

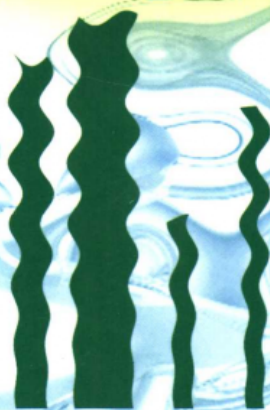
浙江省“跨世纪青年农民科技培训工程”
浙江省“绿色证书”教育工程 培训教材

农业基础知识

Nongye Jichu Zhishi

■ 浙江省农业厅 编

浙江科学技术出版社



Nongye Jichu Zhishi

ISBN 7-5341-1728-3



9 787534 117282 >

ISBN 7-5341-1728-3/S · 248

定 价: 10.00 元

浙江省“跨世纪青年农民科技培训工程”
浙江省“绿色证书”教育工程 培训教材

农业基础知识

浙江省农业厅 编

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农业基础知识/浙江省农业厅编. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2001. 10

浙江省“跨世纪青年农民科技培训工程”、浙江省
“绿色证书”教育工程培训教材

ISBN 7-5341-1728-3

I. 农… II. 浙… III. 农业技术—基本知识—技术培训—教材 IV. S

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 067351 号

农业基础知识

浙江省农业厅 编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江良渚印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本: 850×1168 1/32 印张: 6.75 字数: 162 000

2001 年 10 月第 1 版

2005 年 12 月第 5 次印刷

ISBN 7-5341-1728-3/S·248

定 价: 10.00 元

封面设计: 潘孝忠

《农业基础知识》

编纂委员会

主 任 肖东荪
副主任 方仁祥 赵一德
委 员 (按姓氏笔画为序)
 韦巧英 何乐琴 李 鸣
 郑益群 徐建华 谭景玉
主 编 何乐琴 王家珍
副主编 韦巧英 陈红金
编写人员(按姓氏笔画为序)
 王家珍 韦巧英 何乐琴
 陈效平 陈红金 张益农

前 言

“跨世纪青年农民科技培训工程”是一项由农业部、财政部、团中央共同组织实施,旨在为 21 世纪新农村培养一大批有觉悟、懂技术、善经营的新型青年农民,这既是新时期农民培训工作的新要求,更是切实贯彻落实“科技兴国”战略的具体行动。浙江省经两年在 8 个县试点,已培训青年农民 2 万多人,经过培训的青年农民,不但增强了政策法律观念、市场意识和接受运用技术的能力,而且也为促进农业产业结构、调整发展效益农业起到积极的作用。

2001 年是“跨世纪青年农民科技培训工程”全面启动实施的一年,根据中央三个部门对青年农民培训教材建设的要求,结合浙江实际,我们组织编写了《农业基础知识》、《农业法规与政策》等培训教材。教材以农业基础知识和农业法规与政策基础知识为主,重点突出先进实用技术,通俗易懂,实用性和实践性强,内容比较全面。可供各地开展“跨世纪青年农民科技培训”和“绿色证书”培训使用,也可作为基层农业领导干部和乡镇农业技术人员的农民科技培训教材。

编者

2001 年 10 月

目 录

第一章 农业气象.....	1
第一节 农业气象要素.....	1
第二节 浙江农业气候.....	9
第三节 浙江主要灾害性天气及其防御措施	11
第四节 收看天气预报	13
第五节 二十四节气与农业生产	16
第二章 土壤肥料	22
第一节 土壤组成与土壤性质	22
第二节 化学肥料	28
第三节 有机肥料	39
第四节 作物营养与合理施肥	45
第三章 植物保护	49
第一节 病虫害的基础知识	49
第二节 病虫害综合防治	54
第三节 农田草、鼠害防治.....	59
第四节 合理、安全使用农药.....	61
第五节 植物激素和植物生长调节剂	75
第六节 发展无公害农产品	79
第四章 良种繁育	88
第一节 良种的概念	88
第二节 良种的繁育	90
第三节 杂交种和杂种优势	95
第四节 良种的加工与保管.....	103
第五节 良种的选用.....	108

第五章 农业技术推广与田间试验	111
第一节 农业科学技术对农业生产发展的作用	111
第二节 农业技术推广的主要任务和方法	113
第三节 田间试验的方法和步骤	118
第四节 简单的试验设计及其结果分析	125
第六章 大田作物优质高产栽培技术	132
第一节 水稻高产栽培技术	132
第二节 大、小麦高产栽培技术	147
第三节 油菜高产栽培技术	150
第四节 玉米高产栽培技术	156
第五节 甘薯高产栽培技术	162
第六节 马铃薯高产栽培技术	165
第七节 大豆高产栽培技术	169
第七章 设施农业	175
第一节 塑料大棚	175
第二节 温室	182
第三节 无土栽培	186
第八章 农业与农村现代化建设	193
第一节 调整优化农业结构,发展效益农业	193
第二节 推进农业产业化经营	198
第三节 基本实现农业和农村现代化	200

第一章 农业气象

地球的四周包围着一层厚厚的空气,称为大气。大气中除含有动、植物生命活动不可缺少的各种气体(如氮、氧、二氧化碳等)外,还经常发生冷暖、干湿、风、云、雨、雪、雷电、光等物理现象,这些物理现象统称为气象。变化万千的气象不仅影响人们的生活,而且影响动植物的生长发育,关系着农业生产的丰歉。

我们的祖先很早就注意到农业生产与气象条件的关系,长期的生产实践,使人们逐步认识到农业生产实质上就是农作物在适宜的生活环境(包括土壤、水分、空气、温度等)下,通过光合作用将太阳能转化为化学潜能,储存在农产品中的过程。适宜的气象条件(指光、温度、水分、空气)是农产品高产、优质的基础;而各种自然灾害又常使农作物遭受损害甚至死亡,降低农产品的产量和品质。

农业气象专门研究农业生产与气象条件之间的关系,以促进效益农业的发展,为农业增效、农民增收服务。

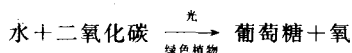
第一节 农业气象要素

一、光照

(一)光对作物的重要性

光是农业生产的基本条件之一,地球上一切生命活动需要的能量,主要来自太阳光。但是只有绿色植物通过光合作用才能转化和储存太阳光能为化学能。一切植物的产量都是由光合作用制造

出来的,光合作用就是植物吸收土壤中的水和空气中的二氧化碳,利用太阳的光能,合成碳水化合物并放出氧气,光合作用的过程可简化为:



作物需要充足的阳光,才能生长发育良好,组织健壮,产量高,品质好。如果光照不足,叶绿素形成减少,光合作用弱,茎叶徒长,结果少,品质差,并易遭病虫为害和易倒伏。但也有例外,如有些蔬菜,为使其组织柔嫩,改进风味,增加经济价值,往往用遮光栽培法,减少日光直射,阻止光合作用,使其由绿色变成白色,如黄芽白菜、韭黄等。

(二)光的特性与作物生长

光有三大特性即光质、光量和光照时间。这3个特性都和作物生产有关。

1. 光质。太阳光射到地球表面,因波长不同可分紫外线、可见光、红外线3个光谱。紫外线对植物生长有抑制作用,但可以杀菌。红外线穿透性好,主要起热效应作用。可见光由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七色组成,绿色植物在可见光作用下进行光合作用,其中以红、橙光的光合作用最强,其次是蓝、紫光。因为植物一般都呈绿色,所以植物对绿色反射和透射最强。

2. 光量,即光的强度。不同作物对光照强度的要求不同,一般分为喜阴作物和喜阳作物。如水稻、玉米、棉花、小麦等是喜光作物(即喜阳作物),在强光下生长良好;而云杉、冷杉是喜阴作物,在弱光下生长发育好。

3. 光照时间。不同作物对光照时间要求不同,可以分为长日照作物、短日照作物和中性作物三类。

长日照作物:起源于高纬度地带的植物,在其生长发育过程中,需要有一段时期是白天长、夜间短的条件,即每天的日照时数达18小时(至少12小时)左右,才能形成花芽,时间越长则开花越

早,如大、小麦,油菜等。

短日照作物:起源于低纬度地带的植物,在其生长过程中,需要有一段时期是白天短、夜间长的条件,即每天只要有8~10小时左右的日照就能开花,而且在一定范围内,缩短日照时间,能促进开花。如果在长日照条件下,只能进行营养生长,而不能开花,如晚稻、玉米、棉花、大豆等。

中性作物:在任何日照下都能正常开花结果,这一类植物对日照没有严格的要求,如绿豆、四季豆、番茄、黄瓜等。

(三)作物产量与光能利用率

1. 作物产量概念。作物产量包括生物学产量与经济产量两个概念。生物学产量是指作物在生育过程中生产和积累有机物质的总量(一般不包括根系)。经济产量是指单位面积上所获得的有经济价值的主产品数量(栽培目的所需要的收获量)。如谷类、豆类、油料作物的籽实,薯类作物的块根、块茎,棉花的籽棉,甘蔗的茎,烟草的叶。

2. 作物产量与光能利用率。光能利用率指单位地面上作物光合作用累积有机物所含能量与照射在同一地面上日光能量的比率。作物对光能的利用率高,表示作物单位面积产量高。我国当前农田平均年光能利用率只有0.3%~0.4%,从光能利用角度看,作物增产潜力还很大。

3. 作物群体与光能利用率。作物生产是通过群体进行的,一般产量就是指作物的群体产量。作物群体经济产量高,则表示群体的总光能利用率高,影响作物群体总光能利用率高低的因子是光合面积、光合时间和光合能力。合理密植是提高群体光能利用率的重要措施。

二、温度

(一)温度与作物生长

温度是影响作物生长发育的重要因素之一,所以热带、温带、寒带所分布的作物种类和形态都各不相同。即使在同一地方也有冬季作物和夏季作物之分。

冬季作物:如大、小麦,油菜,蚕豆,豌豆等。秋播夏收,生长温度要求较低,温度过高反而不利。大、小麦根据其通过春化阶段所要求的温度不同可分成冬性、半冬性和春性3种类型。冬性品种通过春化阶段要求温度低($0\sim 10^{\circ}\text{C}$)、时间长($30\sim 70$ 天),春性品种则温度较高($5\sim 20^{\circ}\text{C}$)、时间短($7\sim 15$ 天),半冬性品种则介于两者之间($3\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、 $15\sim 25$ 天)。

夏季作物:如水稻、棉花、玉米、大豆、甘蔗等。一般春播秋收,温度要求较高,所以又称喜温作物。

同一作物不同生育期对温度要求也不一样,一般作物生长旺盛时期及开花结实时期,都需日照多、温度较高、雨水充足,才能获得较高的产量。

(二)作物生长的3个基点温度

各种作物在生长发育过程中都具有3个关键温度指标,即最低温度、最适温度和最高温度,又称植物生长的三基点温度。

表 1-1 不同作物的3个基点温度

作物种类	最低温度($^{\circ}\text{C}$)	最适温度($^{\circ}\text{C}$)	最高温度($^{\circ}\text{C}$)
小麦	$3\sim 4.5$	25	$30\sim 32$
大麦	$3\sim 4.5$	20	$28\sim 30$
玉米	$8\sim 10$	$30\sim 32$	$40\sim 44$
水稻	$10\sim 12$	$30\sim 32$	$36\sim 38$
烟草	$13\sim 14$	28	35
棉花	$14\sim 15$	$25\sim 32$	$42\sim 45$
西瓜	$12\sim 15$	35	40

同一种作物不同生育阶段,它的三基点温度也是不同的,所以在栽培过程中,要密切注意尽量满足作物的要求。适期播种必须考

虑作物的发芽最低温度,例如,早稻一定要在气温稳定在 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 之间播种。过早播种,气温低,容易烂秧,故应采用塑料薄膜育秧,以提高温度;过迟播种,则气温高,生育期缩短,降低产量。

(三)温度的日变化

通常用温度($^{\circ}\text{C}$)来表示热量状况。地面热量主要来自太阳辐射。在一天中,日出后地面和空气温度先后上升,到 $13:00\sim 14:00$ 时出现一天中最高气温之后,温度开始下降,到次日日出前出现一天中最低气温,这一过程称之为温度日变化。日平均气温是指每天 $2:00$ 、 $8:00$ 、 $14:00$ 、 $20:00$ 共 4 次气温的平均值。

(四)积温

热量是影响农作物生长发育的外界环境条件中的重要因子,不同作物要完成其全生育期或某个发育期,都需要一定的积温。

积温有活动积温 and 有效积温之分。活动积温是植物全生育期(或某一发育期)的活动温度的总和,活动温度是指高于它的生物学最低温度的日平均温度。但是,不同作物其生物学最低温度不同,同一作物不同发育期的生物学最低温度也不同,所以又有人提出有效积温的概念,即活动温度减去生物学最低温度,所得差数之和。一般说来,活动积温可用于农作物的热量指标。有效积温通常作为农业气象预报的手段。

如水稻生长最低温度为 10°C ,则生育期中每一天高于 10°C 以上的日平均温度累加起来就是活动积温。日平均温度低于 10°C 时,因水稻不能生长,没有意义,所以不计入。如在某一周,每天的平均温度为 9°C 、 11°C 、 12°C 、 10°C 、 9°C 、 8°C 、 11°C ,则水稻在这一周的活动积温为 $11+12+10+11=44(^{\circ}\text{C})$ 。而这周的有效积温为 $(11-10)+(12-10)+(10-10)+(11-10)=4(^{\circ}\text{C})$ 。

试验证明作物的全生育期(或某一发育期)的积温比较稳定。所以作物生育期间,如日平均温度越高,生育期越短;相反,日平均温度越低则生育期越长。

几种常见作物所需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温值如表 1-2。

表 1-2 几种不同类型的作物所需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温

类 型 作 物	早熟型	中熟型	晚熟型
水 稻	2400~2500	2800~3200	—
棉 花	2600~2900	3400~3600	4000
冬小麦	—	2500~2700	—
玉 米	2100~2400	2500~2700	>3000
谷 子	1700~1800	2200~2400	2400~2600
· 马铃薯	1000	1400	1800

三、水分

(一)作物和水分

水分是植物生活不可缺少的因子之一。水不仅是光合作用的原料,而且植物细胞的膨压现象、蒸腾现象、运输作用以及养分的溶解和吸收等生理过程,都必须在有水的条件下才能进行。离开了水,农作物就不能生活,当然也就不可能有农业。

一般植物体内含有 60%~80%的水分,某些蔬菜类和水生植物的含水量可达 90%~95%以上。作物在整个生命活动过程中要消耗大量的水分。据研究,1 株玉米一生的耗水量达数百千克,小麦等禾谷类作物形成 1 千克干物质,也需消耗数百千克水。以此计算每亩(1 亩=667 平方米,下同)生产 3500 千克的干物质(包括籽粒和茎秆),就需消耗 200 多万千克的水,它相当于 1 亩地平面上有 300 多毫米厚的水层。作物合成 1 克有机物质所蒸腾的水分数(克)称蒸腾系数。各种作物的蒸腾系数大致如表 1-3。

表 1-3 不同作物的蒸腾系数

作物	水稻	棉花	小麦	玉米	谷子	大豆
蒸腾系数	250~350	约 650	约 500	约 370	约 300	310~430

(二)空气湿度

大气中的水汽,主要来自占地球表面 3/4 的海洋、湖泊、河流等的水面蒸发,其次是潮湿土壤表面的蒸发以及植物蒸腾。大气中水分的多少以空气湿度来表示。各种农作物,包括蔬菜、桑树、果树、林木等以及病虫的生长发育都要求大小一定的空气湿度。当空气湿度小时,土壤水分蒸发和植物蒸腾作用加快,此时如植物根部吸收的水分供应不足,以致植物水分失调,时间长了就会引起植物的凋萎,甚至干枯死亡。当植物开花时,如空气湿度过小,会使作物授粉不良,造成落花落果或籽粒不实现象;如空气湿度过大,不仅会延迟开花结果,降低种子质量,而且还可能造成植物病虫害的发生。

(三)降水

降落在地面上的雨水,未经蒸发、渗透或流失而积聚的水层厚度,称降水量,单位为毫米。降水量的多少,可以表示一个地区水资源的丰沛或干旱情况,但农业生产对降水的要求除年降水量的多少外,还要在季节上分配适宜,稳定少变,浙江省的降雨情况,大体上有如下规律:

1. 周期性。从近百年的雨量记录资料可知:相间 10 年至 15 年出现一个周期,如 20 世纪 40 年代末至 50 年代初是枯水年,50 年代初至 60 年代中期是丰水年,60 年代中期至 70 年代中期又是枯水年,之后雨量又有回升趋势。各地防旱的同时,要十分注意洪涝。

2. 区域性。全省年降雨量,一般是西南大于东北,东南大于中部,海岛小于大陆。各地要根据这一特点,合理采取农田水利措施。

3. 雨势规律。总雨量以毫米计算,雨量强度以毫米/小时计算。一般地说,在同一季节、同一地区,降雨时间长,雨量多;降雨时间短,总雨量虽然减少,但降雨强度并不一定弱。因此,搞农田水利要十分注意区别这两个不同的概念。

降雨常按一定时间内降雨量的大小划分等级。习惯采用的分级标准见表 1-4。

表 1-4 降雨分级表

(单位:毫米)

等级	24 小时降雨量	12 小时降雨量
小雨	<10.0	0.2~5.0
中雨	10.1~25.0	5.1~15.0
大雨	25.1~50.0	15.1~30.0
暴雨	50.1~100.0	30.1~70.0
大暴雨	100.1~200.0	70.1~140.0
特大暴雨	>200.0	>140

四、风

空气水平运动叫做风。风向指风的来向。气象站的天气预报,通常用风级来表示风速。风级与风速的关系,见表 1-5:

表 1-5 风力等级表

风力等级	陆地地面物体象征	风速	
		米/秒	千米/时
0	静,炊烟直上	0.0~0.2	小于 1
1	烟能表示风向	0.3~1.5	1~5
2	人面感觉有风,树叶有微响	1.6~3.3	6~11
3	树叶及细枝动摇不息,旌旗展开	3.4~5.4	12~19
4	能吹起地面灰尘和纸张,树的小枝摇动	5.5~7.9	20~28
5	有叶的小树摇动,内陆的水面有小波	8.0~10.7	29~38
6	大树枝摇动,电线呼呼有声,举伞困难	10.8~13.8	39~49
7	全树摇动,大树枝弯下来,迎风步行感觉不便	13.9~17.1	50~61
8	可折毁树枝,人向前行感觉阻力很大	17.2~20.8	62~74
9	烟囱及房屋受到损坏,木屋遭受破坏	20.9~24.4	75~88
10	陆上少见,可拔树及吹毁建筑物	24.5~28.4	89~102
11	陆上很少,有则必受重大损失	28.5~32.6	103~117
12	陆上绝少,其摧毁力极大	大于 32.6	大于 117

第二节 浙江农业气候

一、热量条件与农业生产

热量是重要的农业气候资源,农作物生长发育,需要一定的热量条件。

(一)气温的年、月分布

浙江年平均气温为 $15.3\sim 18.1^{\circ}\text{C}$,四季分明是浙江热量分配上的一个特色。夏、冬季长,大约各4个月;春、秋季短,大约各两个月。

(二)低温、霜冻

这是浙江种植业生产的限制因子。日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的平均出现日数,浙北为40~60天,浙中和浙西南为20~30天,东南沿海为10天左右。浙江的无霜期,杭嘉湖平原和西北低山区约225~240天,温州、平阳等地为270~275天,其他地区在240~270天。

(三)生长季与积温

浙江日平均气温 5°C 以上的生长季,浙北为280~290天,浙南为310~320天;日平均气温 10°C 以上的生长季,浙北和西部山区为230天左右,浙中和浙南山区为240~250天;日平均气温在 20°C 以上的生长季,浙北为130天左右,浙中、浙南为130~140天。全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温是最重要的积温指标。据研究,浙江从早稻播种到晚稻成熟,约需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温4650~5050 $^{\circ}\text{C}$ 。除浙西北山区昌化、安吉一带和嘉兴市的东北部活动积温不足5000 $^{\circ}\text{C}$ 外,从浙北到浙南的其他地区,均可达到或超过5000 $^{\circ}\text{C}$,表明浙江发展春粮三熟制的热量条件基本具备。其中 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温5300 $^{\circ}\text{C}$ 线将浙江分为南北两大热量带,它也是连作晚稻能否大面积栽种籼型杂交水稻的界线;5300 $^{\circ}\text{C}$ 线大致经过金衢盆地的北缘,绍兴