

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书 通用技术 选修4

现代农业技术

专题三 无土栽培

通用技术 GENERAL TECHNOLOGY



现代农业技术

李维强 编著



普通高中课程标准实验教科书
通用技术 选修 4
顾建军 主编

现代农业技术

专题三 无土栽培

Modern Agricultural Technology



凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

普通高中课程标准实验教科书
通用技术 选修4
书 名 现代农业技术 专题三 无土栽培
主 编 顾建军
责任编辑 丁建华
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京新华丰制版有限公司
印 刷 南通韬奋印刷有限公司
厂 址 南通市南大街97号(邮编226001)
电 话 0513-85525579
开 本 890×1240毫米 1/16
印 张 4.75
版 次 2007年3月第1版
2007年3月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5343-7562-0/G·7247
定 价 5.74元
批发电话 025-83260760, 83260768
邮购电话 025-85400774, 8008289797
短信咨询 10602585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
欢迎邮购,提供盗版线索者给予重奖

随着科学技术突飞猛进的发展,技术日益成为我们生活几乎无处不在、无处不在的客观存在,成为引起社会变化、塑造社会变化和应对社会变化的重要因素。因此,技术素养是当代青少年的基本素养,通用技术课程是普通高中学生人人必须修学的课程。

现代农业技术是技术领域的一个重要组成部分,对于我们的日常生活和社会经济发展有着重要的影响。“现代农业技术”模块是在“技术与设计1”“技术与设计2”必修模块学完之后的一个选修模块,它包括“绿色食品”“种质资源的保护和引进”“无土栽培”“营养与饲料”“病虫害预测及综合治理”“农副产品的营销”共6个专题,每个专题为18课时,修完获1学分。“无土栽培”是一个体现农业生产新技术,反映现代农业发展方向的专题,也是一个与生活紧密联系,内容生动有趣,实用性强的专题。在本专题的学习中,同学们一定会品味到探究农业技术奥秘,创造未来美好生活的人生乐趣。

章



一 无土栽培的定义与主要类型

- 1. 无土栽培的定义
- 2. 无土栽培的主要类型

了解本书的章节构成,能使我们总览全貌,形成关于课程学习的宏观架构。



学习目标

学习目标会使我们明确学习方向,为进入学习过程做好心理准备。

案例分析

本栏目富有典型意义的范例、素材、话题是学习对话的平台,它引领我们走入学习情境,使我们享受到由丰富的感性走向深刻的理性的快乐。



马上行动

穿插课文之中、形式多样的活动使我们所学的知识与技能得到及时的巩固、应用和内化,它是我们主动建构知识、拓展能力、发展情感态度与价值观的有力工具。

怎样使用本书

导读

General Technology



学习评价

对学习过程和学习结果作一回顾、总结和反思，有助于知识与能力的主动建构，有助于学习目标的真正实现。

综合实践

将本章所学内容综合起来、与其他学科知识综合起来、与自己已有的知识和经验综合起来，可以提高综合应用知识与技能分析和解决问题的能力，使我们领略学习的最高境界。

本章小结

在学完一章后，就学习内容进行概括和归纳，能使所学知识与技术进一步强化和结构化。

练习

生动活泼、形式多样的作业，使我们所学的本节内容得以巩固，同时也打通了与课外活动结合的通道。

链接

选学

这里为我们拓展学习、发展个性提供了网络学习、课外学习等方面获取资源的途径。它将把兴趣浓、有追求的同学引向技术探究的幽深之处。

阅读

选学

这是一个绚丽多彩的世界。它将使我们拓宽视野、深化认识、锻造精神，在“信息爆炸”的时代里，品味到技术信息方面的“美味佳肴”。

小辞典

小资料

小试验

选学

亲临其境、亲自动手、亲身体验是本栏目的宗旨。这里的一些项目将使我们经历激动人心的操作和探索实践，使我们的实践才能和创新能力得到充分的展示。

思考

这是一个发展认知、挑战思维的天地。想像、分析、判断、推理等思维活动将使我们体验到头脑风暴的乐趣和批判性、创造性思维的魅力。

讨论

探究

学习，
是一个
螺旋上升的过程，
它永无止境……

主 编 顾建军

副 主 编 章 镇 郭世荣

本专题主编 郭世荣

编 写 人 员 郭世荣 孙艳军 胡晓辉 焦彦生

康云艳 梁 勇 王 旭 周国贤

随学超 段九菊 高洪波 郭立艳

责 任 编 辑 丁建华

美 术 编 辑 田翔仁



现代农业技术

专题三 无土栽培

目录 Contents

目录 Contents 目录 Contents 目录 Contents



第一章 无土栽培概述

001

- 一 无土栽培的定义与主要类型
- 二 无土栽培的特点及应用

002

009



第二章 营养液与水培

019

- 一 营养液浓度及管理
- 二 营养液配方
- 三 水培方法

020

023

030

第一章 无土栽培技术 Instruction of Soilless Culture



第三章 基质与基质栽培

037

- 一 常用基质 038
- 二 基质容器栽培 044
- 三 基质槽培 047
- 四 基质立体栽培 050



第四章 无土育苗技术

055

- 一 常用无土育苗技术 056
- 二 番茄无土育苗实践 060
- 三 嫁接育苗技术 063

第一章 无土栽培概述

Chapter 1 Instruction of Soilless Culture



- 一 无土栽培的定义与主要类型
- 二 无土栽培的特点及应用



无土栽培作为一项农业新技术，广泛采用生物科学、环境科学、信息科学等领域的先进理论与技术，它与生物技术一起被列为20世纪对农业生产影响较大、引起人们广泛关注的两项高科技农业技术。无土栽培技术极大地拓宽了农业生产的空间，使沙漠、荒滩、海岛、盐碱地、南北极等不毛之地的作物生产变成了现实，使家庭绿化更方便、洁净、易行。无土栽培已成为太空中生产绿色植物产品唯一的有效途径。无土栽培技术的发展水平和应用程度已成为世界各国农业现代化水平的重要标志之一。

一 无土栽培的定义与主要类型



- 1. 无土栽培的定义
- 2. 无土栽培的主要类型
- 3. 无土栽培的形式

- 1. 理解无土栽培的定义。
- 2. 了解无土栽培的主要类型。

你养过水仙吗？吃过豆芽菜吗？参观过工厂化育苗的生产过程吗？……这些看似简单、在我们生活中经常发生的现象中，蕴藏着一项实用技术——无土栽培。

1 无土栽培的定义

无土栽培（soilless culture）又叫营养液栽培（hydroponic culture），是指不使用天然土壤，而用营养液或固体基质加营养液栽培作物的方法。固体基质包括锯木屑、小石子、河沙等。

无土栽培需要容器、基质、营养液等材料 and 工具。基质用以代替土壤固定植物根系，具有保持适量营养液与空气的作用，有利于植物根系吸收氧气、水分和养分；营养液作为无土栽培重要的组成部分，能够提供植物生长所需的各种营养元素和水分；容器具有盛装营养液或基质加营养液的功能（图 1-1）。

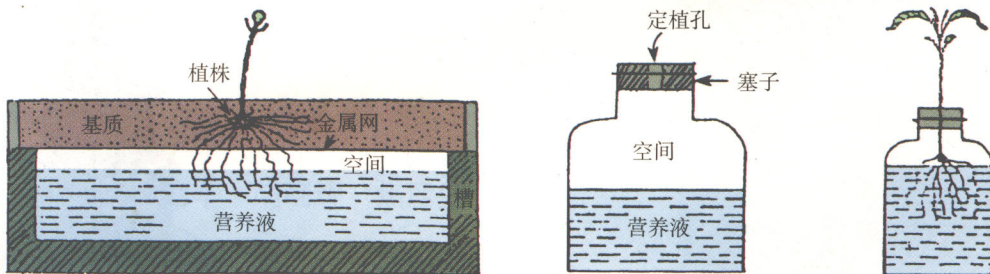


图 1-1 简易无土栽培装置示意图

植物生长需要一定的环境条件。无土栽培的基质和营养液可为植株生长提供充足的空气、水分和养分，加上适当的温度和充足的阳光等，植物便可以良好地生长。



请列举你见过的 1~2 种无土栽培实例，并完成下表。

实 例	有无基质	有无营养液	栽培容器

小资料



荒漠中的绿洲

1936年，在 Gericke 教授指导下，泛美航空公司在太平洋中部荒芜的威克岛上用无土栽培技术种植蔬菜，解决了驻岛部队缺乏新鲜蔬菜的问题。1945年，英国空军部队在伊拉克的哈巴尼亚和波斯湾的巴林群岛开始进行无土栽培，解决了蔬菜由巴勒斯坦空运的问题。1945年后，在圭亚那、西印度群岛、中亚的不毛之地，科威特石油公司等单位运用无土栽培技术种植蔬菜，使雇员吃上了新鲜的蔬菜。

小辞典



温 室

温室是指以采光覆盖材料为全部或部分围护结构材料，可以人工调控温度、光照、水分、气体等环境因子的保护设施。我国生产上广泛采用的塑料大棚（塑料拱棚）属于温室的一种简易形式。

2 无土栽培的主要类型

无土栽培经过长期的发展，形成了多种形式，可按不同的分类标准进行分类。按有无基质分，无土栽培可以分为无基质培和有基质培。

无基质培

无基质培包括水培和雾培。

水 培

水培是指植物根系部分或全部浸润生长在营养液中的一类无土栽培方法。

营养液液层较深，植物根系完全浸润在营养液中生长的方式称为深液流水培（图1-2）。

营养液液层较浅，大部分根系裸露在潮湿的空气中的栽培方式称为营养液膜水培（图1-3）。



图 1-2 深液流水培



图 1-3 营养液膜水培

为了充分利用设施空间,采用特定的固定装置,在营养液流动情况下,在无土栽培设施的不同高度栽培植物,这种栽培方式称为立体水培(图1-4)。



斜架式



直立式

图1-4 立体水培



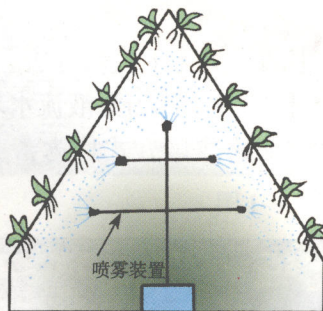
马上行动

请说出深液流水培、营养液膜水培、立体水培的主要区别。

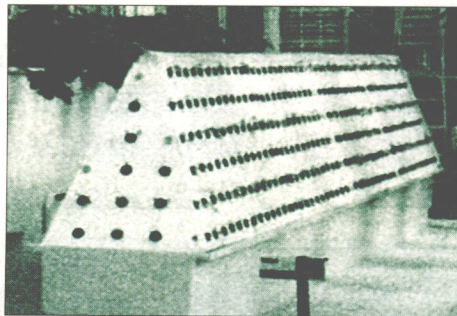
雾 培

雾培是指植物根系生长在雾状营养液环境中的一类无土栽培方法。

雾培时,作物根系悬挂生长在封闭、不透光的容器内,营养液经特殊设备处理形成雾状,间歇性喷到作物根系上,以供作物生长所需的水分和养分(图1-5)。



A形雾培剖面图



A形雾培栽培床

图1-5 A形雾培

有基质培

按基质的成分来分,有基质培可分为有机基质培和无机基质培。

有机基质培

以有机固体基质作为载体,栽培作物的无土栽培方式称为有机基质培,如芦苇末培

(图 1-6)、锯木屑培(图 1-7)、泥炭培(图 1-8)、炭化稻壳培(图 1-9)等。



图 1-6 芦苇末培



图 1-7 锯木屑培



图 1-8 泥炭培



图 1-9 炭化稻壳培

无机基质培

以无机基质作为载体,栽培作物的无土栽培方式称为无机基质培,如石英砂培(图 1-10)、陶粒培(图 1-11)、岩棉培(图 1-12, 图 1-13)等。



图 1-10 石英砂培



图 1-11 陶粒培



图 1-12 岩棉垫栽培



图 1-13 岩棉垫栽培床

小资料



无土栽培的发展状况

20 世纪 90 年代以后,世界各国都以立足本国条件和取得高效栽培为前提,努力寻找适合本国国情的无土栽培形式。荷兰是世界上无土栽培最发达的国家之一,90%采用岩棉培。英国岩棉培占无土栽培的60%,营养液膜水培占1/3。日本岩棉培占无土栽培的45%,深液流水培占30%,营养液膜水培占11%。美国以岩棉培和珍珠岩袋培为主。我国无土栽培则以基质培为主,其中槽式基质培已大规模应用于生产,是目前我国推广的无土栽培的主要形式。

3 无土栽培的形式

根据盛放基质容器的不同,基质培可以分为袋培(图1-14)、槽培(图1-15)、盆栽(图1-16)、营养钵栽培(图1-17)和立体基质培(图1-18)等形式。盆与钵的区别在于盆体积较大,底部无孔;钵体积较小,底部有出水孔。



图 1-14 袋培



图 1-15 槽培



图 1-16 盆栽



图 1-17 营养钵栽培

立体基质培是将固体基质装入柱状的立体容器，竖着排列于温室之中，容器四周螺旋状开孔，种植小株型作物的方法。



立体基质培远视图



立体基质培近视图

图 1-18 立体基质培

案例分析



小王看到别人家的阳台上都种满了花草，感到自家的阳台特别单调。在课堂上学习了无土栽培之后，他非常感兴趣，决定亲自动手栽培一盆菊花。他到附近市场买了菊花小苗、陶粒和营养液。回到家后一眼看到了家中闲置的大玻璃杯，于是灵机一动：“就拿这个做容器了。”小王装入陶粒，定植好苗后浇灌了营养液，经过两个月的精心管理，菊花开花了。小王成功了，他高兴极了。

马上行动



如果是你，你能设计出既经济又可行的无土栽培方法吗？请说出你的设计方案。

小资料



改良式无土栽培

山东农业大学是我国进行无土栽培研究最早的单位之一。他们最初用西瓜进行试验,其无土栽培方法综合了有基质培与水培的优点。他们将以蛭石为主的基质铺在铁丝网上,铁丝网下是流动的营养液层,基质与流动液层之间是空气,植株的根定植于基质上,然后随着植株的生长,根通过铁丝网进入流动的营养液,解决了根系供液与供氧的问题。他们用这种方法成功地栽培了西瓜。

链接



中国温室网 <http://www.chinagreen.home.com>

练习



GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY

1. 找出身边你认为最具有代表性的无土栽培实例,从不同的分类角度说明它属于哪种栽培类型。
2. 请列举你所见过的无土栽培使用的基质和容器。