麦的品种类型和生育特性..... (110)
 - 二、选好土地、深耕细作..... (112)
 - 三、选用良种和种子处理..... (113)
 - 四、适时播种、合理密植..... (117)
 - 五、保证全苗、培育壮苗..... (119)
 - 六、加强后期管理、促进穗大粒多粒重... (122)
 - 七、防治病虫..... (124)
 - 八、适时收割..... (125)
- 玉米**
- 一、玉米的生态特点与产量构成..... (126)
 - 二、因地制宜、选用良种..... (130)
 - 三、立足抗灾、适期播种..... (133)
 - 四、精细整地、提高播种质量..... (134)
 - 五、合理密植、协调穗粒..... (135)
 - 六、田间管理..... (136)
 - 七、收获与贮藏..... (139)
 - 八、玉米的育苗移栽... (139)
 - 九、玉米地膜覆盖栽培..... (141)
- 高粱**
- 一、高粱的生育特点和分类..... (142)
 - 二、精细整地、播种保苗..... (144)
 - 三、合理密植..... (147)
 - 四、田间管理..... (148)
- 甘薯**
- 一、甘薯的生长..... (152)
 - 二、培育壮苗..... (154)
 - 三、良种早栽..... (157)
 - 四、作埂施肥..... (158)
 - 五、精细管理..... (159)
 - 六、安全贮藏..... (160)
 - 七、工业加工利用..... (162)
- 马铃薯**
- 一、马铃薯的生长特点及生态条件..... (165)
 - 二、作畦及施基肥..... (167)
 - 三、选用良种与处理种

薯.....	(167)
四、适期播种与田间管	
理.....	(169)
五、安全贮藏.....	(170)
六、防止退化.....	(171)

大豆

一、大豆的生长发育与	
生态条件.....	(173)
二、选用良种.....	(176)
三、适时播种.....	(177)
四、重施底肥、增施磷	
钾肥.....	(178)
五、加强田间管理.....	(179)
六、收获与贮藏.....	(180)

豌豆

一、生育特点与生态条	
------------	--

件.....	(181)
二、选用良种.....	(182)
三、适时播种、合理密	
植与施肥.....	(183)
四、加强田间管理.....	(184)
五、收获与贮藏.....	(185)

蚕豆

一、生育特点与生态条	
件.....	(185)
二、选用良种.....	(187)
三、适时播种、合理密	
植.....	(187)
四、重施底肥、增施磷	
钾肥.....	(189)
五、加强田间管理.....	(189)
六、收获与贮藏.....	(190)

四、经 济 作 物

油菜

一、油菜的生育特点与	
产量构成.....	(191)
二、高产的环境条件...	(195)
三、油菜育苗移栽与直	
播.....	(196)
四、合理密植.....	(199)
五、田间管理.....	(200)
六、收获与留种.....	(202)
七、春油菜的栽培.....	(203)

花生

一、花生的生育特点与	
对环境条件的要求	
.....	(205)
二、花生的产量构成与	

增产途径.....	(208)
-----------	-------

三、花生栽培技术.....	(208)
四、收获与贮藏.....	(213)

芝麻

一、芝麻的特征特性及	
对环境条件的要求	
.....	(214)
二、芝麻栽培技术.....	(216)
三、收获与贮藏.....	(218)

棉花

一、棉花的栽培种	
.....	(220)
二、棉花的生长发育与	
环境条件.....	(220)
三、棉花的产量构成及	

其形成过程…………… (224)

四、棉区的气候特点与
植棉技术要求…………… (226)

五、保温育苗、适时早
种、早栽…………… (227)

六、地膜覆盖、密度适
宜与肥水促控…………… (228)

七、防治病虫害与控制株
形…………… (231)

八、边收边管与选留良
种、妥善贮藏…………… (234)

九、杂种优势利用…………… (235)

苧麻

一、苧麻的生育特点及
生长条件…………… (237)

二、苧麻的繁殖方法…………… (240)

三、适时栽植与合理密
植…………… (243)

四、新麻地与常年麻地
的管理…………… (245)

五、苧麻的收获…………… (248)

红麻

一、生育特点…………… (250)

二、整地、播种与抓苗
齐、苗壮…………… (252)

三、合理密植、科学施
肥…………… (254)

四、防治病虫害…………… (255)

五、收获与沤麻…………… (257)

六、引种与留种…………… (258)

甘蔗

一、甘蔗的生育特性与产
量构成…………… (259)

二、良种的选用…………… (262)

三、整地与施基肥…………… (263)

四、春植蔗栽培…………… (264)

五、宿根蔗栽培…………… (271)

六、秋植蔗栽培…………… (272)

七、冬植蔗栽培…………… (273)

一、农业气象

影响农业生产的主要气象因素

(一) 太阳辐射

太阳辐射能是地球上一切生命活动能量的最主要来源。太阳内部产生的巨大能量，借助电磁波向宇宙空间发射。地球所截获的太阳辐射能，虽只占太阳辐射出的总能量的二十二亿分之一，但其绝对量却十分巨大。据估计，一年内地球能从太阳获得相当于 58×10^{16} 千瓦小时的能量。

到达地球上的太阳能可以产生光效应和热效应。光是植物光合作用能量的唯一来源。植物蒸腾、呼吸和机械运动也需要光能作动力。植物的许多生命现象如光周期、光呼吸以及植物的向光性、趋光性等都无一不与光照持续时间、光照强度或光质有关。

1. 不同光谱成分（光质）与农作物 太阳辐射主要由紫外线（波长小于400毫微米）、可见光（波长400—760毫微米）和红外线（波长大于760毫微米）三部分组成。达到地面的太阳辐射总能量中红外线约占50—60%；可见光约占45—55%；紫外线很少，约占0—5%。

不同光谱成分对农作物的作用大致如下：

波长大于1000毫微米的辐射，被植物吸收转变为热能。

波长1000—720毫微米的辐射，对植物伸长起作用，其中700—800毫微米的红光和近红外光，对光周期和种子形成有重要作用，并控制开花时间与果实颜色。

波长720—610毫微米的辐射（主要为红、橙光）能被植物大量吸收，是光合作用所利用日光能的主要波段。在某种情况下表现为强的光周期作用。

波长610—510毫微米的辐射（主要为绿光），表现为光合作用与弱成形作用。

510—400毫微米的辐射（主要为蓝、紫光）被叶绿素和黄色素大量吸收，表现为强光合作用与成形作用。

400—315毫微米的辐射，能影响植物的形态。如使植株变矮，叶片变厚等。

315—280毫微米的辐射，对大多数植物有害。

小于280毫微米的紫外线能立即杀死植物。

在可见光中被绿色植物吸收进行光合作用的波段（光合有效辐射），主要是红橙光和蓝紫光，对绿光只有微弱的吸收。光合有效辐射约占太阳总辐射量的43—57%。红光下所增长的干物质中68%为碳水化合物，而蓝光下仅为42%。红光有利于碳水化合物的积累，而蓝光促进蛋白质与非碳水化合物的合成。到达地面的紫外线在太阳辐射总量中所占比重很小，但它对植物的形态、颜色和品质影响较大。如高山、高原紫外线含量较多，能使植物变矮，色泽变深，增进果实的含糖量和果皮的着色。另一些植物如茶树和麻类，适当减少太阳辐射中的紫外线能得到品质优良的产品。

近年来，为了高产优质而选用不同颜色的塑料薄膜覆盖作物，来调节光谱成分，已取得良好的效果，如用淡蓝色薄膜覆盖培育水稻秧苗，可使秧苗粗壮，插秧后分蘖多。据湖南邵阳地区大面积试验证明，可增产8%左右。

2. 光照时间与作物引种 地球的自转周期(24小时)分白昼和黑夜两段。除赤道区域全年昼和夜都是等长外,其它区域的昼长随着纬度和季节的不同而有规律地变化。

光照时间就是白昼的时数。在一定范围内缩短光照时数会使长日性作物(如冬小麦)延迟成熟,使短日性作物(如水稻、大豆)提前成熟;反之,延长光照会使长日性作物生育期缩短,使短日性作物生育期延长。

根据作物及其品种对日照长短及温度的反应,以及昼长、温度随纬度变化的规律,作物引种大致有如下规律:①短日性作物南种北引生育期延长,故一般应选引原产地的早熟类型品种。北种南引生育期缩短,故以选引原产地的迟熟类型品种较易成功。②长日性作物南、北引种生育期的变化规律恰与短日性作物相反。不过因日长与温度有相反作用(即夏天日照长的高纬度地区其温度不及日照短的低纬度地区高),生育期延长和缩短一般不如短日性作物显著。③同纬度或纬度相近地区互相引种,只要温度条件相似(海拔高度相近),生育期一般不会有多大变化,引种容易成功。

3. 光照强度对作物的影响 太阳辐射的可见光部分具有光效应。表示某一表面受光强弱的物理量称为光照强度,简称照度。通常以米烛光(即勒克司Lux)为单位。大多数农作物对光照强度的要求很高,首推玉米、小麦、棉花、向日葵;其次是水稻、高粱、花生、豆类和薯类作物。这些作物只要稍加遮荫,光照减弱,就会减产。

在温度、水分、二氧化碳浓度等条件满足时,植物的光合量随光照强度的增加而增加,当光强达到一定程度时,尽管光强增加,但光合量不再增加,这个光强的临界值就叫做光饱和点。植物叶片只有处于光饱和点的光照下才能发挥最大的制造干物质的能力。光补偿点是指光合作用制造的产物与呼吸作用消耗的产物

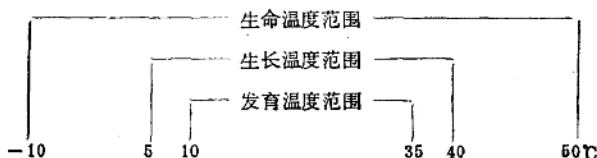
相等时的光照强度。一般农作物的光饱和点在3—6万勒克司或更高。光饱和点高的植物，对太阳能的利用率高。实际上，光饱和点与补偿点的数值随叶面积系数、二氧化碳、温度、土壤有效水分等许多因素而变化，并非一个常数。

(二) 温度

温度是作物生存的重要条件之一。一方面直接影响作物的生长、分布界限和产量；另一方面，影响作物的发育速度，从而影响作物生育期的长短与各发育期出现的早晚。而发育期出现的季节不同，则会遇到不同的气象条件，使作物的生长、发育以及产量产生不同的反应，此外，温度还影响作物病虫害的发生与发展。

1. 三点基点温度 植物的生存、生长和发育都要求一定的温度。植物需要和能够适应的温度范围大致如下，

农作物生命活动的基本温度示意图



不论是生命活动或生长、发育温度，就其生理过程的需求而言，又都有三个基本点，即最低温度、最适温度和最高温度。在最适温度范围内，植物生命活动最强，生长发育最快。在最低温度以下和最高温度以上，植物的生长发育停止。而在生命活动的最低温度以下或最高温度以上，植物就会死亡。

不同的植物、同一种植物不同的生育期其三基点温度是不同的。三基点温度加上最高与最低受害致死温度，统称为五个基本温度指标。

2. 农业气象界限温度 具有普遍意义,标志某些重要物候现象或农事活动开始、终止或转折点的温度,叫做农业气象界限温度,简称界限温度。

农业上常用的界限温度(日平均温度)有:

0℃—土壤冻结与解冻,冬小麦秋、冬季停止生长与春季开始生长。

5℃—早春作物开始播种,多数树木开始生长。

10℃—喜温作物开始播种与生长。

15℃—水稻、棉花等喜温作物生长活跃。

20℃—水稻安全抽穗。

界限温度资料主要有以下用途:①分析与对比年代间或地区间稳定通过某界限温度日期的早晚,以比较其冷暖的早晚及对作物的影响。②分析与对比年代间与地区间稳定通过相邻两界限温度日期之间的间隔日数(如春季稳定通过0℃的日期到稳定通过5℃日期之间的间隔日数),以比较升温与降温的快慢缓急,分析其对作物之“利”(如春季0—10℃的间隔日数较长对小麦穗分化有利)与“弊”(如秋季5—0℃、0—5℃的间隔日数太短对小麦越冬锻炼不利)。③分析对比年代间与地区间某界限温度稳定通过的开始日期至终止日期之间的持续天数,如春季日平均温度稳定通过10℃的开始日期到秋季终止日期之间的天数,可作为鉴定生长季长短的标准之一,与无霜期指标结合使用,相互补充。

3. 温度变化与作物

(1) 温度的年变化与作物 温度的年变化是指最热月平均温度与最冷月平均温度的差值,又叫温度年较差或年变幅。在赤道附近或热带地区,一年中温度变化很小,季节的差别甚微,这些地方的作物栽培主要受雨季和干季的支配。由于气温年变化小,常年温暖,害虫周年繁殖,危害很大,但由温度剧烈升降所造成的冷害和热害则很少。在温带和亚热带,因温度年变化大,季节

区别明显,这些地区主要是根据气温来决定栽培的农作物种类和播种期。同时为了适应气温的年变化,农事操作有忙有闲。

(2) 温度日变化与农作物的生长发育 温度日变化的大小用一天中最高温度与最低温度的差值表示,在气象上称为温度日较差或日变幅。气温日较差大,有利于作物有机物质的积累。白天温度高,光合作用较强,制造有机物质多;夜间温度低,植物呼吸消耗少,积累多,作物增重快。

白昼和夜间温度的差异对作物生长发育的影响叫做温周期现象。农作物在昼温和夜温恰当配合时,才能正常生长发育。如白昼温度为 26.5°C 和夜间 $17-19^{\circ}\text{C}$ 时最适于蕃茄生长。由于长日照作物发育过程主要是在白天进行,而短日照植物主要在黑暗中进行,因此,白昼温度高时,长日照作物发育速度加快;而夜间温度高时,短日照作物发育速度加快。同时,气温的日较差对作物的品质也有影响。气温日较差大,能增加果实和肉质直根类作物含糖量与小麦蛋白质的含量。水稻在昼夜温差大的地方,不仅植株生长健壮,而且子粒饱满,米质也好。

4. 作物温度需要量及其确定方法

当其它条件都适宜时,在一定温度范围内,气温越高,作物生长发育越快。作物的生长发育是在一定的温度下开始的,并在积累了一定的温度总数后完成。这个一定的温度总数叫积温。作物开始生长发育的温度叫生物学下限温度(或生物学最低温度、生物学零度)。积温有两种计算方法:①活动积温。活动积温是作物在某一生育期内或整个生育期中高于、等于生物学下限温度的实际日平均气温的总和。低于生物学下限温度的日平均气温舍去不计。通常说的积温多指活动积温。单位为度、日。②有效积温。有效积温是作物在某一生育期内或整个生育期中高于生物学下限温度的每日平均气温减去生物学下限温度的差值的总和。例如,某早稻品种出苗的生物学下限温度为 11.0°C ,播后6天出苗,