

劳动和社会保障部职业技能鉴定推荐教材

21 世纪高等职业教育

规划教材

双证系列

园艺植物生产技术

主 编 胡繁荣

副主编 李 玲 贾春蕾

主 审 沈玉英

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书以园艺植物生产过程为主线,融职业标准于一体,介绍园艺植物生产的基本知识和技能,体例新颖,实用性强,体现了项目课程的理念。全书共分十个项目,包括走进园艺、园艺植物的分类与识别、园艺植物的园地建设、园艺植物的环境调控、园艺植物的繁殖、园艺植物的栽植、园艺植物的田间管理、园艺植物生长发育的调控、园艺植物病虫害防治、园艺产品采收技术与市场营销等内容,各项目后附有练习与思考,书后附有相关职业标准。

全书图文并茂,突出基础理论知识的应用和实践能力的培养,具有针对性、实用性、实践性、先进性,可供高职院校园艺技术、商品花卉、园林技术、现代农艺、设施农业等专业教学使用,也可供相关专业生产、管理人员参考。

前 言

园艺是文明的象征,园艺产品是人们生活的必需品,也是增加农民收入的重要来源。园艺植物生产是发展现代农业的重要组成部分,为人们提供优质、安全、营养的园艺产品,是每个园艺工作者的责任和义务,而了解和掌握园艺植物的理论、知识和技能对生产优质的园艺产品具有现实和长远的意义。

本教材突出职业能力培养,体现基于职业岗位分析和具体工作过程的课程设计理念,以真实工作任务为载体组织教学内容,吸收现代园艺学研究的最新成果,并结合我国园艺产业发展和人才培养的实际,按园艺植物的生产过程分别阐述了走进园艺、园艺植物的分类与识别、园艺植物的园地建设、园艺植物的环境调控、园艺植物的繁殖、园艺植物的栽植、园艺植物的田间管理、园艺植物生长发育的调控、园艺植物病虫害的发生与控制、园艺产品采收技术与市场营销等内容。

本教材由胡繁荣任主编,李玲、贾春蕾为副主编,全书分工如下:李玲负责园艺植物的栽植、园艺植物生长发育的调控等项目的编写,罗军负责园艺植物病虫害防治项目的编写,贾春蕾负责园艺植物的园地建设、园艺产品采收技术与市场营销项目的编写,刘健负责园艺植物的分类与识别、园艺植物的田间管理等项目的编写,胡繁荣负责走进园艺、园艺植物的环境调控、园艺植物的繁殖项目的编写。初稿完成后由胡繁荣负责全书的统稿,贾春蕾、刘健等参加了部分统稿工作。教材编写过程中,全体参编人员付出了辛勤的劳动,参阅了大量的学术著作、科技书刊,凝聚了许多专家、学者和园艺工作者的劳动成果,特别是承蒙杭州万向职业技术学院沈玉英教授在百忙中认真、细致地审阅了教材的全部内容,并提出了许多宝贵意见。在编写过程中得到金华职业技术学院和上海交通大学出版社的关怀和指导,在此一并表示衷心的感谢,也衷心感谢被本书引用的所有文献的作者们。

由于编者水平有限,加之时间仓促,有错误和不足之处,敬请专家、学者和园艺业界的广大朋友提出宝贵意见,以便修订时改正。

编者

2007年4月

目 录

项目一 走进园艺	1
任务一 认识园艺	1
任务二 发展园艺	5
项目二 园艺植物的分类与识别	9
任务一 植物学分类	9
任务二 园艺学分类	14
任务三 园艺植物的识别	26
项目三 园艺植物的园地建设	37
任务一 园地的选择	37
任务二 园地调查	40
任务三 园地的规划设计	44
任务四 种植园的建设	47
任务五 园艺植物轮作、间作、套作、复种设计	49
任务六 园艺生产计划的制定和实施	56
任务七 果园管理工作历的制定	63
项目四 园艺植物的环境调控	67
任务一 园艺植物温度环境调控	67
任务二 园艺植物光环境调控	75
任务三 园艺植物湿度环境调控	80
任务四 园艺植物土壤环境调控	85
任务五 园艺植物其他环境调控	94
项目五 园艺植物的繁殖	99
任务一 种子繁殖	99
任务二 嫁接繁殖	121

任务三 扦插繁殖	136
任务四 压条繁殖	142
任务五 分生繁殖	145
任务六 园艺植物离体繁殖	150
任务七 容器育苗技术	158
项目六 园艺植物的栽植	163
任务一 蔬菜的直播与定植	163
任务二 果树苗木的栽植	166
任务三 大树移栽技术	168
任务四 花卉的栽植	180
项目七 园艺植物的田间管理	196
任务一 间苗、定苗与补苗	196
任务二 中耕除草培土技术	197
任务三 土壤管理技术	199
任务四 施肥技术	203
任务五 水分管理技术	212
项目八 园艺植物生长发育调控	215
任务一 园艺植物的整形修剪	215
任务二 园艺植物的矮化技术	234
任务三 园艺植物的花果调控	237
任务四 花卉花期调控	246
项目九 园艺植物病虫害调查与防治	253
任务一 植物病虫害调查	253
任务二 园艺植物病害防治	256
任务三 园艺植物虫害防治	262
项目十 园艺产品采收技术与市场营销	268
任务一 园艺产品的采收	268
任务二 园艺产品商品化处理	272
任务三 园艺产品流通	281

附录 1 蔬菜园艺工国家职业标准	288
附录 2 花卉园艺工国家职业标准	299
附录 3 绿化工国家职业标准	308
附录 4 草坪建植工国家职业标准	317
参考文献	326

项目七 园艺植物的田间管理

学习目标：

重点掌握园艺植物栽培的土壤耕作方法,土壤消毒技术,以及如何选择合适的施肥技术和灌溉技术用于园艺植物的高效栽培。熟练掌握土壤改良的一般方法,了解植物营养诊断的程序。

任务一 间苗、定苗与补苗

7.1.1 间苗

间苗的技术要点有三条:一是早间苗;二是分次间苗(2~3次);三是选优去劣(小苗、弱苗、杂苗、病虫害苗)。随着农业生产技术水平的不断提高,在杂草化除、优质种子精量播种或整地质量较高等情况下,可免去间苗这一传统工序。

7.1.2 定苗与补苗

定苗的技术要点有三条:一是适时定苗。总体原则是在幼苗的木质化程度已提高、根系已较发达、对不良的环境条件抵抗能力增强时定苗。如萝卜等可在4~5叶期定苗。但如遇阴雨低温、病虫害严重等情况时可适当推迟定苗。二是按密度确定的株、行距定苗。三是选留壮苗。定苗时若选在晴天中午进行,病弱苗常易萎蔫,便于识别。

在定植或定苗后,仍会出现缺株、死株现象,应抓紧时间进行查苗、补苗工作,以免缺株影响群体产量。补种往往赶不上原来的秧苗,此时应以补苗为主。一般应及早在播种或育苗时多留一些预备苗,以备缺苗时补用。要让补栽的晚苗“偏吃、偏喝”,促使晚苗赶大苗,达到全苗、壮苗。

任务二 中耕除草培土技术

7.2.1 中耕

中耕是指在雨后或灌溉后进行的调整土壤结构的田间管理作业。农谚有“锄头下面有三宝：有水、有火、有肥料”，指的是通过中耕可疏松土壤，使土壤孔隙度增大，促使土壤内的空气流通，有利于土壤中有益微生物繁殖和活动，调节土壤的肥、水、气、温状况，为植物根系发育创造条件。

中耕技术要点有：

① 中耕时间宜早宜巧。早中耕指除草要早、要小，早松土促进根系发育。巧中耕指中耕要掌握“早时浅，离苗远，涝时深，离苗近”，“苗旁浅，行间深”。

② 中耕深度因作物种类，植株大小而有不同。一般根系浅的作物，如黄瓜、葱蒜类等宜浅。对根系较深的作物，如茄果类、瓜类等宜深些。生育期间“两头浅，中间深”。

③ 中耕次数要视土壤杂草和板结状况而定，一般 2~3 次，在作物生长封行前结束。

④ 中耕质量标准。每次中耕都要达到土壤疏松、地面干净、平整一致，不伤苗、不压苗、不埋苗。幼苗期及移栽缓苗后，植株个体小，大部分土面暴露于空气中，应及时中耕，可以有效地减少杂草的发生。当幼苗逐渐长大、枝叶覆盖地面、杂草发生困难时，根系已扩大于株间，应停止中耕，否则易因中耕损伤根系，影响植株的生长发育。

7.2.2 除草

杂草主要生长于一二年生草本植物之中，发芽早，繁殖快，适应性强，特别是在苗期，与植物争光、争水、争肥，同时又是多种病虫害的中间寄主或越冬寄主，适时消灭杂草是保证植物正常生长的一项重要措施。应注意在杂草发生之初尽早进行消除，开花结实之前必须消除干净。

清除杂草必须采取综合措施，主要有以下几点：

7.2.2.1 预防措施

① 严格杂草检疫制度，防止杂草种子侵入农田。

② 清选作物种子。用作播种材料的作物种子在播种前应进行清选（风选、水

选、泥水选或盐水选等),将杂草种子彻底清除出去。

③ 清洁园田环境。清除干净园田周围的杂草,以避免杂草种子带入田间。

④ 有机肥料充分发酵腐熟。许多杂草种子通过家畜消化道后仍保有发芽能力,因而,园地施用的有机肥必须充分腐熟,通过高温使杂草种子丧失发芽能力。

7.2.2.2 农业措施

① 合理轮作。通过水旱轮作改变环境条件抑制杂草发生。

② 土壤耕作。利用各种工具和机械进行土壤耕作,将已长出的杂草消灭,同时,应注意因搅动土层使深层杂草种子萌发或刺激多年生杂草休眠芽萌发。

③ 栽培防除。合理施肥、适度密植等栽培措施均可抑制杂草的发生。

④ 生物防除。利用杂草的天敌如昆虫、病原菌、植物、动物等生物来抑制和消灭杂草。

⑤ 物理防除。利用火烧、电磁能、激光、微波等防除杂草,或利用塑料薄膜、秸秆覆盖等方法控制杂草生长。

7.2.2.3 化学防除

① 播前除草。在播前对土壤或已长出的杂草茎叶进行药剂喷雾处理;或用氟乐灵、除草通等进行混土处理。

② 苗前化学除草。在播种后出苗前对播种期的覆土进行药剂喷雾处理,常用扑草净等防除单子叶作物田中的一年生阔叶杂草;用普施特、赛克等防除双子叶作物田中的一年生阔叶杂草;用拉索等防治一年生禾本科杂草等。

③ 苗后化学除草。出苗后,常采用茎叶喷雾处理已长出的杂草。应选择对作物安全的除草剂品种或采用定向喷雾处理装置,并在作物抗药的生育期使用,才能安全有效地防除杂草。

除草剂一般都有选择性,有的除草剂能杀死单子叶杂草,有的能杀死双子叶杂草。如西马津可防除一年生杂草,敌草隆可防除一般杂草。所以,使用时应注意以下事项:

① 正确选择合适的药剂。植物种类不同,对除草剂抗性不同;杂草种类不同,适用的除草剂也不一样。

② 正确地利用除草剂作用的形差、位差、时差,选择性地合理用药,确保清除杂草而不伤苗木。

③ 正确确定用药量:要根据植物种类、苗龄、生长情况和施药时间以及杂草种类和生长情况、土壤、天气等正确确定药量。

④ 正确确定施药方法:应根据植物对药剂的敏感程度、天气、土壤等条件,确

定合理的施药方法。

⑤ 土壤处理时,要做到地面平整、土壤细碎松软,并保持湿润状态。

值得提出的是,由于化学除草剂在生产上广泛应用,又不断有新型除草剂推出,要切实加强对除草剂应用技术的研究和指导,确保施用效果。

7.2.3 培土

培土是在植物生长期间将行间土壤分次培于植株根部的耕作方法。一般结合中耕除草进行,培土作业可固根又可加深畦沟,便于排水。

培土对不同植物有不同的作用。对大葱、韭菜、芦笋等进行培土后可使产品器官软化,增进产品质量;对于马铃薯、芋、生姜等植物,培土可促进产品器官的形成和膨大;对植株高大的茄果类作物培土,有防止倒伏和便于排水的作用。江南多水地区和北方多雨季节,把疏通畦、沟和培土结合起来,保护植株根系不致淹水或干燥,并有利于排水。早春定植的蔬菜和冬季嫁接的果树苗木以及葡萄根茎,通过培土,可提高土温,保护不被冻害。匍匐生长的瓜类,如西瓜、南瓜、冬瓜等培土压蔓可促进发生不定根,提高根系吸收肥水能力,同时又防止茎叶徒长。

任务三 土壤管理技术

土壤是园艺植物根系生长、吸取养分和水分的基础,土壤结构、营养水平、水分状况决定着土壤养分对植物的供给,直接影响到园艺植物生长发育。

7.3.1 土壤酸碱度的调节

土壤的酸碱度对各种园艺植物的生长发育影响很大,土壤中必需营养元素的可给性,土壤微生物的活动,根部吸水、吸肥的能力以及有害物质对根部的作用等,都与土壤 pH 值有关。园艺植物产自世界各地,对土壤的酸碱度要求反应不一。常见园艺植物适宜的土壤酸碱度见表 7.1。

表 7.1 常见园艺植物最适宜的土壤酸碱度(pH)

种类	pH 值	种类	pH 值	种类	pH 值
葡萄	7.5~8.5	大白菜	6.8~7.5	金鱼草	6.0~7.5
西府海棠	6.5~8.5	萝卜	6.0~7.5	鸡冠花	6.0~7.5
山荆子	6.5~7.5	花椰菜	6.5~7.0	仙客来	6.0~7.5

(续表)

种类	pH 值	种类	pH 值	种类	pH 值
苹果	5.4~8.0	莴苣	6.0~7.0	石竹	6.0~8.0
枣	5.0~8.0	芹菜	6.0~7.5	一品红	6.0~7.5
梨	5.5~8.5	黄瓜	6.3~7.0	郁金香	6.5~7.5
柿子	6.5~7.5	冬瓜	6.0~7.5	凤仙花	5.5~6.5
櫻桃	6.0~7.5	菜豆	6.5~7.0	芍药	6.0~7.5
柑橘	6.0~6.5	茄子	6.5~7.3	杜鹃	4.5~6.0
桃	5.5~7.0	番茄	6.0~7.5	秋海棠	5.5~7.0
板栗	5.5~6.8	大葱	6.0~7.5	山茶	4.5~5.5
枇杷	5.5~6.5	大蒜	6.0~7.0	君子兰	5.5~6.5
香蕉	4.5~7.5	韭菜	5.5~7.0	菊花	6.0~7.5
芒果	4.5~7.0	洋葱	6.0~6.5	八仙花	4.6~5.0
菠萝	4.5~5.5	马铃薯	7.0~7.5	月季花	6.0~7.0
兰科植物	4.5~5.0	凤梨科植物	4.0	仙人掌类	7.5~8.0

土壤过酸时可加入磷肥、适量石灰,或种植碱性绿肥植物如肥田萝卜、紫云英、金光菊、豇豆、蚕豆、毛叶苕子、油菜等来调节;土壤偏碱时宜加入适量的硫酸亚铁,或种植酸性绿肥植物如苜蓿、草木樨、百脉根、田菁、扁蓿豆、偃麦草、黑麦草、燕麦、绿豆等来调节。

7.3.2 土壤熟化

对新的园艺植物种植园或有效土层浅的种植园,进行土壤的深翻熟化具有重要的作用。深翻结合腐熟有机肥的增施,既能促进土壤团粒结构的形成、增加土壤养分的含量,又可改善根系分布层土壤的通透性和保水性,同时有利根际环境的改良及根系的生长发育,从而促进园艺植物地上部的生长,提高园艺植物的产量和品质。

7.3.2.1 深翻深度

深翻的深度一般应略深于根系集中分布区,山地、黏性土壤、土层浅的果园宜深些;沙质土壤、土层厚的宜浅些。大多数木本及藤本果树、观赏树木、深根性宿根

花卉根系分布在 80~120cm 的土层,故深翻的深度应在 80cm 左右,蔬菜、草本花卉的根系 80%集中在 0~50cm 范围内,其中 50%分布在 0~20cm 的表土层,菜地和花圃一般深翻至 20~40cm,且深翻土层逐步加深。

7.3.2.2 深翻时期

虽一年四季均可进行深翻,但一般在秋季结合施基肥深翻效果最佳。深翻施肥后立即灌透水,有助于有机物的分解和园艺植物根系的吸收。

7.3.2.3 深翻方式

对所有园艺植物的种植园,种植前必须进行全园深翻。对蔬菜及一年生花卉等园艺植物,每年在园地休闲期(秋季采收后至春季种植前)进行深翻;对木本和藤本果树、观赏树木等多年生园艺植物,多采用深翻扩穴或隔行深翻的方式;对盆栽园艺植物,常结合倒盆或施用有机肥进行盆土的深翻熟化。在深翻的同时,施入腐熟有机肥,土壤改良效果更为明显。

7.3.3 土壤消毒

土壤消毒是用物理或化学方法处理耕作的土壤,以达到控制土壤病虫害、克服土壤连作障碍、保证园艺植物高产优质的目的。尤其在设施栽培中,由于复种指数高,难以合理轮作,加之常处于高温、高湿微环境下,极有利于病虫害的发生和发展,且一旦发生了病虫害侵染,蔓延速度极快,常造成比露地更严重的损失。因此,土壤消毒是保护地果、菜、花栽培中一项非常重要和常见的土壤管理措施。土壤消毒的方法有物理和化学消毒两种。

7.3.3.1 物理消毒法

物理消毒多用蒸汽消毒,结合温室加温进行。将带孔的钢管或瓦管埋入地下 40cm 处,地表覆盖厚毡布,然后通入高温蒸汽消毒。蒸汽温度与处理时间因消毒的对象而异。多数土壤病原菌通过 60℃、30min 的处理即可杀死;大多数杂草种子需用 80℃ 左右 10min 的消毒处理。对于烟草花叶病等病毒,则需 90℃ 消毒 10min;但此时土壤中很多氨化和硝化细菌等有益微生物也被杀死,因此为达到既杀死土壤有害病菌又保留有益微生物的目的,一般采用 82.2℃ 消毒 30min 的处理。

蒸汽消毒具有三个特点,即:

- ① 较广谱的杀菌、消毒、除杂草的功效;

- ② 促进土壤团粒结构的形成,增加土壤通透性和保水、保肥的能力;
- ③ 不需增加其他设备,与采暖炉兼用。

但是,蒸汽消毒需要埋设地下管道,费用较高;另外较高温度消毒后,往往是氨化细菌还在、而硝化细菌已被杀死,造成土壤铵态氮积累。对 pH 值在 5.5 以上的酸性土壤进行蒸汽消毒时,会引起可溶性锰、铝增加,从而导致植株产生生育障碍。

7.3.3.2 化学消毒法

化学消毒常用药剂有 40% 甲醛(福尔马林)、溴甲烷、石灰氮等。

(1) 40% 甲醛

将甲醛液均匀地洒拌在土中,用量为 $400\sim 500\text{ml}/\text{m}^3$,用塑料薄膜覆盖 2~4h 后打开,在通风条件下经三四天待药挥发后即可播种。甲醛具有一定的毒性,但价格便宜,是目前保护地土壤消毒最常用的药剂。

(2) 溴甲烷

对黄瓜疫病、杂草种子、线虫有较好的防治作用,但对镰刀菌和丝核菌效果稍差。用量为 $15\sim 45\text{g}/\text{m}^3$ 。溴甲烷比氯化苦的沸点低,具有可在低温下使用的优点。但是其气体比空气重,若土壤不平整,用药后气体易聚积在凹陷部分,对植株造成毒害。

(3) 石灰氮日光消毒处理技术

石灰氮俗称乌肥或黑肥,主要成分为氰化钙,其他成分有氧化钙和碳素等。

石灰氮消毒的操作步骤:

① 选择时间:选定作物收获并清洁田园(温室)后,夏季气温提高、光照最好的一段时间。

② 均匀撒施有机物(肥):每 $1\ 000\text{m}^2$ 施用稻草(最好铡成 4~6cm 小段,以利于翻耕)等未腐熟的有机物 1~2t、石灰氮颗粒剂 80t,均匀混合后撒施于土壤表面。

③ 深翻:用旋耕机将有机物(肥)均匀地深翻入土中(深 30~40cm 为佳),以尽量增大石灰氮与土壤质粒的接触面积。

④ 开畦:土壤深翻、整平后做畦(高 30cm 左右,宽 60~70cm),尽量增大土表面积,以利于迅速提高土壤日积温,延长土壤高温的持续时间。

⑤ 密封:用透明薄膜将土壤表面完全封闭。

⑥ 灌水:从薄膜下往畦间灌满水,直至畦面湿透为止;在渗水多的地方再灌一次,但不用一直积水。

⑦ 密封温室:修理温室破损处,将温室完全封闭(注意出入口、灌水沟处不要漏风)。晴天时,利用太阳能日光照射使 20~30cm 深的土层能较长时间保持在 $40\text{C}\sim 50\text{C}$ (土表温度可达 70C 以上),持续 20~30d,即可有效杀灭土壤中的真

菌、细菌、根结线虫等有害生物。

⑧ 揭膜晾晒。消毒完成,翻耕土壤,7~14d 后方可播种或定植作物。

注意事项:作业时必须戴眼罩、口罩、橡胶手套,身着长裤长袖作业衣,穿无破损长靴,以免药肥接触皮肤。药肥一旦接触皮肤,请用肥皂、清水仔细冲洗;如误入眼睛,即刻用清水冲洗,严重者应接受医生治疗。作业前后 24h 内不得饮用任何含酒精的饮料。

任务四 施肥技术

肥料是园艺植物的“粮食”,化肥和平衡施肥技术的出现是第一次农业科学技术革命的产物和重要特征。但化肥使用不当或使用过量,不但造成浪费,而且导致环境污染和产品品质的下降,因此了解植物所需营养,掌握施肥技术十分重要。

园艺植物生长发育过程中不仅需要二氧化碳和水,还要不断地从外界环境中获得大量的矿质营养。土壤中有一定的营养物质,但远远不能满足园艺植物高产、优质的生产要求,因此,要根据土壤肥力状况、植物营养特点与生长发育的需要及肥料自身的特性,科学施肥,才能使肥料真正起到增产的效果。

7.4.1 园艺植物营养诊断

营养诊断是通过植株分析、土壤分析及其他生理生化指标的测定,以及植株的外观形态观察等途径对植物营养状况进行客观的判断,从而指导科学施肥,改进管理措施的一项技术。通过营养诊断技术判断植物需肥状况是进行科学施肥的基础,在此前提下,才可以对症下药,做到平衡合理施肥。可见营养诊断是果树、蔬菜及花卉等园艺植物生产管理中的一项重要技术。对园艺植物进行营养诊断的途径主要有缺素的外观诊断、土壤分析、植株养分分析及其他一些理化性状的测定等。在生产实践中,前三种途径应用较多,而理化性状测定受仪器、技术等多种条件的限制,因而还不能广泛地应用于生产实践。

7.4.1.1 缺素的外观诊断

外观诊断是短时间内了解植株营养状况的一个良好指标,简单易行,快速实用。根据植株的外观特征规律制成的缺素检索表见表 7.2。

表 7.2 植物缺素检索表

-
1. 症状在衰老的组织中先出现
 2. 老组织中不易出现斑点
 3. 新叶淡绿色,老叶黄化枯焦,早衰—————缺氮
 3. 茎叶暗绿色或呈紫红色,生育期延迟—————缺磷
 2. 老组织中易出现斑点
 4. 叶尖及边缘枯焦,并出现斑点,症状随生育期的延长而加重——缺钾
 4. 叶小,簇生,叶面斑点可能在主脉两侧先出现,生育期延迟——缺锌
 4. 叶脉间明显失绿,出现清晰网状脉,有多种色泽斑点或斑块——缺镁
 1. 症状在新生的幼嫩组织中先出现
 5. 顶芽易枯死
 6. 叶尖弯钩状,并粘在一起,不易伸展—————缺钙
 6. 茎、叶柄粗壮,薄脆易碎裂,花朵发育异常,生育期延长—————缺硼
 5. 顶芽不易枯死
 7. 新叶黄化,均匀失绿,生育期延迟—————缺硫
 7. 叶脉间失绿,出现褐色斑点,组织有坏死—————缺锰
 7. 嫩叶萎蔫,有白色斑点,花朵、果实发育异常—————缺铜
 7. 叶脉间失绿,严重时整个叶片黄化甚至变白—————缺铁
 7. 畸形叶片较多,且叶尖上出现斑点—————缺钴
-

外观诊断为一种简洁有效的诊断方法,但如果同时缺乏两种或两种以上营养元素时,或出现非营养元素缺乏症时,易造成误诊,不易判断症状的根源。有些情况下,一旦通过观察发现缺素症时,采取补救措施则为时已晚,所以外观诊断在实际生产中还存在着显著的不足之处。

7.4.1.2 土壤分析诊断

通过分析土壤质地、有机质含量、pH 值、全氮和硝态氮含量及矿质营养的动态变化水平,提出土壤养分的供应状况、植物吸收水平及养分的亏缺程度,从而选择适宜的肥料补充养分之不足。虽然采用土壤分析进行营养诊断会受到多种因素,如天气条件、土壤水分、通气状况、元素间的相互作用等影响,使得土壤分析难以直接准确地反映植株的养分供求状况。但是土壤分析可以为外观诊断及其他诊断方法提供一些提示和线索,提出缺素症的限制因子,印证营养诊断的结果。

7.4.1.3 植株营养诊断

植株营养诊断是以植株体内营养状态与生长发育之间的密切关系为根据的,

但两者之间的相关性并非一成不变,在某些生长发育阶段营养的供给量与植物的生长量成正相关,但达到某一临界浓度时,就会出现相关性逐渐减少的情况,最终出现限制生长发育的负面效应。在植物吸收利用营养元素的过程中,元素的变化会引起其他元素的缺乏或过量,而在进行营养诊断时不能只注重单一元素在组织中的浓度,还要考虑到各种元素间的平衡关系。

用以上诊断方法初步确定营养元素缺乏或过量后,可以用补充施肥或在田间实验减少施肥的方法,进一步证实。最简单的方法如叶面涂抹或喷施尿素可以很快看出植株缺氮的症状是否消失。

7.4.2 施肥技术

在了解了营养元素与园艺植物生长发育关系的基础上,对园艺植物采取合理、科学的施肥技术,即把握施肥时期、施肥种类和数量、施肥方法等方面的技术。科学施肥是保证园艺植物高产、优质、高效的重要技术环节。

7.4.2.1 施肥原则

(1) 有机肥与无机肥结合

高产田要求较肥沃的土壤条件,除了对矿物质含量的基本要求外,还需要较高的有机质,有机质构成了土壤肥力的基础。我国农业土壤的有机质普遍偏低,东北地区的蔬菜田有机质含量只有3%~5%,华北等地一般仅在1.5%左右。随着土壤有机质含量的增加,作物的产量也会提高。

增施有机肥,虽然能提高土壤有机质,但有机肥中的营养元素通常都是以化合物形式存在的,肥效迟缓且肥效低,必须与无机肥配合施用,可以缓急相济、取长补短。有机肥在施用时要充分发酵腐熟,使其中的一些有害成分通过发酵分解掉,以减少病虫害的传播和对植物根系造成伤害。

(2) 以基肥为主,进行有效追肥

一般基肥施用量可占总施肥量的50%~60%,在地下水位较高或土壤径流严重的地区,可适当减少基肥的施用量,以避免肥效损失。结合植物不同生育时期的需肥特点,可进行必要的追肥。除进行土壤追肥外,叶面喷肥也是生产上常用的追肥方式。

(3) 看天看地看苗,科学施肥

施肥必须根据当地当时的气候特点、土壤状况、植株长势长相进行。为了施肥更科学,可根据土壤和植株养分含量的亏缺对施肥种类和数量进行计算,效果会更好。

(4) 掌握作物施肥关键时期

实践证明,掌握植物需肥的有利时期,及时追施关键肥,是提高植物产量的重要措施。如禾谷类植物的拔节—孕穗期,花生、大豆及花卉的开花期,棉花的花铃期,瓜果的果实膨大期等都是施肥的关键时期,施肥增产增质的效果最显著。

(5) 肥水配合、以水调肥

水和肥是相依关系,只有施肥后及时浇水,使水肥相互结合,才能起到较好的肥效。

7.4.2.2 施肥的方式方法

(1) 基肥

基肥是植物播种或移栽(定植)前,结合耕(整)地施入土壤中的肥料。

① 基肥施用的意义:其一,满足植物整个生育期内能获得适量的营养,为植物高产打下良好的基础;其二,培养地力,改良土壤,为植物生长创造良好的土壤条件。

② 基肥施用的原则:一般以有机肥为主,无机肥为辅;长效肥为主,速效肥为辅;氮磷钾(或多元素)肥配合施用为主,根据土壤的缺素情况,个别补充为辅。

③ 基肥的施用量:基肥施用量应根据植物的需肥特点与土壤的供肥特性而定。一般基肥施用量占该植物总施肥量的50%左右为宜。质地偏黏的土壤应当多施;反之,质地偏砂的土壤适当少施。

④ 基肥的施用方法:一般情况下是撒施,在土地翻耕前,将肥料均匀撒于地表,然后翻入土中。凡是植物密度大,植物根系遍布于整个耕层,且施肥量又相对较多的地块,都可采用这种方法。撒施肥料时要求均匀,防止集堆,影响植物生长不平衡。

(2) 种肥

在植物播种或移栽时局部施用的肥料称为种肥。

① 种肥施用的意义:其一,满足植物临界营养期对养分的需要;其二,满足植物生长初期根系吸收养分能力较弱的需要。

② 种肥的施用原则:一般以速效肥为主,迟效肥为辅;以酸性或中性肥为主,碱性肥为辅(浓度过大或强酸、强碱肥不宜);有机肥必须施用腐熟好的肥料,未腐熟的肥料不宜施用(易产生高温)。

③ 种肥的用量:一般占该植物总施肥量的5%~10%为宜。但若以种肥代替基肥施用时,也应少于基肥的施用量。

④ 种肥的施用方法:种肥在生产上一般有三种施用方法。一是沟施法,即在播种沟内施用肥料的方法。如植物开沟播种时,先将肥料施入沟中,使肥土充分融