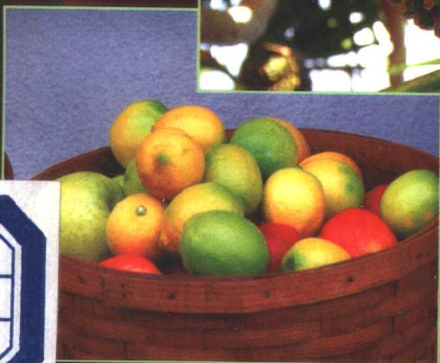


苏淑钗 编著

庭院果树无土栽培



606
0 4



海洋出版社

庭院果树无土栽培

苏淑钗 编著

图书在版编目(CIP)数据

庭院果树无土栽培/苏淑钗编著. —北京:海洋出版社,2000
ISBN 7-5027-4754-0

I. 庭… II. 苏… III. 果树—无土栽培 IV. S66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 23778 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京媛明印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

字数: 150 千字 开本: 787×1092 1/32 印张: 7

印数: 1~5000 册

定价: 10.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 果树无土栽培的意义	(1)
第二节 无土栽培果树的特点	(2)
第三节 无土栽培材料	(4)
第二章 无土栽培果树器官生长发育规律	(5)
第一节 根系	(5)
第二节 芽	(9)
第三节 枝叶	(17)
第四节 开花坐果	(20)
第五节 果实发育	(23)
第三章 环境条件对果树生长发育的影响	(26)
第一节 温度	(26)
第二节 光	(33)
第三节 水分与通气	(34)
第四节 风	(36)
第五节 空气污染	(37)
第四章 固体基质	(39)
第一节 固体基质的作用与选用原则	(39)
第二节 各种基质的性能	(49)
第五章 营养液	(62)
第一节 营养液的组成	(62)

第二节	营养液配方	(64)
第三节	营养液的浓度	(72)
第四节	营养液氮源的选择	(76)
第五节	营养液的 pH 值	(77)
第六节	微量元素的供应	(79)
第七节	营养液的配制技术	(81)
第六章	无土栽培方法	(85)
第一节	深液流水培	(85)
第二节	砾培	(93)
第三节	砂培	(100)
第四节	岩棉培	(106)
第七章	家庭用无土栽培装置	(119)
第一节	标准家庭用悬杯定植深液流水培装置	(119)
第二节	家用简易微型静止水培箱	(123)
第三节	家庭无土盆栽	(125)
第八章	无土栽培果树树种品种的选择	(130)
第一节	苹果	(130)
第二节	桃	(136)
第三节	葡萄	(139)
第四节	石榴	(144)
第五节	柑桔	(146)
第六节	无花果	(151)
第九章	无土栽培果树的繁殖	(153)
第一节	扦插育苗	(153)
第二节	嫁接繁殖	(154)
第十章	无土栽培果树的管理	(163)

第一节	无土栽培果树的修剪.....	(163)
第二节	促花技术.....	(180)
第三节	保果技术.....	(182)
第四节	其他管理.....	(186)
第五节	栽培实例(柑桔).....	(187)
第十一章	生长调节剂的使用.....	(189)
第一节	生长调节剂的种类.....	(189)
第二节	生长调节剂在果树无土栽培中的应用.....	(193)
第三节	生长调节剂的配制.....	(200)
第四节	使用生长调节剂应注意的问题.....	(201)
第十二章	病虫害防治.....	(202)
第一节	生理病害.....	(202)
第二节	微生物引起的病害.....	(208)
第三节	虫害.....	(214)

第一章 概 述

第一节 果树无土栽培的意义

果树无土栽培是将果树栽培在营养液中或栽培在砂砾、蛭石、珍珠岩、岩棉等非土壤介质中,定时供给营养液,保证果树的生长发育。由于这种方法不是用土壤栽培,所以叫无土栽培,或营养液栽培。无土栽培克服了土壤和气候条件对优质果品生产的限制,市民可在工作场地、办公室、旅店、饭店、疗养所、家庭和其他社交场所进行果树栽培,在现代城市的绿化美化中具有重要意义。

无土栽培果树具有观花、赏果、观景的功能,是城乡绿化的新内容。无土栽培不受土壤和气候的限制,便于肥水管理和病虫害防治。果树无土栽培是生产优质果品的有效途径之一。无土栽培的规模可大可小且无场所限制。可以充分利用不适于果树生长的地方栽培果树,它可以美化阳台、屋顶、庭院、居民小区、道路两旁、客厅、展览厅,使城镇微型果园、阳台果园、庭院果园成为现实。既美化和改善了环境,又能提供新鲜的果品,增加精神乐趣。无土栽培果树占据空间小,也是进行果树科研、科普宣传和果树教学的手段之一。

第二节 无土栽培果树的特点

与土壤栽培的果树相比,无土栽培果树具有下列特点:

(1) 易于控制果树对水的需求,节省水。无土栽培是把果树种植在营养液里,因此,水是重要的必需物质。根据果树所需的水量来确定种植槽或花盆中的水位高低。余液还可回收重新利用,故水分的浪费损失极少。避免了土壤栽培中水分的大量蒸发、渗透和流失。

在家庭、办公室等地进行小规模无土盆栽,一般每添足一次水至少可经历一个星期,有些可长达1个月或更长时间。无土栽培完全可以根据果树的需要及气候条件来供应水分。如果是用土壤种植,特别是在夏天,几乎每天要浇一次水,有些盆栽果树如早晨浇水,至晚上土壤已干燥,必须再次灌水。如一次浇水过多,水又会从盆上溢出或从盆底孔漏出,浪费宝贵的水资源,或者由于水漏出而使放花盆的地方,如阳台、窗台或桌上出现污水渍,影响美观;浇水过多,还会把施在土壤中的肥料冲走,另外,还有管理所费人力过多,或由于每天要浇水而出现新问题,如周末在办公室无人管理,或在家里由于外出或旅游而无人照顾等问题。这些现象在无土栽培中是不会出现的。

(2) 节约肥料。无土栽培中可按照果树的需要定时定量地供应营养,余液还可回收重新利用,故肥水的浪费损失极少。有土栽培施用的肥料中,磷酸盐肥料在土壤中大部分转化为难溶的形态,而不能被果树吸收利用。近地表施用的磷酸盐,第一年被果树利用率仅为20%。钾肥也有一部分变为

不溶的形态。氮肥中的氮有一半左右挥发。故肥料的利用率不到 50%。在大雨或大水冲淋时,肥料的损失更严重。在城市一些场所,用土壤进行果树盆栽,果树生长所需的营养物质,一部分是本来就存在土壤中的,另一部分是以后追加的。由于土壤本身所含的有机及无机成分,一般市民在使用中难于确定,这样追加肥料时就很难掌握需要量的多少了。因此容易出现两个极端,即不是肥料过多就是肥料过少的现象。还由于经常浇水的缘故,又会使肥料随水而流失,造成肥料浪费。

(3) 病虫害少,产品卫生。无土栽培果树有效地防止了一些土壤传播病害的发生,病虫害较少,施用农药的次数及量大大减少,这不仅降低了成本,而且避免了农药残毒危害人类的健康。无土栽培不使用人粪尿等有机肥料,避免了寄生虫和不良气味的污染。因此产品清洁卫生,是生产无公害果品的有效措施。

与大田栽培的果树相比,无土栽培果树有如下特点:

(1) 树体矮小。野生果树和人工栽培的大田果树,除少数为矮生灌木或草本外,大多数为大树,要使它们在较小的容器中正常生长发育,就必须使树体缩小。缩小的方法目前有以下几种:

① 利用基因型:可通过使用矮化砧、矮化中间砧、短枝型品种等技术,使树体矮化。

② 利用极短梢修剪造成树体矮小。

③ 利用生长抑制剂抑制树体的生长,使之矮化。

(2) 要经常进行整形修剪。果树是不断生长变化的多年生果树,必须长期地、有计划地根据果树生长发育规律和美学

造型艺术理论,进行整形修剪,培养结果枝。

(3) 需要配置授粉品种或人工辅助授粉。大多数果树是异花授粉的,没有适当的授粉受精,不能结果或结果很少;有些品种花粉败育,无法受精。因此,无土栽培果树时,要按品种需要配置一定比例的授粉树,或在无土栽培树侧枝上嫁接适当的授粉品种,或者进行人工辅助授粉。

第三节 无土栽培材料

无土栽培需要一定的设备和较高的技术,所以大面积栽培时,主要在大棚、温室中进行。城市进行果树无土栽培以观赏为主,可充分利用空闲地。进行无土栽培需要的主要材料是栽培容器、栽培基质和营养液等。

第二章 无土栽培果树器官生长发育规律

第一节 根 系

根系是果树的重要组成部分,其功能是固定植株,吸收水分和矿质营养并把它们和贮藏营养及其他生理活性物质输导至地上部,也将地上部的光合产物、有机养分和生理物质运送至根系。根系还可贮藏养分,尤其是落叶果树的根系贮藏养分更为重要。根系还可进行某些生化合成,例如将无机氮转化为氨基酸和蛋白质;进行糖类和淀粉的相互转化;合成某些激素,如生长素、细胞分裂素等。

一、根系的类型与结构

果树的根系按照根系的发生及来源可分为实生根系、茎源根系和根蘖根系。

实生根系是指从种子的胚根发育而来的根系。目前苹果、梨、柑桔等的实生砧木都属此类根系。茎源根系是指由枝条上产生不定根所形成的根系,如扦插和压条形成的根系。根蘖根系是指根上产生不定芽所形成的根蘖苗脱离母体后的根系,无土栽培中应用较少。实生根系生长力强,适应能力强;茎源根系和根蘖根系生长力和适应能力都较弱。在无土栽培果树中,由于栽植容器体积有限,根系不宜长得太大。对

于实生根系,应断其最大根,促发侧根。

果树根系通常由主根、侧根和须根组成。由种子胚根发育而成的称为主根,在它上面着生的粗大分枝称侧根,侧根上形成的较细的根称为须根。须根是根系最活跃的部分,根系的吸收和输导作用主要靠须根。

根颈是指根系与茎干的交界部分,在实生根系中,它由胚轴发育而成,是真正的根颈;在茎源根系和根蘖根系中,它来源于母株的枝条或根系,是伪根颈。根颈是地上部与地下部营养物质交换的必经通道,一般秋季进入休眠最晚,春季解除休眠最早,对环境变化敏感,其抗性较弱,要严加保护。

二、无土栽培果树根系的生长

只要条件合适,无土栽培果树的根系可以不停地生长,而且有一定节奏。根系与地上部树冠的生长相互交替进行。根系生长节奏因树种、树龄、坐果量和环境条件而异。一般在新梢加速生长前和采收后各有一次生长高峰期。果树根系生长到达容器边缘后,沿容器向下生长,到达容器底部;绕底边盘旋生长;随树龄增大,根量加大,形成密集的根团,充满全盆。此时,就要开始换盆,以利及时长出新根,有利于矿质营养和水分吸收。

三、影响根系活动的因子

(一)地上部有机养分的供应

根系的生长与养分、水分的吸收运输和合成所需的能量物质都依赖于地上部有机营养的供应。在新梢旺长期间,新梢下部叶片制造的光合产物也主要运到根系中,有节奏和适

度的新梢生长对维持根系的正常生长是必不可少的。结果太多,或叶片损伤都能引起有机营养供应不足,抑制根系生长,即使加强肥水也极难奏效。

(二) 树体对营养元素的需求量

不同树种、品种对营养元素的需求量不一样。如苹果、日本梨、西洋梨对锌需求量大,板栗对锰需求量大。果树在不同的生长时期,对营养元素的需求量也不一样,如枝条、叶片的速长期,根系对氮素营养吸收量大;果实着色、成熟期,根系对磷、钾元素的吸收量大。

(三) 树体的营养水平

在相同的根系条件下,树体营养水平低,需要量大,根系吸收营养量大;树体营养水平高,需要量低,根系吸收营养量小。在不同的根系条件下,树体营养水平低,根系生长不良,根系吸收量小;树体营养水平高,根系生长健壮,根系吸收量大。

(四) 温度

根系的吸收主要靠新根,根系生长对根系吸收影响极大。新根生长快,根系吸收也快;新根生长弱,根系吸收也就减弱。温度是影响根系生长的主要因子之一。不同果树类型,根系生长所需温度不同(见表 2-1)。一般根系在 0℃ 以上才开始活动,15~25℃ 最适合根系生长,30℃ 以上,根系生长受抑制。

温度对根系的影响主要是通过影响根系生长,影响到根系的吸收。在低温条件下,根系细胞原生质粘性增大,生理活性降低;在高温条件下,根系的生理活性也会明显降低,甚至使根系受伤。因此,无土栽培果树时要特别注意营养液温度

的变化,及时采取保护措施,满足根系对温度的要求。尤其在温度剧烈变化时期,要保护好根颈。

表 2-1 主要果树根系生长三基点温度(℃)

树种	最低温度	最适温度	最高温度
苹果	7.0~7.2	18.3~21.0	30.0 左右
梨	10.0 左右	20.0~23.0	26.0~35.0
无花果	9.0~10.0	22.0 左右	26.0~27.0
桃	4.0~10.0	15.0~24.0	30.0~35.0
柿	11.0~12.0	22.0 左右	32.0 左右
葡萄	12.0~13.0	22.0 左右	26.0~27.0
柑桔	12.0 左右	26.0~30.0	37.0 左右

(五)营养液的酸碱度(pH 值)

果树根系的生长和吸收受其环境中酸碱度的影响,不同树种根系所要求的酸碱度不同。如无花果的最适 pH 值为 7.0~7.5,山楂、柑桔根系所要求的最适 pH 值为 6.0~6.5,苹果根系所要求的 pH 值为 5.4~6.8。

营养液 pH 值不仅影响根系生长,而且影响营养成分的有效状态。pH 值太低或太高,均使某些元素处于难溶状态或不能被根系吸收的状态,从而造成缺素症。如营养液 pH 值过高,铁元素不能被根系吸收,造成叶片失绿。此外,pH 值也影响果树根系吸收营养元素的能力,如 pH 值低时,根系对磷、钙、镁的吸收能力较差,pH 值高时,根系对锰、铁、锌的吸收能力较差。所以在配制营养液时,要注意调整其 pH 值,以满足果树根系正常生长、吸收所需要的酸碱度。多数果树喜欢微酸到中性的土壤环境。

(六)水分和通气

水分是根系吸收、生长的最基本要求。矿质营养要在水中才能被吸收,地上部各种生理活动的进行,都要在根系吸收的水中进行。同时要使根系正常生长,起到其吸收作用,就必须有良好的通气条件。通气不良影响根的生理功能和生长,氧气不足时,根和根际环境中的有害还原物质增加,细胞分裂素合成下降。各种果树根系需氧量大小不同,如桃树要求较高含氧量。因此,在保证根系不缺水的情况下,还应给予充足的通气条件。

(七)营养液的营养

营养液的营养不像水分、温度和通气条件那样成为根系停止生长乃至死亡的因素。合适的营养根系发育良好,吸收根多,持续活动时间长。氮和磷刺激根系生长,不同的氮素形态影响不同,硝态氮使苹果根细长,侧根分布广,铵态氮使根短粗而丛生。缺钾对根的抑制比枝条严重,钙、镁的缺乏也使根系生长不良。另外,矿质元素也影响 pH 值的变化。

第二节 芽

芽是果树地上部一切器官的基础,所有的枝、叶、花、果均由芽发育而来,没有芽就没有地上部器官。芽是地上部各个器官的原始体。

一、芽的类型与形态

根据不同的分类依据,可将果树的芽分成多种类型。

根据芽的性质可分成叶芽和花芽。只含叶原基的芽称为

叶芽,叶芽萌发后,只有枝叶。只含花原基的芽称为纯花芽,萌发后,只有花而无枝叶。叶原基与花原基共存于同一芽体中称为混合芽,萌发后既有花又有枝叶。常见果树中,苹果、梨、山楂、柿子、石榴的花芽都是混合芽,桃、李、杏、櫻桃的花芽均为纯花芽。在果树栽培中,识别花芽和叶芽极为重要,它对于有计划地整形修剪、开花坐果具有重要的指导意义。一般来讲,树种、品种不同,其花芽和叶芽的特征也不同,可以根据树种品种的特性,从芽的着生部位和外部形态上加以区别。同一品种,一般花芽比叶芽大、饱满、鳞片紧。

根据芽的着生部位可分为顶芽和腋芽,顶芽指着生于枝条顶端的芽,腋芽指着生于叶腋间的芽,顶芽萌发能力强,第二年都能萌发,腋芽下年不一定萌发。

根据芽的萌发状况分为萌发芽和潜伏芽,萌发芽是指在形成当年或第二年萌发的芽,这是一般果树自然生长情况下,生长结果的基础。潜伏芽指在不受刺激情况下不萌发的芽,一般着生于枝条基部,很小,又称隐芽,其寿命长短因树体而异。寿命长者,易于更新复壮,树体寿命也长;反之,不易更新,寿命短。核桃、柿子隐芽寿命长,树的寿命也长。桃、李的隐芽寿命短,树的寿命也短。

二、芽的特性

(一)芽的异质性

枝条不同部位的芽由于形成期、营养状况、激素供应及外界环境条件不同,造成了它们在质量上的差异,称为芽的异质性。通常,枝条如能及时停长,顶芽质量最好。秋季形成的顶芽,时间晚,有机营养累积时间短,芽多不饱满,甚至顶芽尚未

形成,由于低温来临迫使枝条也会停长。腋芽质量主要取决于该节叶片的大小和提供养分的能力,因为芽形成的养分和能量主要来自该节的叶片,所以枝条基部和先端芽的质量较差。如枝条基部芽在形成时正值早春,气温低,树体在开始生长阶段,叶面积小,所以形成的芽发育程度低,质量差,多为瘪芽,呈休眠状态。枝条中部的芽形成时间在春夏,气温高,叶面积大,营养充足,所以形成芽的发育程度高,质量好,饱满。饱满芽、壮芽生长势强,抽生壮枝、大枝、长枝;弱芽、小芽生长势弱,生弱枝、短枝。柑桔、板栗、柿、杏、猕猴桃的新梢有自枯现象,最先端腋芽称为假顶芽。

(二)芽的早熟性和晚熟性

一些果树新梢上的芽当年就能大量萌发并可连续分枝,形成2次或3次梢,这种特性叫芽的早熟性。如葡萄、桃、枣、杏等。另一类果树的芽,一般情况下并不萌发,新梢也不分枝,称为芽的晚熟性。苹果、梨的芽具有晚熟性,具有早熟性芽的果树进入结果期早,晚熟性芽结果一般较晚。

(三)萌芽力与成枝力

枝条上的芽能抽生枝叶的能力叫萌芽力,以萌芽力占总芽数的百分率表示。萌发的芽可生长为长度不等的枝条,抽生长枝的能力叫成枝力,以长枝占总萌芽数的百分率表示成枝力。萌芽力与成枝力因树种和品种而异,柑桔、桃、杏的萌芽力和成枝力均强。梨的萌芽力强但成枝力弱。富士苹果萌芽力和成枝力较弱,短枝型元帅系苹果萌芽力强,成枝力低。

三、花芽分化

果树要开花结果,首先要完成花芽分化,无土栽培果树一