

中等气象学校交流讲义

农业基础与农业气象

成都气象学校主编

气象专业用



农业出版社

中等气象学校交流讲义

农业基础与农业气象

成都气象学校主编

气象专业用

农业出版社

1
215 10

中等气象学校交流讲义
农业基础与农业气象
成都气象学校主編

農 業 出 版 社 出 版

北京老錢局一號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第 106 號)

新華書店北京發行所發行 各地新華書店經售

統一書號 16144.1196

1961年9月北京制型	開本 787×1092毫米
1961年9月初版	三十二分之一
1961年12月北京第二次印刷	字數 231千字
印數 3,101—4,100冊	印張 九又八分之七
	定價 (7)八角三分

前 言

本書是根據北京氣象專科學校農業氣象方面的講義和其他學校農業氣象方面的講義，結合我們幾年來的教學經驗編寫成的。在內容上力求貫徹氣象工作方針，注意收集了我國 1958 年工農業大躍進以來農業氣象方面所取得的成就；並照顧氣象專業的特點，力求貫徹理論聯繫實際的方針，介紹了當前氣象台、站農業氣象工作的主要業務知識以及和氣象工作有密切聯繫的農業基礎知識。

本書包括農業基礎和農業氣象兩大部分。農業基礎部分分植物生理和土壤兩篇。植物生理重點介紹植物光合作用、呼吸作用、水分和營養物質吸收和運轉、植物生長發育等方面；土壤方面主要講述土壤肥力的形成、土壤的物理性質和土壤水分的特性等。農業氣象部分包括農業氣象原理、農業氣象觀測和農業氣象服務方法三篇。農業氣象原理主要講述農作物生長發育與氣象條件的相互關係，農業上不利的天氣現象及其防止方法；農業氣象觀測篇內介紹了主要農作物的物候、生長狀況、土壤濕度、土壤蒸發和農田氣候的觀測方法；農業氣象服務篇主要講述農業氣象預報（物候預報、適宜播種期預報和單站霜凍預報等）及農業氣象情報。

由於我們理論水平不高，實際經驗缺乏，再加上編寫時間短促，書中錯誤和缺點恐不在少數，請讀者多提意見，以便修正。

編 者

1961 年 5 月

目 录

緒論	1
----------	---

第一部分 农业基础

第一篇 植物生理

第一章 植物細胞生理	7
第一节 植物細胞的概念	7
第二节 植物細胞的基本構造	8
第三节 植物細胞的主要生理机能	11
第二章 植物的光合作用	14
第一节 光合作用的概念及其重要意义	14
第二节 叶綠体及其在光合作用过程中的作用	15
第三节 日光在光合作用中的作用	17
第四节 光合作用过程和产物	18
第五节 光合作用与外界环境的关系	19
第六节 光合作用与农业生产	21
第三章 植物的呼吸作用	23
第一节 呼吸作用的概念及其生理意义	23
第二节 影响呼吸作用的内在因素和外界条件	25
第三节 有氧呼吸和缺氧呼吸	27
第四章 植物的物質吸收、运输和蒸騰作用	29
第一节 植物对水分和無机鹽的吸收及运输	29
第二节 有机物質的轉化和运输	32

第三节 植物的蒸騰作用	35
第五章 植物的生長和發育	39
第一节 种子的發芽	39
第二节 植物的生長	41
第三节 植物的發育	45
 第二篇 土 壤 	
第六章 土壤及其肥力的概念	40
第一节 土壤的定义	49
第二节 土壤的肥力	50
第七章 土壤母質的形成过程	52
第一节 岩石的風化作用	52
第二节 母質及土壤的机械組成	55
第八章 成土过程的基本概念	59
第一节 成土过程的實質	59
第二节 形成土壤的因素	60
第九章 土壤的一般特性	63
第一节 土壤溶液与土壤反应	63
第二节 土壤的發泡作用	65
第三节 土壤的侵入体和新生体	66
第四节 土壤的顏色	66
第五节 土壤的結構	68
第六节 土壤的基本物理特性	70
第七节 土壤剖面	71
第十章 土壤的水分、空气和温度狀況	73
第一节 土壤的水分狀況	73
第二节 土壤的空气狀況	77
第三节 土壤热狀況	79

第二部分 农业气象

第三篇 农业气象原理

第十一章	气象条件在植物生活中的作用	85
第一节	植物生活与周围环境的相互关系	85
第二节	太阳辐射能在植物生活中的作用	88
第三节	温度条件在植物生活中的作用	92
第四节	降水、空气湿度和風在植物生活中的作用	96
第十二章	农田气候	99
第一节	农田气候及其在农业上的意义	99
第二节	活动面的辐射平衡与热量平衡	100
第三节	近地面空气层小气候	104
第四节	土壤气候	107
第五节	植物气候	103
第六节	农田气候的改善和利用	113
第十三章	作物栽培与气象	115
第一节	水稻栽培与气象	115
第二节	小麦栽培与气象	124
第三节	棉花栽培与气象	131
第四节	甘薯栽培与气象	139
第十四章	农作物的病虫害及其与气象的关系	144
第一节	农作物的病害和虫害	144
第二节	病虫害与气象条件的关系	150
第三节	病虫害预测预报与气象的关系	153
第四节	气象条件与防治作物病虫害的关系	154
第十五章	农业上灾害性天气及其预防	156
第一节	霜冻及其预防	156
第二节	干旱及其预防	169

- 第三节 农田水、涝灾害及其预防175
- 第四节 其他灾害性天气及其预防方法179

第四篇 农业气象观测

- 第十六章 农业气象观测及其观测地段183
- 第一节 农业气象观测的基本原则及观测项目183
- 第二节 农业气象观测地段的选择与划分185
- 第十七章 主要农作物的物候观测188
- 第一节 发育期观测的意义188
- 第二节 发育期观测的方法189
- 第三节 作物生长状况的观测201
- 第十八章 农田土壤湿度观测210
- 第一节 土鑽法测定土壤湿度210
- 第二节 目测土壤湿度222
- 第十九章 农田土壤蒸发的观测225
- 第一节 利用波波夫土壤蒸发器测定土壤蒸发225
- 第二节 利用 ГГИ-500 型土壤蒸发器测定土壤蒸发232
- 第二十章 农田气候观测237
- 第一节 农田气候观测的特点及其主要观测仪器237
- 第二节 农田气候观测的一般方法242

第五篇 农业气象服务

- 第二十一章 农业气象预报的编制原则和方法255
- 第一节 农业气象预报的意义及种类255
- 第二节 编制农业气象预报的基本原则和方法257
- 第二十二章 农作物的物候预报及
收获期和收获条件的预报260
- 第一节 农作物物候预报的基本方法260
- 第二节 农作物收获期和收获条件的预报265

第二十三章 农作物适宜播种期预报	267
第一节 农作物适宜播种期预报的意义	267
第二节 农作物适宜播种期预报的方法	268
第二十四章 单站霜冻预报	280
第一节 单站霜冻预报的意义	280
第二节 单站霜冻预报的方法	280
第二十五章 农业气象情报	288
第一节 农业气象情报服务的目的、任务及其形式	288
第二节 农业气象情报的内容和编制方法	290
第二十六章 季节性农业气象服务	300
第一节 春季农业气象服务	301
第二节 夏季农业气象服务	302
第三节 秋季农业气象服务	304
第四节 冬季农业气象服务	305

緒 論

一、气象与农业生产的关系

農業是国民經济的基础,粮食是基础的基础。全党全民大办農業,大办粮食,迅速地發展農業生产,提高粮棉作物的产量,是不断地提高六亿人民的生活水平,促进整个国民經济發展的基本保証,而气象工作又是配合農業生产,爭取丰产丰收的一个重要环节。

農業生产的特点与工業生产不同,它的生产对象是农作物和牲畜,生产周期長,而且是在自然条件下进行的。

自然条件中的光、热、水分都是气象因子,又是农作物生長發育的必要条件。农作物沒有充分的陽光和热量,就难以进行光合作用,很难生長發育;沒有水分,就根本不能成活。农民說得好:“土是根,热是勁,水是命”。农作物种类繁多,特性各異,对光、热、水分和养分的要求也不同。这种要求又随着气候、地形、土壤、品种以及各种農業技术措施的不同而有所差異,同时各地的气候状况又有各自的特点。这些气候特点对某种作物生長有利,而对另一种作物就可能不利。同一种气候条件,在这一阶段对这种作物或农事活动有利,对另一种作物却不利。农作物在生長發育过程中,不仅怕大風、暴雨、霜冻、干旱等自然灾害,而且在生長發育的各个不同时期,对气象条件又有不同的要求。因此气象条件和農業生产的关系極为密切。要使農業得到丰产丰收,必須切实地研究和

掌握各种农作物在整个生長發育过程中“要什么天气，怕什么天气”的規律，摸清天气变化的規律和对农作物生長發育的关系，真正做到从不同地区、不同气象条件、不同作物、不同品种以及不同耕作措施等实际情况出發，瞻前顧后，全面安排农事活动，以便不違农时，充分發揮天时地利的作用，争取农业丰产、丰收。

二、农业气象学的目的和任务

在农业生产过程中，天气、气候和水文条件与农业生产对象以及农业生产过程是相互作用的。农业气象学就是研究在这些相互作用中对农业有意义的气象条件和水文条件的一門科学。

研究农业气象学的目的，就是帮助农业生产有效地利用那些有利的天气、气候条件，防御和克服那些不利的天气、气候条件，以保证农业的丰产丰收。

因此，农业气象学的基本任务就是研究与农业生产关系密切的大气和土壤上層的气象及气候条件形成和变化的規律性。同时，根据农业生产的要求来鉴定这些天气和气候条件；特别是鉴定气候和天气对农作物生長發育状况和产量的影响，并进一步为农业生产改变和利用这些条件提供依据。其具体任务可以归纳为以下几点：

1. 分析过去的、现在的和预测未来的天气、气候条件对作物生長、發育以及产量方面的作用和对牲畜的影响，为农业采取合理的措施提供气象上的依据；
2. 研究对农业有关的灾害性天气及其对产量的影响和防御措施；
3. 研究农田小气候变化規律，以便制訂改良农田小气候的措施；

4. 研究地区的农业气候条件,以便合理地利用气候资源,制訂农业气候区划,合理安排农业生产;

5. 其他如农业气象观测方法和情报、预报等的編制方法以及农业气象仪器的設計、裝置与利用等項研究。

农业气象研究的范围很广,要做好农业气象工作,必须具备广泛的科学知識,除了学习气象、天气和气候等專業知識外,还必须学习农业气象和农业基础知識,才能更好地为农业生产服务

三、我国农业气象事业的发展概况

我国农业生产的历史悠久,几千年来,我們的祖先在向自然作斗争中积累了丰富的生产經驗,早在兩、三千年以前,就有春分、秋分、夏至、冬至的二分二至之說。二十四节气和七十二候是古代农民在生产实践中所創造出来的,直到現在还在农业生产上广泛应用。各地流傳的农諺也很多,内容丰富,具有很高的科学价值和地区的实践性。如华北地区有“麦收八十三場雨”、“麦怕胎里旱”等,都是很符合华北地区的情况和小麦对水分要求的規律的,与农业科学研究的結論也是一致的。虽然我国农民在农业生产中創造和积累了丰富的农业气象經驗,但由于旧社会的黑暗統治,得不到充分的运用和发展。

解放后,在党和人民政府的领导下,制訂了一系列发展农业生产的方針政策,使农业生产高速度的向前发展;1958年工农业大躍进以来对气象工作提出更多更高的要求。气象工作在貫徹执行气象业务工作方針的过程中也获得了全面的、高速度的发展。

目前全国已基本上建立起了台站和哨組相結合的气象服务網,并配备了許多气象仪器,培养了大批的农业气象技术干部。在站、哨、組开展了农作物的物候观测、土壤水分观测及农田小气候

观测等項工作,为农业气象研究和农业气象服务提供了大量的观测資料。同时根据我国具体情况,运用了“四結合、过兩关”(四結合是天气預报、气候資料、羣众經驗、实况观测相結合;兩关是哨、組补充訂正和实地观测使用)的原則和方法,积极的开展了主要农业气象預报(如主要农作物的物候預报、收获期和收获条件的預报、适宜播种期預报、霜冻預报等)和各种农业气象情报(如农业气象旬报、五日报、季度簡报及农业气象特殊报导等)的服务工作,在农业生产上發揮了显著的作用。此外,农业气象綜合調查、农业气候区划和农业气象試驗研究工作也在全国各地广泛地开展起来。

几年来,农业气象工作的成績是显著的。随着农业生产的迅速发展 and 农业技术不断的改进,农业气象工作必須在已获得的成績和經驗的基础上,进一步提高农业气象服务質量,加强农业气象試驗研究工作,及时交流农业气象服务經驗,使农业气象工作能更好地为农业生产服务。

第一部分

农业基础

第一篇 植物生理

植物生理是研究植物生活現象和生活規律的科學。植物的生活現象主要的有光合作用、呼吸作用、對物質的吸收、運輸和轉化以及生長發育等。這些現象都有一定的規律，了解和掌握了這些規律，才能利用各種方法來滿足植物生長和發育的需要，以保證農作物的增產。因此這門科學是農業科學和農業氣象科學的重要基礎之一。

第一章 植物細胞生理

第一節 植物細胞的概念

植物體的各部分，是由很多充滿了粘液的小腔所組成，這些小腔稱為細胞。

細胞一般很小，肉眼不易看到，需要在顯微鏡下才能觀察到。有些細胞較大，用肉眼或放大鏡就可以看到。如將蘋果切開，我們可以看到一些組成蘋果肉的亮斑——小泡；在成熟的西瓜片上也可以看到同樣的東西，這些小泡就是細胞。

細胞的形狀不一，游离的細胞一般是球形或卵形。但植物體內的細胞，常因機能不同或細胞間的相互擠壓而成多角形、扁平形、長方形、紡錘形和分枝形等。

細胞的大小相差很大，有的長達幾百毫米，如苧麻的纖維細胞

長达 200 毫米,有的小到几个微米,如單細胞的菌类約有 0.005—0.01 毫米,一般平均在 0.01—0.1 毫米左右。

第二节 植物細胞的基本構造

一个典型的植物細胞是由細胞壁和原生質体組成。原生質体包括有細胞質(原生質)、細胞核、質体、液泡和細胞內含物等(圖 1—1)。其中細胞質、細胞核和質体主要是由有生命的蛋白質構成的,所以是細胞生命活动的基础。而細胞壁、液泡和細胞內含物則是細胞生命活动的产物,对細胞生命活动、农作物产量和品質有重要作用和意义。

一、細胞質

細胞質又叫原生質。是一种無色半透明有彈性的膠体物質。幼小細胞的原生質充滿了整个胞腔。

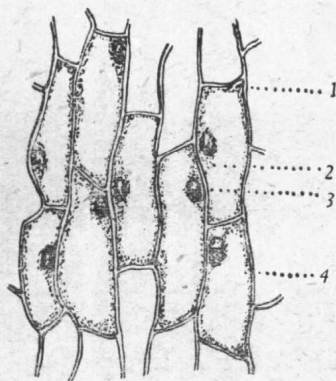


圖 1—1 植物細胞構造

1—細胞壁 2—細胞質
3—細胞核 4—液泡

細胞質具有半透性(不是絕對的半透性),也就是說,水和溶于水中的化合物容易通过,但蛋白質不能通过。这样細胞內外的物質得到了交換,并且也得到了控制和調节。

原生質的化学成分是極其复杂的,它含有蛋白質、脂肪、脂类化合物、碳水化合物等。其中最主要的是蛋白質,因为它是生命的基础。

原生質通常处于运动状态,