

目 錄

緒 論

第一部分 农作物的生活条件, 对农作物生活条件的調节与控制

第一章 农作物对生活条件的要求及其調节方法

第二章 土壤及提高土壤肥力的原理和农具技术措施

第三章 作物病虫害及其防治

第二部分 植物栽培

第四章 种子工作

第五章 大田作物栽培

第六章 蔬菜栽培

第七章 果树栽培

第三部分 动物飼养

第八章 动物飼养的一般原理

第九章 动物的飼餵和管理

200/2/23/02

緒 論

一、农业生产在国民经济中的重要意义及党对发展农业生产的方针政策。

1. 农业是国民经济的基础

农业是整个国民经济发展的基础，是工、农、商、学、兵共同进行生产和生活的基础。马克思曾指出“从事工业等而完全脱离农业的劳动者人数，取决于农业劳动者超出他们自身的消费以外所生产的农产品的数量。”（马克思《剩余价值学说史》第一卷第41页。）毛泽东主席根据我国具体情况更指出“我国有三亿多农业人口，农民的情况如何，对于我国经济的发展和政权的巩固，关系极大”（毛泽东《关于正确处理人民内部矛盾的问题》）。因此，1960年中共中央发出《全党动手，大办农业，大办粮食的指示》指出“农业是国民经济的基础，粮食是基础的基础。粮食生产是比工业生产还要费力的事情，粮食问题的解决，不仅直接关系到人民的生活，而且直接影响到工业的发展。因此，加强农业战线是全党的长期的首要任务。

农业生产是人民生活资料的主要来源。同时农业生产发展可以给工业提供相应的商品粮食、轻工业原料、工业品销售市场、资金以及劳动力等。加速发展农业不但和发展轻工业有密切关系，而且和发展重工业及交通运输、商业、财政金融等行业也有密切关系。建设社会主义社会要实现工业化，必须大力发展重工业，但是发展重工业只有和迅速发展农业结合起来建立在迅速发展农业的基础上，才能促使包括重工业在内的整个工业的迅速发展。当然，在工业得到更快发展以后，反过来又加强了对农业的支援，促进了农业的发展。所以在国民经济中，工业和农业的发展，是互为条件、互相结合、互相促进的。但只有农业恢复和发展了，轻工业的大部分原料来源才有可靠的保证，人民的生活水平才能有进一步的提高，重工

业也才有坚实的基础，所以只有以农业为基础，加速发展农业，使农业、轻工业、重工业的关系进一步协调，才能高速度的而又按比例地发展社会主义经济建设事业。

毛主席提出的农业是国民经济发展的基础的方针，不仅具有重大的经济意义，而且有极大的政治意义，有了它可以把五亿多农民的创造性、积极性充分调动起来，对于发展我国的国民经济，对于进一步发展与巩固工农联盟都有重大的意义。此外，加速农业的发展，还有助于加速消灭工农差别、城乡差别、体力劳动和脑力劳动差别，为建成社会主义社会和过渡到共产主义社会创造条件。

2. 我国农业生产发展概况及党对发展农业生产的方针政策

建国以来我国农业有了巨大发展，特别是1958年以来，全国农村普遍成立了人民公社，人民公社成立以后不仅在生产方面进行了革新，而且在生产关系方面也有了重要变革，逐渐改变了过去浅耕粗作，广种薄收为深耕细作，争取多收。不少地区实现了机械化或半机械化，做到耕作园田化，为逐步实现生产过程机械化、电气化、化学化奠定基础，大大地提高了单位面积产量和劳动生产率，如以1949年为基数，1959年已经增长到269.9%，即增长了一倍半以上。每年的平均增长速度为10.4%，这样的发展速度不仅是我国农业发展史上从来没有过的，在任何资本主义国家的农业发展史上，也是不曾有过的。1959与1960年两年连续灾害，特别是1960年遭遇百年未有的特大灾害，农业生产计划没有完成。但是，几年来人民公社的组织日益强大和巩固，已建成的农田水利建设发挥了应有的效益，同时也得到了很大发展，这样，更进一步增强了我们克服困难的有力条件，因而造成了1961年比1960年好一些，1962年又比1961年好一些的局面。我们所以能如此迅速地克服连续几年来的严重自然灾害。

因此党和政府认真贯彻执行了“调整、巩固、充实、提高”的八字方针及党中央关于农村人民公社的各项政策，进一步把社员群众的生产积极性调动起来，和进一步贯彻执行党中央关于大办农业、大

办粮食的方针，动员全党全民的力量，支援农业，并以城镇抽调大批劳动力加强农业战线的结果。

几年来我国农业上虽然取得了巨大成就，但“一穷二白”的面貌还没有彻底改变，目前我国农业生产水平还很低。提前实现全国农业发展纲要，是我们全国人民一项极为重要的任务。

提前实现全国农业发展纲要，並不是一件轻而易举的事。首先从粮食产量上看按照发展纲要的要求，全国粮食总产量应该有七千二百亿到七千五百亿斤，即要在1959年粮食总产量的基础上，再增加一亿八百亿斤以上，争取每人每年平均至少有一千三百斤粮食。其次，再从棉花的生产情况来看，要达到纲要的要求还需要再做进一步的努力。

要发展农业，在技术水平与增产措施上还需要大力提高，正象毛主席所指示给我们的那样，在完成了社会主义改造，实现了人民公社化以后，农业的根本出路是机械化、现代化。从几年来的经验看，提前实现农业发展纲要的根本保障是人民公社制度。因此，首先应该认真贯彻执行党中央关于人民公社的历次决议与指示，使人民公社不断地健全发展。其次，各行各业必须大力支持农业积极地推行农业的技术革新运动。一方面要在先进农业科学理论和生产实践相结合基础上，使“农业八字宪法”的内容一天天地更加丰富，使农业耕作方法方面的技术革新与技术革命不断地向前发展；另一方面，必须加速进行农业生产工具方面的技术革新与技术革命，力求提早实现全国农业机械化，为在最短的时间内，使我国农业生产实现机械化、化学化、水利化、电气化尽最大努力。

综合上述，在全民大办农业、大办粮食的情况下，学习生物科学的人更是责无旁贷，要与提前使我国农业过关贡献出自己最大的力量来。因此，认真学习这门学科是具有重要意义的。

二、农业生产特性

工业、农业两种生产同是国民经济的两个基本部门，两部门之间有着很大的区别，如：

1. 农业生产是人类利用动植物的生长和繁殖来获得产品，这些产品是人类生活不可缺少的粮食，作食品和工业原料。

2. 农业生产中主要的生产资料是土地，在合理使用的情况下，肥力会逐渐提高。

3. 农业生产可以通过绿色植物，进行光合作用，制造有机物质。将不能被人类利用的日光能变成能够被利用和贮藏的化学能（潜能），为人类提供取之不尽，用之不竭的，没有任何东西可以代替的能量。此外，更多的产品（衣着和建筑材料）又可用以减少人类能量的消耗。

三、植物生产、动物生产及土壤耕作三个环节在农业生产中的作用：

根据学者的研究，认为农业生产是由植物生产、动物生产及土壤管理三个部门组成。要想发挥农业生产最大的效能，使产量不断提高，三个部门就缺一不可。从多次实践及分析结果来看，植物所生产的产品中仅有 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ 是直接做为人类的食料或工业的原料，而其余的 $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ 为废物，或称为副产品，如茎秆、谷壳、残株、果皮、糠等，这些副产品如不加以处理，必然造成浪费，最有效的利用办法就是将副产品做为饲料进行动物生产。动物可以利用其中一部分变成珍贵的畜产品（如乳、肉、皮、毛等）供人类利用，所以动物生产就成了农业生产的第二个部门。但是，动物只能利用副产品的 $\frac{1}{4}$ ，其余 $\frac{3}{4}$ 为不能食用的残根、木质素或动物的排泄物。为了发挥这些废物的作用，我们可以把它制成肥料，施入田中，让生活在土壤中有各种各样的微生物来分解它，这样不但能把植物不能利用的有机态营养物质转变成植物可以直接利用的无机养料，而且改变了土壤的性质，提高了土壤肥力，从而提高产量，因此，土壤管理就成了农业生产不可缺少的第三个部门。总起来讲，农业生产前任务不但是要获得高额而稳定的产量，而且也必须充分利用农业生产中所生产的一切产品。因此，只有使农业生产的三个部门——植物生产、动物生产及土壤管理——同时全面发展，相互密切配合，才

能促成农业生产全面大跃进。

四、农业“八字宪法”

1. 农业“八字宪法”的产生及其在农业生产中的意义

1958年以来的农业生产大跃进，为我国的农业生产技术积累了很多宝贵的经验。毛泽东同志总结了农民的增产经验和解放以来农业技术改革的经验，系统地提出以土、肥、水、种、密、保、管、工为内容的农业“八字宪法”，这是党的领导群众经验和科学研究相结合的产物。这一套农业生产经验是我国农民的伟大创造，为我国农业增产开辟了广阔的道路。

我国农民在长期生产劳动中，已经积累了丰富的经验。虽然农民在运用这些经验时，只知其然而不知其所以然，但已经成为生产的指南。

生产

解放后，农民发展的热情高涨，各地开始注意总结和推广农民的先进增产经验来提高产量。使广大农民群众的经验和智慧得到了充分的发展。更由于党和政府的正确领导，大办水利、增施肥料、合理密植、防治病虫害、繁殖耕牛、大抓农具、选用良种等各项措施，使农业生产迅速恢复，粮棉产量已超过了战前最高水平。

党中央和毛泽东同志预见到，由于农业合作化的高潮必然会带来一个空前的农业生产高潮，全面地推行农业增产措施和推广先进经验的条件已经具备了。1955年党中央制订了全国农业纲要（草案）四十条，提出了兴修水利，增加肥料等十二项增加作物产量的增产措施。1956、1957两年丰收和1958年小麦大丰收的经验，都证明了大抓兴修水利、增施肥料、改良土壤、深耕细作、合理密植、推广良种等是相辅而行、互为条件、保证丰产的几种主要环节。在总结农民先进经验和科学研究成果的基础上，经过反复研究，最后由毛泽东同志概括出农作物增产的八个基本因素，即土、肥、水、种、密、保、管、工的农业“八字宪法”。八字宪法是从农业四十条纲要中提炼出来的，是农业四十条纲要所列十二项增产措施中的基本措施。又经过1956、1957、1958三年实践证明以后，毛

主席加以肯定的。中国人民有了党的社会主义建设总路线，有了农村的人民公社化，再加上农业“八字宪法”，这就为我国农业找到了一条高速度发展的道路。

2. 农业“八字宪法”的主要内容及其相互关系

农业“八字宪法”中的每一个字都包含有丰富的内容及重要意义。它不仅包括了农业生产中各方面的农业技术措施而且也包括了农业上的基本建设，而八个字之间又有着不可分割的内在联系。

土：土是基础，是农作物生活的基本环境条件，列居“八字宪法”之首位。土，指的主要是以深耕为中心的土壤改良措施，以及土壤调查、土地规划等方面的工作。同时为通过合理的农业技术措施，更好地利用和改良土壤，充分发挥土壤的生产潜力。

肥：肥料是农业生产上的主要生产资料，用以满足作物对营养物质的要求，还起到改良土壤提高土壤肥沃性的作用。

肥，主要指的是积肥、造肥、保肥及合理施肥等措施，并且还包括扩大肥源及增加肥料生产等。

水：水是农业的命脉。水，主要是指灌溉、排水、防洪、治河等水利措施，以及水土保持等工作。目的在于消灭水旱灾害，综合利用水利资源以及防止水土流失等。

种：良种具有保证高额而稳定产量及优良品质的特性，同时对自然条件有很大的适应性及很强的抗逆性。因此，良种是农业生产上必备条件之一。

种，主要是指培育、推广良种，建立良种基地及良种仓库等措施。目的是不断扩大良种的种植面积。

密：指合理密植。密植能增加单位面积上的作物株数，扩大绿叶面积，从而能充分利用光能、地力以及其他生活条件。同时在密植情况下更可调节田间的氣候，改善作物的生活条件。因此，合理密植能充分发挥其他农业技术措施的作用，从而获得增产的效果。

保：指的是植物保护，主要是防治病虫害，克服不利的生物因素，以保证作物健壮生长。

管：指的是田间管理工作，田间管理的基本要求是保证供给作物以充分的水分、养料、空气和阳光，促进作物健壮生长，避免病虫害、风、霜等自然灾害的侵袭，并加以人工控制，不使徒长倒伏，以达到获得高产而稳定量的目的。因此，田间管理是满足作物对各种生活条件的综合要求，是保证作物健壮生长和提高产量的主要措施。

田间管理主要包括有灌溉、排水、追肥、中耕、除草等。此外根据不同作物的特点还可採用间苗、定苗、正整打杈、培土、镇压、压蔓、提蔓、人工辅助授粉等措施。

工：指的是工具改革。大力进行工具改革及逐步实现农业机械化是提高劳动生产率，减轻体力劳动、缩短劳动时间的重要环节。

必须指出，农业“八字宪法”的内容是极其丰富的，随着农业生产的发展，其内容将会不断地充实起来。此外，“八字宪法”中八方面的技术措施并非孤立的，有其内在联系，彼此间相互制约相互影响。

1958年，1959年农业生产大跃进的实践，更进一步阐明了八字宪法的内在联系，证明了八字宪法中土是基础，水、肥、种是前提，合理密植是中心，保、管、工是基本保证。

为什么说土、肥、水、种是前提和基础呢？因为这些都是作物生长与繁殖不可缺少的条件。农作物生长在土壤上，土壤是供给农作物营养物质的基地，土壤的性状直接影响着农作物生长发育和繁殖的状况。肥料可以提供农作物需要的各种营养元素，改变土壤的物理结构，提高土壤肥力。水分是植物生活不可缺少的条件，它可经常保持土壤湿润，便于养料分解及输送到作物体内。种子是作物生命的基础、是延续后代，扩大再生产不可缺少的条件，优良种子再结合好的栽培管理措施，就可以获得高额产量。农民说“土是根、肥是劲、水是命、种是老本。”这正说明了土、肥、水、种四字的重要性。

为什么说合理密植是中心呢？因为构成农作物产量的是苗、株、穗、粒，而合理密植，恰当地增加株数，使它有效地並充分

地利用光能和地力，达到穗多、穗大、粒多、粒重，因而获得高额产量。

至于防治病害，加强田间管理，则是克服不利于作物生长的因素，增加有利因素，保证作物正常生长所必需的条件。工具改革可以提高劳动生产率，因此，农业“八字宪法”就形成了一个农业增产措施的完整体系。

从几年来农业生产情况看，人民公社化为全面地更大规模地贯彻和执行农业“八字宪法”创造了优越的前提和条件，为了使我国尽快地建成社会主义，我们应该很好地总结和推广群众中的农业增产经验，促进农业生产，发展“八字宪法”，提高农业科学水平。

五、本课程设置目的、学习内容及方法

本课程介绍农业科学中各主要学科的基本原理及重点作物田间管理、主要家畜家禽饲养管理的基本方法。通过本课程学习可进一步掌握生物生长教育的规律及如何根据此规律运用农业技术措施达到丰产的目的。这样，学生才能将已学到的生物学知识灵活地与实际生产相联系来满足中学生物学教学的需要，才能顺利地正确地领导中学生进行有关农业方面的科学小组活动及生物实验园地作物栽培、动物饲养管理等工作。因此，也是师范学院生物系教学计划中不可缺少的一门专业课。

本课程包括内容：

农业基本理论知识——土壤及农作学一般原理

大田作物栽培

蔬菜栽培

果树栽培

动物饲养

学习方法：由于本课程是一门密切联系生产实际的课，因此在学习本课程时，必须一方面掌握农业基础知识及基本理论，另一方面也应该认真参加实际操作。这样，学到的理论才能因不断地在实践中运用而得到提高，同时也进一步加强实践的能力。

~9~

思考题

1. 农业生产在我国国民经济中的位置如何，它有什么特性？
2. 农业生产有哪几个组成部分，各部分之间关系怎样？
3. 农业“八字宪法”的重要意义如何，内容是什么，内容中各部分的相互关系怎样？
4. 学习农业基础课的重要性如何，应该怎样去学呢？

第一部分 农作物的生活条件

农作物生活条件的调节与控制

第一章 农作物对生活条件的要求及人类对农作物生活条件的调节方法

自然界中任何有机体进行其生命活动都需要一定的外界环境条件，而各种有机体又都是按照自己的方式来利用外界生活条件的。由于每一种有机体都有自己的遗传性，因此它们都各自从外界环境条件中摄取和利用适合于它们本身所需要的物质和条件，然后这些被同化的物质或条件就在各个有机体中按照该有机体所特有的方式发生变化和转变。

第一节 农作物的生活条件

植物在生活过程中，要求一定的外界条件，只有在适当的生活条件下，才能正常地生长和发育。这些条件有光、温度、空气、水分和矿物质养料等，没有这些条件植物体内就不能积累构成其整个躯体所有有机物。各种植物由于遗传性不同，因此在生活过程中对外界条件的要求也不同，而且在同一植物不同的生活时期也要求着不同的外界环境条件，这些条件是作物生命活动不可缺少的综合的

环境因子，也是各种作物生长发育所要求的基本因素。各个因素是综合作用于某一作物，但对于各种作物所起的作用又是各不相同，而且是不可缺少和不可代替的。

以上这些外界条件，有的是完全可以由人力来控制，而有的条件人们则还不能很好地控制或甚至还不能加以控制，加之人们对作物的生长发育规律还了解得很不够，因此在不同程度的了解和控制作物的外界条件以满足作物生长发育需要的情况下获得了各种不同的产量，而这些产量的相差常可由百分之几到百分之几十或百分之几百以上。由此可见只要人们不断地探求植物的生长发育规律及其与外界环境条件的关系，采用正确地农业技术措施以满足它们的要求，农作物的产量和品质就会不断地提高。

一、日光：这是植物生长的主要因素之一，植物靠吸收光能而进行光合作用，制造有机物质。根据科学家们利用放射性同位素示踪法的研究证明光合作用不仅形成碳水化合物，还能形成蛋白质，维生素和其他复杂的有机化合物。在这个过程进行中除了积累有机物质，使太阳能转变为潜能外，并且在作用进行时吸进 CO_2 放出 O_2 到大气中，使空气清新，有益于人类身体健康。其次光能还能维持植物的温度引起蒸腾作用，使水分沿着植物从根部上昇，致使土壤中的无机盐也随之进入植物体。

影响植物生活的光条件，主要是光质、光量及日照长度。

K. A. 季米李五捷夫曾指出“植物进行光合作用时需要的最重要的光线，是和叶绿素所吸收的光线相符合的”。根据这一原则，可用比较精确的测定某些种、品种、甚至品种内的类型进行光合作用时所需要的光质、光量，做为研究选种、栽培以及丰产措施的主要依据。

就光的性质说，普通投射在植物体上的光，有直射光和漫射光，直接投射在叶面上的直射光虽较漫射光为强，但往往因过强而破坏了原生质和叶绿素。漫射光的光量虽弱于直射光，但其成分——即光质，则比直射光适用，它的利用率大一些。

从光的成分看，包括有看得见的光谱里的光，也有看不见的光（较长或较短的光波）。所有这些光对植物都有生理上和生产的价值。投射在绿色植物体上的直射光里，一般讲只有 35% 对植物有利，其余的光对生理不起作用，甚至或有害。植物进行光合作用能吸收看得见的光谱的光线，但最重要的光为黄色——红色光线，这也是植物在进化过程中长适应的结果。

人对日照要求来看

各种作物要求日照时间的长短不同，特别是在通过光照阶段的时候，不同的作物各自要求一定时间的日照，当通过光照阶段以后，作物对日照时间的长短要求则不如前严格，但如过分缩短日照或光照不足则会影响到同化作用，植株表现出生长不良，茎秆细长，叶子狭窄，容易倒伏，发育不全，籽实瘦小等，严重时失去绿色而发黄呈黄化现象。黄化植物在尚未死亡前如给以良好的光照条件，可使植株由黄转为绿色，逐渐恢复正常。

实验证明，在一般栽培情况下，作物并不感到光条件不足，更重要的问题是我们还没有能够运用各种措施来充分利用日光。根据测定，我们一般只能利用日光能的 1—3% 不超过 5%。实践证明植物在利用日光能制造有机物质方面，仍有很大潜力。因此我们在日光方面需解决的是如何充分利用的问题。根据实验可知，除矮生育能利用较多日光能的植物外，还可采用深耕，施肥合理密植、轮播、间作、控制播种行方向及选育优良品种等农业技术措施，更好地来利用日光能。

二、温度

温度为植物正常生长发育必需的条件之一。植物的每一个种和每一个品种的生长和发育以及生长和发育的每一个时期和每一个阶段都必须有一定温度及一定持续时间下才能完成。我们从植物生理学里可知，植物体内的各个生理作用（如光合作用，蒸腾作用等）是依温度为转移的。植物体和它的各器官内不断变化的生物化学作用和新陈代谢作用都需要一定的温度条件，各种作物在其最适宜的

温度条件下生长发育得最好。

在自然情况下，温度随着地理位置、季节、昼夜等发生变化，温度的过高过低都会引起作物体组织及土壤温度变化的不正常现象，妨碍生命活动的进行。作物在其发育过程中通过的第一阶段即春化阶段时，要求持续一定时间的一定温度，温度条件如不适合，就会影响其发育的进程。

就作物的生活来说，在温度条件的适应上各有自己的适宜温度和下限、高温温度。一般情况下，自然界温度的变化均属于周期性的，但也有所谓非周期性的变化。作物由于历史发育的结果，对周期性的温度变化可以适应，对非周期性温度变化往往因温度突然变化而造成生产上极大损失。

温度的非周期性变化不是受太阳的直接影响，在温暖的情况下，如果受到冷空气的平流或地表在夜间因辐射作用散热过快，或以上两种情况同时发生时，土壤和植物表面以及近地面的温度短时间地降到 0°C 以下，这就引起霜冻现象的发生。这种现象多发生在晴朗、无风的夜晚以及土壤和空气干燥的情况下。

霜冻会给作物带来很大危害，但应指出，不同作物以及同一种作物在不同的发育时期，对霜冻的反应是不同的。如谷类作物对低温不太敏感，而蔬菜及果树往往因霜冻而受较严重的危害，特别是果树开花的时期，霜冻会使果园完全没有收成。一般谷类作物在幼苗期耐寒性较强，而在幼苗期以后耐寒性显著降低，所以，暮春的晚霜较秋季的早霜为害更大。此外，霜冻的危害性也因地形、地势以及其他条件的不同而有程度上的差别。

霜冻的预防有很多种方法，如覆盖法、浇水法及熏烟法等，但更重要的是应加强天气预测预报的工作，预先知道霜冻的来临以便采取必要的措施来减轻或完全免于霜冻的危害。

在调节对作物热量供应上，人们多採用耕作或施用有机肥料的方法，以增加土壤的疏松度，改善土壤结构，从而达到提高土温的目的。

三、水分：

水对植物生活起着极重要的作用。首先，水是组成细胞原生质和细胞液不可缺少的物质，一般活细胞的原生质含水量在90%以上。其次，水是各种养料的溶剂，矿物质只有在溶解为稀溶液的情况下才能更好地为植物吸收。同时自根部吸收的水分不断自叶面蒸腾散失的同时，溶解在水中的无机盐类也就随着进入根内并转运至植物体的其他部分。此外，蒸腾能降低叶面的温度，因而使它们能在强烈的日光下进行光合作用而不致受害，甚至在炎热的条件下正常生长。

植物在一生中所需要的水分很多，每消耗1000份水时只有1~2份水形成了有机物质，而其余的水分都由叶面蒸腾到大气中去，前者叫做生理水，后者叫做物理水。

各种作物对水分的要求不同，但按生产一个单位的干物质所需水单位如下：

	需 水 范 围	平 均
小 麦	473 — 559	513
水 稻	695 — 730	710
玉 米	315 — 413	368
高 粱	285 — 467	322
粟	261 — 444	310
黍	268 — 341	293

必须指出，以上数字为相对的材料，条件上有变化时，需水单位也相应地变动。

在作物的生活环境中，水分不足或过多都会引起作物生理过程的紊乱，抑制了作物的生长发育，严重时可导致作物死亡。

当水分不足时，作物根系吸水困难，叶面蒸腾作用消耗的水分

大于根吸收的水量，破坏了作物体内水分平衡，呈现枯萎现象，这种现象称之为干旱。

干旱对作物的主要危害是，由于水分不足，使作物体内各个器官细胞实际吸水量发生差异，而导致作物体内水分重新分配；结果一方面引起作物气孔的正常运动发生紊乱现象，另一方面引起作物根系对水分、养料的吸收作用变弱，体内物质运转过程遭到破坏以及呼吸作用加强，使作物体内的有机物质，尤其是蛋白质发生分解，这样作物的生长过程就受到抑制。此外，水分不足时，因叶子具有最大吸水力，能夺取其他器官的水分，而导致生殖器官（如花、蕾等）的脱落，使作物产量显著降低。

应该指出，作物的缺水状况，尽管是短暂的，但其影响的时间则持续很久。所以，无论是短暂时间缺水，在生产上也是不允许的，特别是在作物形成穗、小穗、花芽、花等生殖器官的过程中，更不允许有水分不足的现象出现。

相反地当地面积水或地下水水位过高时，一方面会引起作物生活环境的恶化，如土壤理化性质变坏、养料缺乏（更缺少硝酸盐养料）、杂草丛生等；另一方面会导致作物根部缺乏氧气，减弱根系对水分、养料的吸收，以及因缺氧而在土壤中形成一些有毒的还原物质（如 H_2S 、 CH_4 等），使植株的正常生命活动遭到抑制或破坏。此外，作物体内如含过多的水分，必然形成茎秆细长、组织柔嫩、根系变浅，出现倒伏现象，或遭受病虫害危害。从而造成减产或完全无产量。

实践证明水分不足或过多都会导致作物产量显著的降低。一般土壤水分的主要来源靠降水，而土壤含水量的大小决定于土壤的蓄水力与保水力。因此，土壤如有良好的结构和大量的有机物质，则一般植物不会感到水分缺乏。但在水分较少或过多的情况下，应采用灌溉或排水的方法，建立适宜的土壤水分状况。此外，应根据作物所具有的在一定程度上适应环境的耐旱性与耐涝性，在各地区内进行作物的选配和合理布局来发挥水分的有效性也是相当重要的。

四、空气

空气里的各种气体中与植物关系最密切的为氧与二氧化碳气。

氧气是植物体进行呼吸作用时必要的气体。从对植物地上部分来说氧气的供给似乎是没有问题的，然而关于如何满足植物根系对氧气的需要却是非常值得注意的问题。因为根系缺乏氧气时植物也会死亡。尤其是某些对氧气非常敏感的植物，即使根系在短期内缺乏氧气时也就不能很好地生长和发育，以至于减产。另一类沼泽植物看起来似乎是不需要氧气，其实这类植物具有特殊的构造，如茎内有通气腔，根部有气根（甘蕉、水稻如此），这样也可以利用溶解在水中的氧气以输送到通气不良情况下的根中。据实验可知，如土壤过分紧密作物就不能很好地生长，此时必须松土，并利用施入有机肥料及钙等，改良土壤的物理结构，促使空气流通以供给根系对氧气的需要。当作物被水浸泡时，排水即成为满足根部需氧的重要措施。

二氧化碳是植物所必须的生活条件之一，植物在光线的条件下利用二氧化碳及水合成碳水化合物。在植物体各种有机化合物中，碳水化合物含量达50%以上，由此可见，二氧化碳在植物生活中的重要作用，在空气中所含的 CO_2 虽然只有0.03%，但已够植物利用来获得丰富的产量，在空气中如使 CO_2 增加到1%，可使植物有机物质大量增加。因此，目前已有采用以 CO_2 做为“人工气体肥料”的方法来增加植物对 CO_2 的利用。在增加空气中 CO_2 含量时应该相应地增加光照强度才能更有效。不过应指出，如空气中 CO_2 含量超过5%时，反而对植物有害。

近代科学用示踪原子法更证明了 CO_2 不仅可以由叶子而且也能通过根部被植物同化，根部吸收 CO_2 的容量为植物同化 CO_2 总量 $\frac{1}{4}$ 。这一事实的发现就使我们有可能通过在土壤中增加 CO_2 含量的方法来提高农作物的产量。如我们可以在土壤中施入大量的有机肥料，并为土壤微生物创造良好的生活条件，这样就可以增加土壤中的 CO_2 含量，另外也可以用能和 CO_2 的水来灌溉作物，也能达到良好效果。