

# 农业与土壤

颜婉如 编著



中国大百科全书出版社

# 中小学图书馆百科文库

柳斌题





## 目 录

农业 .....	1
农业气候 .....	2
物候 .....	3
农业小气候 .....	4
二十四节气 .....	5
二十四节气与农业生产的关系 .....	7
伏 .....	8
九 .....	9
梅雨 .....	10
霜冻 .....	10
干热风 .....	12
雹害 .....	13
日灼 .....	15



农业机械化 .....	15
从耒耜到犁 .....	18
从耨到播种机 .....	22
从秧马到插秧机 .....	23
从戽斗到翻车 .....	25
石磨及磨粉机 .....	28
碾及碾米机 .....	29
脱粒机 .....	31
拖拉机 .....	33
联合收割机 .....	34
土壤耕作 .....	35
翻耕和深松耕 .....	36
旋耕 .....	38
耙地、耨地、耨地和耖田 .....	38
中耕和耘耖 .....	39
镇压 .....	40
晒田 .....	41
连作、轮作和复种 .....	42
间作和套作 .....	45
果树和园林植物的繁殖 .....	46
种子繁殖 .....	47



层积处理 .....	47
扦插 .....	48
压条 .....	51
分生繁殖 .....	54
嫁接 .....	55
修剪 .....	64
整形 .....	65
土壤 .....	69
土壤母质的形成 .....	71
土壤的形成过程 .....	75
土壤形成的因素 .....	76
土壤肥力 .....	79
土壤质地 .....	81
土壤的组成 .....	83
土壤矿物质 .....	85
土壤有机质 .....	87
土壤有机质的矿质化过程 .....	88
土壤有机质的腐殖化过程 .....	90
土壤胶体与肥力的关系 .....	91
团粒结构与土壤肥力的关系 .....	93
团粒结构的形成和破坏 .....	95





中国土壤的分类 .....	96
中国的土壤分布 .....	99
铁铝土 .....	103
砖红壤 .....	104
赤红壤 .....	104
红壤 .....	105
黄壤 .....	106
淋溶土 .....	106
黄棕壤 .....	107
棕壤 .....	108
暗棕壤 .....	109
白浆土 .....	110
漂灰土 .....	111
半淋溶土 .....	112
燥红土 .....	113
褐土 .....	113
灰褐土 .....	114
黑土 .....	115
灰色森林土 .....	116
钙层土 .....	117
黑钙土 .....	118



栗钙土 .....	119
棕钙土 .....	120
灰钙土 .....	120
漠土 .....	121
灰漠土 .....	122
灰棕漠土 .....	123
棕漠土 .....	124
盐碱土 .....	125
碱土 .....	125
紫色土 .....	126
石灰土 .....	127
磷质石灰土 .....	129
风沙土 .....	130
龟裂土 .....	131
草甸土 .....	132
潮土 .....	133
砂姜黑土 .....	134
灌淤土 .....	134
水稻土 .....	135
沼泽土 .....	138
农业环境保护 .....	140



农业环境污染及危害 .....	141
食物污染 .....	145
抗污染植物 .....	146
土壤的自净作用 .....	146
生物净化 .....	147
环境污染指示生物 .....	148
农业环境监测 .....	148
保护农业环境的综合措施 .....	149
神农 .....	152
嫫祖 .....	156
后稷 .....	156
李冰 .....	157
《吕氏春秋》 .....	158
赵过 .....	160
汜胜之与《汜胜之书》 .....	161
贾思勰与《齐民要术》 .....	162
陆羽与《茶经》 .....	164
陆龟蒙与《耒耜经》 .....	166
陈旉与《陈旉农书》 .....	167
韩彦直与《橘录》 .....	168
王祜与《王祜农书》 .....	169



鲁明善与《农桑衣食撮要》 .....	170
王象晋与《群芳谱》 .....	172
《花镜》 .....	173
徐光启与《农政全书》 .....	174
宋应星与《天工开物》 .....	176



## 农 业

农业是利用植物和动物的生命有机体，通过人工培育、种植或饲养而收获产品的物质生产部门。通常分为畜牧业和种植业两大部门。种植业（植物栽培业）是农业的主体，是获得粮食、副食品、饲料和工业原料的生产部门。包括各种农作物、蔬菜、果树、林木、药用植物和某些食用菌的栽培。畜牧业是农业的重要组成部分，是通过饲养、繁殖动物以获得畜产品或役用牲畜的生产部门。包括牛、马、猪、羊、鸡、鸭、兔等家畜、家禽和鱼类的饲养，以及鹿、麝、狐、貂等经济兽类的“驯养”，为人们提供肉类、蛋品、乳品、水产品等副食品，为轻工业提供皮、毛、羽、骨等原料，还提供役用牲畜和圈肥等支援种植业。所以，广义的农业包括农、林、牧、副、渔五业；狭义的农业一般专指种植业。

农业与其他一些产业部门很不相同。它具有以下一些特点：土地是基本生产资料，主要生产对象是有生命的植物和动物及某些食用菌类产品等动植物有机体。它受自然条件影响较大，生产周期长，具有较强的季节性和周期性。

农业对我们国家来说，是一个极重要的产业部门，是国民经济的基础。它除了提供人们生活所需的物质产品以外，还为国家积累资金，支援社会主义建设，在国民经济中占有极重要的地位。只有把农业搞上去，人民生活和社会主义建设才能得到基本保证，为国家进一步繁荣昌盛提供坚实的基础。



## 农业气候

指影响农业生产和农作物生长发育密切相关的气候条件，包括光照、温度、水分、空气等作物生长发育不可缺少的气候因素，也包括旱、涝、霜冻等不利气候条件。农业气候条件是农业生产重要的外界环境条件，它直接影响着农作物的生长发育、农产品的产量、品质，农业的地理分布和区划，农业生产的结构、种植制度、栽培方式、育种方向等等。例如，南北地区气候条件不同，主要栽培的大田作物、果树、蔬菜、园林植物的种类也不同。中国东北地区盛产大豆、高粱、春小麦；华北地区盛产冬小麦、玉米；而长江以南地区则以水稻、玉米、甘薯等为主；西南、华南地区还盛产甘蔗。果树则是由北往南，由温带果树如苹果、梨、桃、葡萄等，逐渐过渡为亚热带和热带果树的柑橘、香蕉、荔枝、菠萝等。种植制度也由北方的一年一熟、两年三熟至南方的一年二熟和一年多熟制。适宜的气候条件有利作物生长发育夺取高产，灾害性天气就会导致减产或无收成。同时，人类的生产活动也在一定程度上影响着气候条件的变化，形成和改善局部地区的小气候，如农田小气候、森林小气候、果园小气候等。



## 物 候

自然界中生物（动物、植物）和非生物（河川、水、气、热等）随气候条件的变化而表现出的季节性现象。如植物的萌芽、展叶、开花、结实、落叶；动物的蛰伏、复苏、始鸣、交配、繁育、换毛、换羽、迁徙；自然界中的凝霜、降雪、结冰、冻融、闪电和雷鸣等，都属物候现象。

中国有关物候的记载很早。周代《诗经·豳（bīn 宾）风》中已有“四月秀蓂（yāo 腰），五月鸣蜩”，“八月剥枣，十月获稻”的记述（蓂，蓂草，又名师姑草。秀蓂，是蓂草结实的意思）。《吕氏春秋·十二纪》、《礼记·月令》等书将四季分为孟、仲、季三个时段记载物候，形成全年的物候历。《逸周书·时则训》开始以五日为一候，记载全年七十二候的候应，使物候历更加完善。南宋吕祖谦记有淳熙七年和八年（1180~1181）金华（婺州）的腊梅、桃、李、梅等 24 种植物的开花期、结实期和春莺初到、秋虫初鸣的时间，是世界上最早有多项实测的物候记录。元代《王祯农书》中的《授时指掌活法之图》，按二十四节气、七十二候和相应的候应逐一编排农事活动，构成全年农事历图。长期以来民间还编有许多物候歌谣，藉以掌握农时，指导生产。例如，华北一带流行的“九九”物候歌：“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。”歌词生动地反映了冬春时期





的气候变化、人们的冷暖感觉、河川的冻融、植物的荣枯、动物的活动以及农事活动的开始等。自1962年起，中国科学院地理研究所在中国物候学倡导者竺可桢的指导下，在北京建立了物候观测点，并和有关单位协作组成了物候观测网，进行常年的物候观测和研究。

## 农业小气候

指农业用田贴近地面的气层、土壤上层与作物群体之间因物理过程和生物过程相互作用所形成的小范围内的气候环境。常以农田贴地气层中的辐射、空气温度和湿度、风、二氧化碳以及土壤温度和湿度、土壤通气度等农业气象要素的量化指标来衡量，是影响农作物生长发育和产量高低的重要环境条件。农业小气候是农业土壤—植物—大气所构成的系统中各组成部分之间物质输送和能量转换的动态体现，又称农业微气候或近地面层气候，广义的还包括某些人为设施，如温室、仓库等形成的环境气候。其中凡与农业生产有关的各种农田、畜舍、园林和保护地（温室、地面覆盖、风障、塑料大棚）等的小气候，统称农业小气候。

形成农业小气候的因素很多，主要有不同类型的植被、土壤、水体、地形、覆盖物，以及近地面的环境因素，如空气、二氧化碳浓度、温度、湿度、气流运动、太阳辐射和地面辐射等。农业小气候的范围一般从地上2~10米至地下1~2米，森林的小气候范围一般扩展到地上十几米甚至几十米，地下扩展到数米或



更深。由于不同的植物群体、不同的生育期、不同的种植方式和管理措施，以及不同的地面覆盖物等，对太阳辐射的吸收和扩散，对水分的吸收和蒸腾，对空气的流动速度，对氧气及二氧化碳的吸收利用等不同，而形成各自特殊的农业小气候，如农田小气候、果园小气候、森林小气候、保护地小气候、温室小气候等。

科学地利用、调节和改造农业小气候，对于农业生产具有重要的意义。

## 二十四节气

中国古代一组节令的总称。将一年中地球绕太阳运行的轨道划分为二十四个等分，地球通过二十四等分的时刻，就是二十四节气。每一等分是一个节气。节气含有季节、气候之意。各节气的名称顺序是：立春、雨水、惊蛰、春分、清明、谷雨、立夏、小满、芒种、夏至、小暑、大暑、立秋、处暑、白露、秋分、寒露、霜降、立冬、小雪、大雪、冬至、小寒、大寒。每个节气相隔约 15 天。

二十四节气是中国古代人民独创的一种物候历。它起源于黄河流域中、下游地区。远在春秋时期就已采用土圭测日影定节气，先后有了夏至和冬至、春分和秋分的概念。战国时期出现了立春、立夏、立秋、立冬的节气。西汉《淮南子·天文训》中才有完整的二十四节气的记载；二十四节气的顺序也与现在完全一致。当时是以北斗星斗柄的方位定节气。定立春为阴历的正月节，雨水为正月中，依此类推。全年共二十四个节气。后来中国



的历法学家根据地球绕太阳运行时在轨道上所处的位置来定二十四节气。这个轨道就是黄道。黄道是太阳在天顶上照射到地球上的一个光道。按照太阳照射的规律，在阳历3月21日左右，太阳直照在地球赤道的上空，这个节气叫春分。“分”，就是日夜平分的意思。那天，全世界各地昼夜都是12个小时。春分以后，太阳直照的位置逐渐北移，北半球白天渐长，夜间渐短；到6月21日前后，太阳直照在北纬 $23^{\circ}27'$ 的北回归线上，这个节气叫夏至。北半球各地在夏至那一天，是一年中白天最长、夜间最短的一天。夏至以后，太阳直照的位置又逐渐南移；北半球白天渐短，夜间渐长。到9月23日左右，太阳直照的位置又重回到赤道上，这个节气叫秋分。这一天，世界各地又都昼夜平分了。此后，太阳直照位置继续南移，北半球白天继续缩短，夜间继续加长。到12月22日左右，太阳直照在南纬 $23^{\circ}27'$ 的南回归线上，这个节气叫冬至。北半球各地，是一年中白天最短，夜间最长的一天。冬至以后，太阳直照的位置又向北移，那时北半球白天渐长，夜间渐短。到了春分，太阳又直照到赤道上，昼夜又平分了。至此，太阳直照的光线在地球的黄道上移动了一大圈，伴随着地球上一年和一年四季的变化。黄道的一圈是 $360^{\circ}$ 。春分、夏至、秋分、冬至在黄道上的位置各占 $90^{\circ}$ 。在黄经上，春分是 $0^{\circ}$ ，夏至是 $90^{\circ}$ ，秋分是 $180^{\circ}$ ，冬至是 $270^{\circ}$ 。在这四个节气的每个 $90^{\circ}$ 中，再各均分为6等分，共24等分。每一等分为黄经 $15^{\circ}$ 。地球在黄道上每移动 $15^{\circ}$ ，就是一个节气。一共24等分，便形成了一年中的二十四节气（图1）。每月两个节气，每个节气相隔约15天；在公历日期上是相当固定的，变化只在1~2天以内，运用十分方便。人们为了便于记忆并适时指导农业生产的农事活动，编了



“节气令”：“春雨惊春清谷天，夏满芒夏暑相连，秋处露秋寒霜降，冬雪雪冬小大寒。二十四气候定，上半年是 6、21、下半年为 8、23，最多只差一两天。”

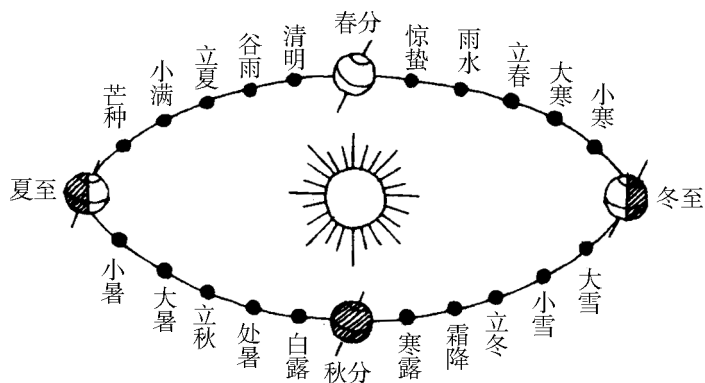


图 1 二十四节气示意图

## 二十四节气与农业生产的关系

节气的更替表示着气候的变化。二十四节气连贯起来，就能明显看出一年中冷、暖、干、湿、雨、雪等，以及四季和物候的变更。同时也表征着一年中天文、季节、气候与农业生产的关系。例如，节气中反映日照长短的有春分、秋分、夏至和冬至；反映温度的有小暑、大暑、处暑、小寒和大寒；同时反映温湿度的有白露、寒露、霜降；反映降水的有雨水，谷雨、小雪和大雪。立春、立夏、立秋、立冬四个节气，表示春、夏、秋、冬四季的开始，象征着四季气候的变化。惊蛰、清明、小满、芒种四个节气，则是反映自然物候和农业物候的。节气与农业生产关系



极为密切。农业上各种农事活动以及各种作物的种植等，无不与二十四节气密切相关，并在一定程度上受其制约，成为农事活动的主要依据。例如，立春、雨水节，气温回升，降雨开始，要抓紧做好春耕、春播的准备工作；清明至谷雨，天气晴朗温暖，草木开始萌发，春霜停止；谷雨，是雨生百谷之意，降雨渐增，各种作物先后开始播种；小满节，麦类作物逐渐成熟；芒种，麦类作物已达成熟，是晚谷、黍、稷类作物最忙的播种季节，水稻开始插秧，棉花开始现蕾，玉米开始拔节、孕穗，要做好田间管理工作。民间还围绕二十四节气形成了许多指导农业生产的谚语。例如：“过了惊蛰节，春耕不停歇”、“春分麦起身，一刻值千金”、“夏至棉田草，胜如毒蛇咬”（华中）、“谷雨前，好种棉”（江苏）、“清明早，小满迟，谷雨种棉正当时”（黄河流域）、“清明、谷雨两相连，浸种耕田莫迟延”、“种树造林，莫过清明”（江南）、“立夏、小满正插秧”、“大暑不浇苗，到老无好稻”、“寒露到，割秋稻，霜降到，割糯稻”（四川）、“麦到芒种谷到秋，寒露才把谷子收”（黄河流域）、“白露早，寒露迟，秋分种麦正当时”、“清明前后，种瓜点豆”（北京、河北）等等。二十四节气作为一部完整的农业气候历，先后传入朝鲜、日本等国。日本在江户时代（1603~1867）开始采用，并流传至今。

## 伏

又称伏天、伏日，是初伏（头伏）、中伏（二伏）、末伏（三伏）的总称。以夏至后第三个庚日入伏，初伏十天，第四个庚日