

Shucaigong

职业技能培训鉴定教材

蔬菜工

劳动和社会保障部教材办公室
新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局

组织编写



(初级)



中国劳动社会保障出版社

Shucaigong

职业技能培训鉴定教材

蔬菜工

(初级)

主 编 陆新德
编 者 季文龙 冉 颢
金玮玲 陈远良
审 稿 张利淇



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜工：初级/劳动和社会保障部教材办公室，新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2008

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 6822 - 9

I. 蔬… II. ①劳… ②新… III. 蔬菜园艺 - 职业技能鉴定 - 教材 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 004616 号

蔬菜工

(初级)

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出 版 人：张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×960毫米 16开本 8.75印张 167千字

2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

定价：15.00元

读者服务部电话：010 - 64929211

发行部电话：010 - 64927085

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

教材编审委员会

- 主 任** 李勇先 (新疆生产建设兵团副秘书长、农业局局长)
- 副主任** 曲德林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
彭玉兰 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
刘景德 (新疆生产建设兵团农业局副局长)
- 委 员** 苗启华 (新疆生产建设兵团农业局总畜牧师)
多 林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局就业培训处处长)
杜之虎 (新疆生产建设兵团农业局种植业管理处处长)
黄国林 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心主任)
丁卫东 (新疆生产建设兵团农业局乡镇企业产业指导处处长)
张利洪 (新疆生产建设兵团农业局园艺处副处长)
宋安星 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心副主任)
李宏健 (新疆生产建设兵团兽医总站畜牧科科长)
尤满仓 (原新疆生产建设兵团农业局处长)

教材编审委员会办公室

- 主 任** 多 林
- 副主任** 杜之虎 黄国林
- 成 员** 宋安星 冉 颢 尤满仓 陈纪顺
李晓梅 唐晓东

内 容 简 介

本教材依据《国家职业标准——蔬菜园艺工》，以新疆生产建设兵团蔬菜种植为基础进行编写。教材从职业能力培养的角度出发，力求体现职业培训的规律，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材在编写中贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，采用模块化的编写方式。全书按职业功能分为五个模块单元，主要内容包括蔬菜栽培基础知识、设施育苗、定植、田间管理、采收与清洁田园等。每一单元内容在涵盖职业技能鉴定考核基本要求的基础上，详细介绍了本职业岗位工作中要求掌握的最新实用知识和技术。

为便于读者迅速抓住重点、提高学习效率，教材中还精心设置了“培训目标”等栏目。每一单元后附有单元测试题及答案，全书最后附有理论知识考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可用于初级蔬菜工职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中、高等职业院校相关专业师生参考，或供相关从业人员参加就业培训、岗位培训使用。



前言

为满足各级培训、鉴定部门和广大劳动者的需要,劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社在总结以往教材编写经验的基础上,联合新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心,依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求,研发了农业类系列职业技能培训鉴定教材,涉及农艺工、果树工、蔬菜工、牧草工、农作物植保员、家畜饲养工、家禽饲养工、农机修理工、拖拉机驾驶员、联合收割机驾驶员、白酒酿造工、乳品检验员、沼气生产工、制油工、制粉工等职业和工种。新教材除了满足地方、行业、产业需求外,也具有全国通用性。这套教材力求体现以下主要特点:

在编写原则上,突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的理念,依据国家职业标准,结合企业实际,反映岗位需求,突出新知识、新技术、新工艺、新方法,注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能,均作详细介绍。

在使用功能上,注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求,教材力求体现职业培训的规律,反映职业技能鉴定考核的基本要求,满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上,采用分级模块化编写。纵向上,教材按照国家职业资格等级编写,各等级合理衔接、步步提升,为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上,教材按照职业功能分模块展开,安排足量、适用的内容,贴近生产实际,贴近培训对象需要,贴近市场需求。

在内容安排上,增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象,同时也便于培训对象迅速抓住重点,提高学习效率,在教材中精心设置了“培训目标”等栏目,以提示应该达到的目标,需要掌握的重点、



难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外，每个学习单元后安排了单元测试题，每个级别的教材都提供了理论知识考核试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本系列教材在编写过程中得到新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室



目录

第1单元 蔬菜栽培基础知识/1—57

- 第一节 土壤与肥料/2
- 第二节 农业气象要素/8
- 第三节 蔬菜栽培知识/13
- 第四节 农业机械与药械知识/29
- 第五节 蔬菜用药基础知识/48
- 单元测试题/52
- 单元测试题答案/56

第2单元 设施育苗/59—79

- 第一节 育苗准备/60
- 第二节 播种/67
- 第三节 苗期管理/70
- 单元测试题/76
- 单元测试题答案/79

第3单元 定植/81—90

- 第一节 土地准备/82
- 第二节 定植管理/84
- 单元测试题/88
- 单元测试题答案/89



第4单元 田间管理/91—113

第一节 植株调整/92

第二节 环境条件的调节/96

第三节 肥水管理/98

第四节 病虫害防治/101

单元测试题/111

单元测试题答案/113

第5单元 采收与清洁田园/115—122

第一节 采收/116

第二节 清洁田园/120

单元测试题/122

单元测试题答案/122

理论知识考核试卷/123

理论知识考核试卷答案/132

第

7

单元

蔬菜栽培基础知识

- 第一节 土壤与肥料/2
- 第二节 农业气象要素/8
- 第三节 蔬菜栽培知识/13
- 第四节 农业机械与药械知识/29
- 第五节 蔬菜用药基础知识/48



第一节 土壤与肥料



- 掌握蔬菜栽培中几种不同的土壤类型及如何提高土壤肥力
- 掌握不同肥料类型及相关知识

一、土壤

1. 土壤类型

土壤是陆地表面能生长绿色植物的疏松多孔结构表层。土壤中含有矿物质、有机质、水和空气成分。土壤有多种类型，各类型的土壤特点不同，不同类型的土壤适宜于不同蔬菜栽培。蔬菜栽培的土壤分为以下几种类型。

(1) 沙土。指含沙90%以上，含细土粒5%~10%的土壤。该土壤浇灌后，手轻握松开后土壤即散开，不能成球，干时土壤成散粒。沙土通气透水，春季土温上升快，易于发芽出苗，但肥力低，保水保肥能力差。适宜于南瓜、冬瓜、马铃薯、西瓜、甜瓜等蔬菜栽培。可通过增施大量有机肥料，掺细土改良等方法改良沙土，提高沙土的肥力。

(2) 沙壤土。指一种含沙粒较多，含细土粒少的土壤。其含沙量可达55%~85%。一般湿时能成球状，但球面不平，如将其搓成大拇指粗的条状时宜碎成大小不同的块状。干土块易于压碎，这种土壤土质（又叫土壤的机械组成。土壤的机械组成是指组成土壤的矿物质大小颗粒的配合百分组成）疏松，通气透水，排水良好。该土壤浇灌后，不易板结，不黏不硬，宜于耕作。春季升温快，但保肥保水力差，有效的矿质营养（是指蔬菜作物生长发育吸收含有矿质元素的化合物）少，蔬菜植株易早衰老化。应多施有机肥料和追肥（勤施少施），减少养分流失。适宜于耐旱瓜类、根菜类和茄果类早熟栽培。

(3) 壤土。指其中沙粒含量在50%左右，土质粗细适中，浇灌后，手握松开后只有少许裂纹，松而不散，黏而不硬，通气透水的土壤。壤土春季升温较慢，保水保肥力较好，土壤结构良好，有机质丰富，是一般蔬菜栽培最适宜的土壤。老菜园的土壤经过多年的培肥耕种，一般都近似壤土。

(4) 黏壤土。指含细沙40%左右，含黏粒60%左右，土质细密的土壤。黏壤土春季土温上升缓慢，栽培蔬菜成熟期较晚，保水保肥力强，含有丰富的养分，但排水不良，雨后易干燥开裂，植株发育比较迟缓，适于晚熟栽培以及甘蓝等大型叶菜类和大白菜、菠菜、番茄、辣椒、芹菜、芥菜、茺荽、大蒜等的栽培。通过深翻、增施有机肥料等培



肥黏壤土土壤。

(5) 黏土。指含细沙 20% 左右, 含黏粒 80% 左右的土壤。黏土湿则泥泞, 干则板结, 不宜耕作, 通水透气性差。适宜种植韭菜、大蒜、葱等。通过深翻、增施有机肥料、克沙改土、掺施一定量的筛细的炉灰、粉煤灰等培肥黏土土壤。

(6) 微碱性土。指土质比较黏重, 有机质含量低, 土性冷(土壤温度低、蔬菜难发根)的土壤。适宜于栽培菠菜、茼蒿、胡萝卜、茄子、洋葱、豌豆等蔬菜。通过增施有机肥料、黏性土、铺沙压碱等方法进行土壤改良。

(7) 盐土。指含有大量可溶性盐类的土壤。这种土壤不适宜蔬菜作物的生长发育。

2. 土壤肥力

(1) 概念。土壤肥力是判别土壤的基本属性和质的特征, 是土壤供给蔬菜作物生长所需要的水分、养分以及热量和空气的能力。

(2) 土壤肥力的几个关系

1) 土壤肥力中自然肥力与人为肥力的区别。自然肥力是指土壤在自然条件下变化发育而来的肥力。人为肥力是指通过耕作、土壤熟化过程等人为因素使土壤肥力改善, 是在有目的的栽培过程中人为耕作、施肥、灌溉及其他技术措施等因素影响作用下所产生的必然结果。

2) 土壤肥力中有效肥力与潜在肥力的关系。从理论上讲, 肥力在生产上都可以发挥出来而产生经济效果, 但事实上在农业实践中, 由于土壤性质、环境条件和技术水平的限制, 只有其中的一部分在当季生产中能表现出来, 产生经济效益, 这一部分肥力叫做“有效肥力”, 而没有直接反映出来的叫做“潜在肥力”。有效肥力和潜在肥力是可以相互转化的, 两者之间没有截然的界限。例如, 大部分低洼积水的地块, 虽然有机质含量较高, 氮磷钾等养分元素的含量丰富, 但其有效供应能力较低, 对于这种土壤就应采取适当的改良土壤措施, 搞好农田基本建设, 平整土地, 创造良好的土壤环境条件, 以促进土壤潜在肥力转化为有效肥力。

3) 土壤生产力与土壤肥力的关系。土壤生产力和土壤肥力之间是两个既有联系又有区别的概念。土壤的生产力是由土壤本身的肥力属性和发挥肥力作用的外界条件所决定的, 土壤生产力是指单位面积土壤上蔬菜生长产量。从这个意义上来看, 肥力只是生产力的基础, 要提高生产力, 还必须适应并调控土壤所处的环境, 包括气候、日照状况、地形及其相关联的排水和供水条件, 有无毒质或污染物质的侵入等, 也包括人为耕作、栽培等土壤管理措施。例如, 大棚放风、收风不适宜, 造成棚温过高或过低, 处在这种环境条件下, 即使土壤本身肥力的营养因素很好, 土壤生产力也必然不高。实际调查证明, 肥力因素基本相同的土壤, 如果处在不同的环境条件下, 其表现出来的生产力彼此相差很大。



二、肥料

1. 有机肥料

(1) 有机肥料的概念。有机肥料包括粪尿肥 [人粪尿、家畜粪尿及厩肥 (厩肥是指牲畜粪尿与各种垫圈物料混合堆沤的肥料)、禽粪等]、堆沤肥 (堆肥、沤肥、秸秆直接还田利用以及沼气池肥等)、微生物肥料、绿肥 (绿肥是指利用植物生长过程中所产生的全部或部分绿色体, 直接耕翻到土壤中作肥料, 这类绿色植物体称为绿肥)、杂肥 (包括泥炭及腐殖酸类肥料、油粕类肥料、泥土类肥料、海肥和农盐以及生活污水、工业污水、工业废渣等) 等类型。

有机肥料是农村中利用各种有机物质、就地取材、就地积制的自然肥料的总称, 又称农家肥料。有机肥料资源极为丰富, 品种繁多。几乎一切有机物质和提供多种养分的材料, 都可用来制作有机肥料。

(2) 有机肥料的特点

1) 营养全面。有机肥料不仅含有植物所需要的各种营养元素, 如氮、磷、钾、钙、镁、硫及微量元素, 而且还含有大量的有机物质。有机肥料营养全面, 肥效长, 污染少, 并有增加地力、提高作物产量和品质等重要作用。

2) 增加土壤的有机质含量。有机质是指动植物的残体, 施入的有机肥料, 以及经过微生物作用所形成的腐殖质。其基本成分是纤维素、木质素、淀粉、糖类、油脂及蛋白质等。它们含有大量的碳、氢、氧、氮、硫、磷和少量的铁、镁等元素, 是作物养分的重要来源, 也是微生物的食物, 对于改善土壤性质, 提高保水、保肥能力起着重要的作用。

施用有机肥料可增加土壤微生物数量, 特别是有益微生物如固氮菌、氨化菌、硝化菌等。随着这些微生物活动的加强, 可提高土壤有机质含量。改善土壤的物理、化学和生物学特性 (生物学特性是指蔬菜作物的种子发芽、根茎叶生长、花果种子发育、生育期、分枝特性、开花习性、受精特点、整个生育期间以及各个生育时期对环境条件温度、光照、水分、肥料、气体的要求等), 从而提高土壤的吸收性能 (土壤的吸收性能是指土壤具有吸收和保持某些水溶性化合物的性能)、缓冲性能 [缓冲性能是指在土壤中加入酸性物质或碱性物质, 而土壤能阻止酸碱度 (酸碱度通常用 pH 值来表示, pH 值小于 7 时溶液呈酸性, pH 值等于 7 时溶液呈中性, pH 值大于 7 时溶液呈碱性, pH 值越小酸性越强, pH 值越大碱性越强) 变化的性能] 和抗逆性能。

3) 促进蔬菜作物的生长。有机肥料中含有维生素、激素、酶、生长素、泛酸和叶酸等, 它们能促进作物生长和增强抗逆性。有机肥料分解产生的酚类物质, 有抑制脲酶和反硝化微生物的作用。

4) 增加土壤潜在养分的释放。有机肥料在分解过程中产生的有机酸, 对土壤中难



溶性养分有增溶作用,可活化土壤潜在养分,从而提高难溶性磷酸盐及微量元素养分的有效性。有机肥料在分解过程中形成的腐殖质(腐殖质是指土壤中的有机质在微生物的作用下,重新合成的一类新的特殊物质,是土壤中特有的大分子化合物,是一种黑色或棕色的有机胶体。分为两大类:胡敏酸与富菲酸)是一种弱有机酸,它在土壤中与无机胶体结合形成有机-无机胶体复合体,可熟化土层,促进水稳性团粒结构形成,调节土壤中水、肥、气、热状况。腐殖质对种子萌发、根的生长均有刺激、促进作用。

5) 提高蔬菜作物产品的品质。科学施用有机肥料能提高蔬菜作物产品的营养品质、风味品质、外观品质和降低食品硝酸盐含量,这主要与有机肥料养分供应平衡有密切关系。

6) 堆沤、腐熟操作简单,腐熟后卫生。有机肥料经过堆沤、腐熟处理,可达到加速养分分解和释放,减少和消除病虫危害及杀灭杂草种子的目的,为蔬菜栽培提供绿色环保的洁净肥料。通过调整水分、通气状况、温度、酸碱性等因素来沤制高效有机肥料。

(3) 有机肥料的分类。根据腐熟过程中发热高低,有机肥料分为热性肥料和冷性肥料两类。

热性肥料是指有机肥料在腐熟过程中堆温可升到 50°C 以上的有机肥料,包括马粪、羊粪和秸秆堆肥等。

冷性肥料是指在腐熟过程中不能产生高温的有机肥料。包括各种土粪、人粪尿。

猪粪比较特殊,冷热性主要决定于猪圈中的垫料。以土为垫料的为冷性肥料,以草为垫料的猪粪为热性肥料,纯猪粪是热性肥料。

(4) 农家肥的沤制方法。一是选择好沤制地点。选择离粪源较近、背风向阳和运肥方便的地方进行沤制。二是计划好粪堆占地面积。粪堆形状最好是圆形,粪堆高度一般以 1.5 m 以上为好,否则不易保温。三是要将堆制的各种农肥打碎、混合、拌匀。四是要增加热性产物的比例。冬季沤制农家肥要适当增加大牲畜粪便等热性肥料。这样不但肥料发酵快,而且质量好。此外,还应适当减少水和土的用量,以提高粪堆温度,加快发酵。五是有一个正确的堆制方法。在确定好粪堆底面后,先铺一层黄粪或草,上面再逐层堆放混合均匀的各种农家肥,直至达到要求高度为止。六是注意加大粪堆。冬季寒冷,粪堆如果太小,易被冻结,不能发酵,影响发酵质量。而加大粪堆后,热量散发慢,有利于发酵。七是密封粪堆,保温发酵。为了保持粪堆温度,防止养分损失,有条件的农户可在粪堆周围用玉米叶或薄膜覆盖,使之形成一个保温层,外围再码旧高粱秆,然后抹泥封闭。据试验,冬季积造农家肥采用周围加保温层与不加保温层对比,有机质含量提高 1.96% ,速效氮和速效磷含量也有很大的提高。八是加快冻粪发酵。为了加快冻粪发酵,可在粪堆中刨一个坑(粪堆大的刨两个坑),坑内堆放杂草等物,然后点烟,慢慢熏闷。但应注意的是,点火发烟不是明火烧草,以免粪肥过热失效。粪堆化



冻后，堆闷 10 余天，使内外、上下都腐熟透，然后倒摊备用。

2. 化肥

(1) 概念。化肥是化学肥料的简称，是以矿物、空气、水为原料，经化学及机械加工制成的肥料。

(2) 化肥的分类。化肥可分为氮肥、磷肥、钾肥三类。

1) 氮肥。即氮素肥料。根据化学氮肥中氮素的形态，可将氮肥分为四种类型：铵态氮肥，硝态氮肥，酰胺态氮肥，长效氮肥。不同的氮肥类型有不同的养分供应特点及存放注意事项。

① 铵态氮肥。养分标明量为铵盐形态氮的单质氮肥称为铵态氮肥。如碳酸氢铵、硫酸铵、氯化铵、氨水、液氨等。它们的共同点包括：一是易溶于水，作物能直接吸收利用，肥效快速；二是肥料中的铵离子解离后能与土壤胶体上的交换态阳离子交换而被吸附到胶粒上，在土壤中移动性不大，不易流失；三是在碱性环境中易分解释放出氨气，尤其是液态氮肥和不稳定的固态氮肥本身就易挥发，与碱性物质接触后挥发损失加剧；存放时，不能在高温、潮湿的环境条件下存放及与碱性物质混放；四是在通气条件良好的土壤中，铵（氨）态氮可进行硝化作用，转化为硝态氮；使化肥氮易遭流失和反硝化损失。

② 硝态氮肥。养分标明量为硝酸盐形态的氮肥为硝态氮肥。如硝酸钠、硝酸钙等。其养分供应特点及存放注意事项：一是易溶于水，速效，吸湿性强，易结块，不能存放在高温、高湿的环境条件下；二是硝酸根离子不能被土壤胶体吸附，在土壤溶液中易随水移动；三是在土壤中，硝酸根可经反硝化作用转化为游离的分子态氮（氮气）和多种氧化氮气体而丧失肥效。多数硝态氮肥能助燃或本身就为易燃易爆物，在储运过程中应注意安全。

③ 酰胺态氮肥。养分标明量为酰胺形态氮的氮肥称为酰胺态氮肥，如尿素。此类化肥的养分供应具有以下特点：一是尿素水解速度与土壤酸度、温度、湿度以及土壤类型、熟化程度及施肥方式等有关。湿度适宜时，气温越高水解速率越大。当气温为 10℃ 左右时，全部水解需 1~2 周，20℃ 时为 4~5 天，30℃ 时为 1~3 天。二是作物根系可以直接吸收尿素分子，但数量不大；施入土壤的尿素主要以水解后形成的铵和硝化后的硝态氮形态被吸收，因而尿素施入土壤后表现出的许多农业化性质与碳酸氢铵相类似。三是存放时不能放在高温、潮湿的环境条件下，不能与碱性物质混放，注意保护好包装袋。

④ 长效氮肥。长效氮肥是指由化学或物理方法制成能延缓养分释放速率，可供植物持续吸收利用的氮肥。如脲醛、包膜氮肥等。这类肥料有以下养分供应及存放特点：一是降低土壤溶液中氮的浓度，减少氮的挥发、淋失及反硝化损失；二是肥效缓慢，一次施用就能在一定程度上满足作物全生育期各阶段对氮素的需要；三是可以减少施肥次



数，而且一次性大量施用不致出现烧苗现象，减少了部分密植作物后期田间追肥的麻烦。长效氮肥不能存放在高温、高湿的环境条件下。

2) 磷肥。磷素肥料。磷肥按加工磷矿石方法不同，制造出的磷肥多种多样，各种肥料所含磷酸盐的形态和性质是不同的。

根据磷肥中磷酸盐的溶解特点，将磷肥分为水溶性、弱酸溶性和难溶性三种类型。

①水溶性磷肥。包括普通过磷酸钙、重过磷酸钙、磷酸二氢钾、磷酸铵、硝酸磷肥等。水溶性磷肥能溶于水，易被作物直接吸收利用，其主要成分是磷酸二氢根。水溶性磷肥肥效快，但溶解态的磷在土壤中易受各种因素的影响而退化为弱酸性或难溶状态。

②弱酸溶性磷肥。包括钙镁磷肥、脱氟磷肥、钢渣磷肥、沉淀磷肥等。这类磷肥不溶于水，但能被土壤中的弱酸所溶解，也能被作物根系分泌的多种有机酸等化合物较好地溶解，因此，能在被逐步溶解的过程中供作物吸收利用，属有效磷肥。弱酸溶性磷肥的主要成分是磷酸氢根。弱酸溶性磷肥在土壤中移动性很小，不会造成流失，多数弱酸溶性磷肥具有良好的物理性状，不吸湿、不结块。

③难溶性磷肥。主要指磷矿粉和骨粉。它们既不溶于水，也不溶于弱酸，仅能溶解于强酸溶液中，故称之为难溶性磷肥。对于大多数蔬菜作物来讲并不能直接利用其中的磷。这类肥料中的磷酸盐成分复杂，其中只有少数可被磷吸收能力强的作物吸收利用，磷肥的当季利用率虽低，但后效较长。

3) 钾肥。

3. 复合肥料

(1) 复合肥料的概念。复合肥料又称多元肥料，是含有氮、磷、钾或其中任何两种元素的化学肥料。可以是化合物，也可以是混合物。混合物的复合肥料又叫混合肥料。复合肥料一般都在大、中型工厂生产，品种和规格往往有限，肥料养分较难适应不同类型土壤、不同种类蔬菜作物的需要，在施用时需配合一二种单质化肥加以调节养分比例。如磷铵复合肥中磷的含量是氮的3倍左右，施用时需要配合适量氮肥（尿素）才能满足作物要求。

混合肥料是将两种或两种以上的单质化肥或复合肥料，通过机械混合的方法配制不同养分配比的肥料，以适应不同种类蔬菜生产的要求。生产工艺流程以物理过程为主，不发生化学反应。混合肥料按肥粒的有无又分为粉状混合肥料、粒状混合肥料和掺和肥料。

以上复合肥料和混合肥料总称为复混肥料。复混肥料是指其成分中含有两种或两种以上的植物营养元素的化学肥料。如含有氮、磷、钾三要素中两种的叫二元复混肥料。如磷酸铵、硝酸钾、磷酸二氢钾，同时含有氮、磷、钾三要素的肥料称为三元复混肥料。如铵磷钾肥、尿磷钾肥、硝磷钾肥等。在复混肥料中添加一种或几种中、微量元素



的称为多元复混肥料。

(2) 复混肥料的特点

1) 复混肥料的优点

①养分种类多、含量高，副成分少。

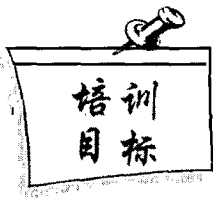
②物理性状好。复混肥料一般都经过造粒，有的还涂有疏水性膜，因而吸湿性明显降低，颗粒大小均匀、无尘，便于储存和使用。

2) 复混肥料存在的不足。体现在一是复混肥料养分比例固定，不能完全适用于不同类型土壤和不同种类作物。如三元复混肥料（15-15-15），作物吸收的氮与钾往往比磷高，长期施用此类肥料后，会导致土壤中磷素累积并引起微量元素缺乏等一系列生理障碍。二是难以满足不同施肥技术的要求。复混肥料中的各种养分只能采用同一施肥时期、施肥方式和深度，这样不能充分发挥各种营养元素的最佳施肥效果。

第二节 农业气象要素

单元

1



→ 掌握农业气象要素的一般知识

一、农业气象要素

农业气象是指气象与农业生产的相互关系，它是与农业生产直接有关的天气、气候和小气候的统称。农业气象要素是作物生长发育对气象条件的要求。即主要包括气温、土壤温度、空气湿度、土壤水分、光照、热量等因素。

1. 温度

温度是一种反映物体冷热程度的数量值。蔬菜作物生长发育有一定的温度范围，其中要素有气温、土壤温度。

(1) 气温。空气冷热的程度叫气温。

(2) 土壤温度。土壤温度是指土壤耕作层的冷热程度。土壤上层温度主要是由土层表面的热量收支情况来决定的，即由土壤表面所吸收的太阳热量与土壤的反射、辐射所消耗的热量以及因蒸发和加热近地面空气层所消耗的热量来决定的。

土壤的温度状况还与土壤的热导率、土壤的含水量、土质、土壤颜色、地形、土表覆盖物以及其他许多因素有关。其中与土壤热导率（土壤热导率是用来表示土壤传热快慢特性的物理量）的关系为最大。热导率大的土壤传热快，土壤温度变化就小，反之，