

SHENGWU KEXUE YU SHENGHUO

生物科学与生活



凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

南京市江宁高级中学

生物科学与生活

凤凰出版传媒集团

 江苏教育出版社

丛 书 主 编:周世东

丛书副主编:张发新 徐安能

分 册 主 编:	徐承平	汪 聆	李 强
	谢晓东	王大为	
编 委:	徐承平	熊代厚	沈 童
	黄宣忠	王剑峰	汪 聆
	刘会元	吴延井	汪久佳
	孙小玲	李 强	谢 蓉
	王东进	谢晓东	陈本勇
	杨巧娣	易丽娟	王大为
	孙宗钢	石 正	

书 名 生物科学与生活

责任编辑 李 妍

装帧设计 朱守国

出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编 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 南京理工出版信息技术有限公司

刷 南京市溧水泰源印务有限公司

地 址 南京市溧水县开发区溧淳路(邮编 211200)

电 话 025-56213588

开 本 787×1092 毫米 1/16

印 张 8

版 次 2009年11月第1版

2009年11月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5343-9071-5

定 价 8.80 元

盗版举报电话 025-83658551

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换

提供盗版线索者给予重奖

前 言



校本课程的开发和实施是新课程改革的一大创新,是学校课程管理的重要组成部分,是体现学校特色的有效途径。基于以上认识,2002年以来,我校立足学生、教师及教育的发展,以研究性学习为突破口,以“学科、课堂、课程”建设为抓手,扎实推进新课程改革,全面深化素质教育,快速有效地提高教育教学质量,逐步形成了江宁高级中学特色学科、符合新课程要求的教学模式和彰显“国家课程校本化、校本课程特色化”的课程体系。

“校本课程特色化”是指除了国家课程以外,我校根据办学条件和资源构建的特色鲜明的“四大类”活动课程,即文化文学类、体育艺术类、科技竞赛类、社会实践类。①文化文学类有:英语阅读、语文大阅读、古诗词鉴赏、初高中衔接指导、应用数学、生活中的物理、化学、生物工程、身边的化学等。这些课程可培养学生的语文阅读能力、英语交际能力、创新思维能力、理论联系实际解决实际问题的能力等。②体育艺术类有:乒乓球、篮球、排球、田径、书法、素描、器乐、声乐、心理健康教育等。此类课程旨在增强学生体质、促进学生身心健康和提高学生对于美的鉴赏能力。③科技竞赛类有:科技类包括无线电测向、机器人等科技活动;竞赛类包括数学、物理、化学、生物、信息技术在内的兴趣课。科技竞赛类课程在深化学科知识的同时,着重培养学生的学科兴趣及科研能力。④社会实践类有:开发园区企业文化考察、江宁城市规划考

察、社会调查以及徒步远足活动等。此类课程培养学生了解社会、服务社会、解决实际问题的能力和学生的合作互助精神。

2006年以来,我校结合学生需要积极开发校本课程,组织教师专门编写了12本图书,并将校本课程列入正式课程表,每周两节课。通过开设校本课程,拉动了校本培训和校本教研,推动了新课程的实施,更让我校教学研究焕发了新的活力,并逐渐形成了一些有我校特色的比较成熟的校本课程和图书,这套丛书就是其中的代表。

这套丛书的出版,从课程视角进一步诠释了我校的办学理念——“立足终身发展,为学生的做人、求知和创新奠基”。开设校本选修课程,尊重学生对课程的选择权,改善知识和智能结构,培养兴趣和爱好,发展个性特长,让每个学生得到全面而充分的发展,这是我校办学理念的内在本质,是我校办学的根本目的所在。

这套丛书的出版,标志着我校在教师专业发展方面有了新的要求和提升。推进课程改革,教师是关键。教师不应该是课程被动的执行者,而应该是课程主动的开发者、积极的实施者、重要的评价者。这套丛书是我校教师智慧的结晶。他们在开发这套丛书的过程中,通过思考课程目标、收集整合教育资源,更新了教育观念、增强了课程意识,从中他们更感受到教师的责任和幸福,感受到与学生共同发展的快乐。

这套丛书的出版,意味着我校在课程建设上不断向前迈进,表明我校推进新课程改革的信念和执著。如何进一步完善学校课程规划,提高课程管理水平,通过构建有特色的课程文化,推进学校文化建设,从而实现我校的办学理念,这是我们在新形势下需要探索和研究的新课题。我相信我们会有新的更大的收获,让我们共同努力!

校长 周世东

2009年9月

序



进入 21 世纪以来,科学技术在创造世界文明的同时,也带来了许多需要严加控制和亟待研究解决的问题。由于全世界争先恐后地追求经济增长,各种毁灭性武器的竞相发展,环境污染和生态平衡的严重破坏,自然资源的过度开采和消耗,导致地球元气大伤,全球性、地区性自然灾害的不断爆发,气候变暖、资源枯竭、能源短缺、生态破坏、人口巨增、粮食危机、环境污染、城市膨胀等全球性课题越来越表面化,探索寻求解决问题的途径和方法,是人类面临的巨大挑战。21 世纪生物技术取得的长足进步,为人类解决上述全球性课题提供了科学的保障。我们作为生活在这个生物技术高速发展的社会的一份子,有必要也有责任了解更多关于生物的知识,更加珍惜和爱护生命。

本书是我校学生的校本课程教学用书,编写宗旨是向学生介绍一些与我们生活息息相关的生物学前沿知识,激发学生对生物学科的学习兴趣。基于此考虑,本书以生物科学与生活为题,选取了生物与粮食、生物与能源、生物与健康、生物和环境污染及生物与进化五个视角,介绍了无土栽培、转基因植物和生物农药是如何解决粮食紧缺与土地减少两者间矛盾的,生物能源、生物电能等在缓解能源匮乏上的应用前景及世界主要生物能源生产国的发展概况,基因食品、基因治疗、胚胎干细胞等与人类健康的关系,生物在环境污染监测和治理中的作用,生物进化论的发展历程及最新理论等知识。本书内容丰富、新颖,浅显易懂,每节前有“学习目标与关键词”,明确了学习重点,每章后配有适量的习题,便于学生复习,设置了“放眼社会”“边做边学”“积极思维”“回眸历史”“拓展视野”“信息

资料”“旁栏思考”等栏目,使学习更加轻松。

本书第一章“生物和粮食”由孙晓玲编写,第二章“可再生的绿色能源——生物能源”由汪久佳编写,第三章“生物与健康”由吴延井编写,第四章“生物与环境污染”由汪聆编写,第五章“生物与进化”由刘会元编写。本书在编写过程中参考了一些国内教材和大量的网络资料,在此对其作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限、时间仓促,书中不妥之处恳请读者批评指正。

编者

2009年8月

目 录



第一章 生物与粮食

第一节 太空时代的农业——无土栽培 / 1

一、无土栽培的概念 / 1

二、无土栽培的方法 / 3

三、无土栽培的技术要点 / 5

四、无土栽培的前景展望 / 7

第二节 新物种塑造——转基因植物 / 7

一、转基因植物的概念 / 8

二、植物基因转化的方法 / 8

三、转基因植物的应用 / 10

四、转基因农业的现状 / 11

第三节 中国转基因农业在争议中前行 / 13

一、安全问题 / 14

二、产权问题 / 17

三、应用问题 / 17

第四节 绿色新型农药——生物农药 / 18

一、寂静的春天 / 19

二、生物农药的概念 / 21

三、生物农药的特点 / 22

四、微生物杀虫剂 / 23

第二章 可再生的绿色能源——生物能源

第一节 生物质能概述 / 25

一、生物质能的概念与种类 / 25

二、生物质能的特点与利用 / 27

三、生物能源的开发实例 / 29

第二节 生物燃料 / 32

一、生物燃料的种类与应用 / 33

二、生物燃料引起的争议 / 38

第三节 生物电能 / 40

一、生物能:人体发电机 / 40

二、生物质能发电 / 45

第四节 世界主要生物能源生产国家发展概况及特征 / 46

一、巴西:成功典范 / 46

二、德国:独树一帜 / 47

三、美国:风口浪尖 / 48

四、中国:力争上游 / 49

第三章 生物与健康

第一节 基因食品 / 51

一、你知道基因食品吗 / 51

二、基因食品就在你身边 / 54

第二节 基因治疗 / 57

一、遗传病与基因治疗 / 58

二、基因治疗的现在和未来 / 61

第三节 胚胎干细胞 / 64

一、认识胚胎干细胞 / 64

二、胚胎干细胞的医学贡献 / 66

三、中国对胚胎干细胞的研究成果 / 67

第四节 医学伦理 / 69

一、医学问题引出的问题医学 / 69

二、医学伦理学能帮助我们吗 / 72

第四章 生物与环境污染

第一节 环境污染的生物监测 / 74

一、生物监测概述 / 75

二、水污染的生物监测 / 75

三、大气污染的生物监测 / 78

第二节 生物在水污染治理中的应用 / 83

一、生物厕所 / 84

二、水污染的生物治理 / 86

第三节 植物在空气污染治理中的应用 / 90

一、绿色植物对大气污染物的净化作用 / 91

二、绿色植物对室内空气污染物的净化作用 / 93

第五章 生物与进化

第一节 进化论的诞生 / 99

一、达尔文创立进化论的前期 / 99

二、达尔文创立进化论的基本过程 / 101

三、达尔文生物进化论的中心内容 / 102

第二节 进化论的发展 / 103

一、现代科学支撑进化论的主要证据 / 104

二、现代生物进化理论的发展 / 109

第三节 智慧学说——目前对进化论的严重挑战 / 111

一、进化论的缺陷 / 112

二、否定进化论的证据 / 112

三、智慧设计论 / 115

第一章 生物与粮食

1

Chapter

第一节 太空时代的农业——无土栽培

学习目标

- 初步了解无土栽培发展的简要历史
- 说出无土栽培的概念和方法
- 分析影响无土栽培的因素

关键词

无土栽培

问题探讨

从历史上来看,农业文明的标志就是人类对作物生长发育的干预和控制程度。实践证明,对作物地上部分的环境条件的控制,比较容易做到,但对地下部分的控制(根系的控制),在常规土培条件下是很困难的。从资源的角度看,耕地是一种极为宝贵的、不可再生的资源。那么,有没有一种栽培技术可以脱离土壤的限制,缓和及解决地球上日益严重的耕地问题呢?

► 一、无土栽培的概念

无土栽培是指不用土壤,用营养液或固体基质加营养液培养植物的方法。19世纪中,克诺普等发展了这种方法。到20世纪30年代人们开始把这种技术应用到农业生产上。在21世纪人们进一步改进技术,使得

无土栽培发展起来。

回眸历史

无土栽培的发展史

“万物土中生”，这是长久以来人们对于作物种植所形成的观念。而实际上人们很久以前就开始了无土栽培植物的尝试，并且出现了原始无土栽培的雏形，直到后来人们对于植物营养本质逐渐有了清晰的认识，才开始了无土栽培的试验研究，并最终走向大规模的生产实用化。

1. 萌芽时期(？~19世纪40年代)

由于在这一时期人们对作物吸收什么作为营养这个问题的了解很肤浅，因此无土栽培只是人们的一种无意识的种植行为。但也有许多人尝试不用土壤来种植作物，如中国人在春节前后喜欢在家里水培养殖水仙花；在江南水乡的水上人家的船后往往有一个用竹子、芦苇等做成的小筏子，在小筏子上放上少量的泥土种植空心菜、白菜等；这些都是最早的无土栽培雏形。

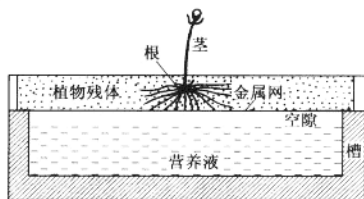
2. 试验研究时期(19世纪40年代~20世纪30年代)

1840年德国科学家李比希提出的“矿质营养学说”成为了今后无土栽培的理论基础。

美国的霍格兰和阿农对营养液中营养元素的比例和浓度进行了大量的研究，强调了在营养液中加入微量营养元素的重要性，发表了许多标准的营养液配方，这些配方到现在仍然在使用。

3. 生产应用时期(20世纪30年代~20世纪60年代)

1929年在美国加州农业试验站的格里克成为第一个把实验室研究用的无土栽培技术应用于商业化生产的人。他设计的无土栽培装置见下图。



格里克的“水培植物装置”

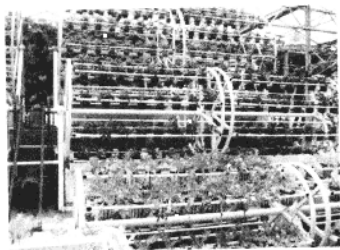
第二次世界大战期间，盟军在一些无法进行农业耕作，但具有战

略性意义的岛屿上建立了大规模的无土栽培基地,生产蔬菜以解决军需。例如美国空军在英属圭亚那的阿森松岛上建了一个无土栽培基地。

在这段时期内,无土栽培作为一种远远优越于传统土壤栽培的种植方式越来越受到人们的重视和接受,它的发展也从最初的探索研究走向生产应用,并且在技术上日趋成熟。

4. 大规模集约化、自动化生产应用时期(20世纪60年代~现在)

从20世纪五六十年代开始,随着人们对植物生长及其控制原理和方法的进一步认识,无土栽培得到了大面积的建设;特别是计算机控制技术的应用,使得无土栽培的生产过程逐渐实现机械化和自动化,其生产规模日渐扩大。



1981年英国在汉普敦市建立了一个面积达 8 hm^2 的大型温室,专门用于番茄的生产,号称“番茄工厂”。之后,日本三菱重工和九州电力有限公司建立了一个面积为 100 m^2 的全自动、全天候的生菜工厂,它由计算机对温室内的所有的作物生长的条件进行自动控制,所有的操作过程均由机器人完成,从种子的播种开始,经历生长的各阶段直至最后的收获均由计算机控制,生产过程高度自动化。这虽然是一个面积较小的试验性工厂,但它代表着未来无土栽培技术的发展方向。

► 二、无土栽培的方法

无土栽培的方法很多,目前生产上常用有水培、雾(气)培、基质栽培三种方法。

1. 水培

水培是指植物根系直接与营养液接触的方法。最早的水培是将植物根系浸入营养液中生长,这种方式会出现缺氧现象,影响根系的呼吸,严重时会造成根系死亡。为了解决供氧问题,英国库珀在1973年提出了营养液膜法的水培方式,(见图1.1.1)简称 NFT(Nutrient Film Technique)。它的原理是使一层很薄的营养液层(0.5~1 cm),不断循环流经作物根系,这样保证了既不断供给作物水分和养分,又不断供给根系新鲜氧气。NFT 法栽培作物,灌溉技术大大简化,不必每天计算作物需水量,营养元素均衡供给;根系与土壤隔离,可避免各种上传病害,也无需进行土壤消毒。

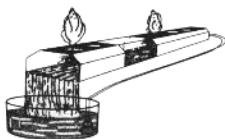


图 1.1.1 NFT 水培示意图

2. 雾(气)培

雾(气)培是将营养液压缩成气雾状而直接喷到作物的根系上,根系悬挂于容器的空间内部。通常是用聚丙烯泡沫塑料板,其上按一定距离钻孔,于孔中栽培作物。两块泡沫板斜搭成三角形,形成空间,供液管道在三角形空间内通过,向悬垂下来的根系上喷雾。(见图1.1.2和图1.1.3)一般每间隔2~3 min 喷雾几秒钟,营养液循环利用,同时保证作物根系有充足的氧气。但此方法设备费用太高,需要消耗大量电能,且不能停电,没有缓冲的余地,多用于科学研究。此方法栽培植物机理同水培,因此根系状况同水培。



图 1.1.2 雾培甜瓜

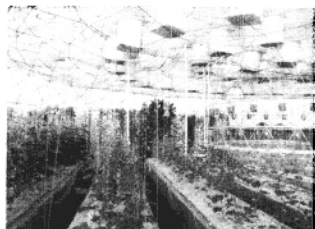


图 1.1.3 简式雾培

3. 基质栽培

基质栽培是无土栽培中推广面积最大的一种方式。它是将作物的根系固定在有机或无机的基质中,通过滴灌或细流灌溉的方法,供给作物营

养液。栽培基质可以装入塑料袋内,或铺于栽培沟或槽内。(见图 1.1.4 和图 1.1.5)基质栽培的营养液是不循环的,称为开路系统,这可以避免病害通过营养液的循环而传播。



图 1.1.4 奥运会专用栽培基质



图 1.1.5 基质育苗

基质栽培缓冲能力强,不存在水分、养分与供氧之间的矛盾,且设备较水培和雾培简单,甚至可不需要动力,所以投资少、成本低,生产中普遍采用。从我国现状出发,基质栽培是最有现实意义的一种方式。

► 三、无土栽培的技术要点

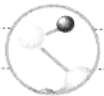
不论采用何种类型的无土栽培,几个最基本的环节必须掌握,无土栽培时营养液必须溶解在水中,然后供给植物根系。基质栽培时,营养液浇在基质中,而后被作物根系吸收。所以对水质、营养液和所用的基质的理化性状必须有所了解。

1. 水质

水质与营养液的配制有密切关系。无土栽培对水质要求严格,尤其是水培,因为它不象土栽培具有缓冲能力,所以许多元素含量都比土壤栽培允许的浓度标准低,否则就会发生毒害,一些农田用水不一定适合无土栽培,收集雨水做无土栽培,是很好的方法。无土栽培的水,pH 不要太高或太低,因为一般作物对营养液 pH 的要求为中性,如果水质本身 pH 偏低,就要用碱进行调整。

2. 营养液

营养液是无土栽培的关键,不同作物需要不同的营养液配方。目前相关的配方很多,但大同小异,因为最初的配方源于对土壤浸提液的化学成分分析。营养液配方中,差别最大的是氮和钾的比例。



由于植物对养分的要求因种类和生长发育的阶段而异,所以配方也要相应地改变,例如叶菜类需要较多的 N, N 可以促进叶片的生长;番茄、黄瓜要开花结果,比叶菜类需要较多的 P、K、Ca,所需的 N 则比叶菜类少些。生长发育时期不同,植物对营养元素的需要也不一样。对番茄来说,苗期的培养液里的 N、P、K 等元素可以少些;长大以后,就要增加其供应量。夏季日照长,光强、温度都高,番茄需要的 N 比秋季、初冬时多。在秋季、初冬生长的番茄要求较多的 K,以改善其果实的质量。培养同一种植物,在它的不同生长期也要不断地修改培养液的配方。

无土栽培所用的营养液可以循环使用。配好的营养液经过植物对离子的选择性吸收,某些离子的浓度降低得比另一些离子快,各元素间比例和 pH 都发生变化,逐渐不适合植物需要,所以每隔一段时间,要用 NaOH 或 HCl 溶液调节营养液的 pH,并补充浓度降低较多的元素。无土栽培成功的关键在于管理好所用的营养液,使之符合最优营养状态的需要。



边做边学

1. 通过网络收集营养液的配方 10 个。
2. 根据营养液配制的操作要领,选择任一配方配制工作营养液 500 mL。
3. 结合所学的化学知识,思考在实际生产过程中如何管理营养液,例如:有关营养液的浓度和酸碱度的调节。

思考:

1. 运用所学的化学和生物知识,回答为什么说营养液是无土栽培的灵魂?
2. 从网上或书上查阅的营养液配方能不能直接运用在实际生产中,为什么?

3. 基质的理化性状

基质是具有一定大小的固形物质,其颗粒大小会影响水的容量。基质必须疏松,保水保肥又透气,而且基质本身是无毒无害的,不会使营养液的成分发生变化。

基质的化学性状主要表现为它的 pH,即反应基质的酸碱度。它会影响营养液的 pH 及成分变化, pH 为 6~7 被认为是理想的基质 pH 范围。

► 四、无土栽培的前景展望

无土栽培技术的出现,使人类获得了包括无机营养条件在内的,对作物生长全部环境条件进行精密控制的能力,从而使得农业生产有可能彻底摆脱自然条件的制约,完全按照人的意愿,向着自动化、机械化和工厂化的生产方式发展。这将会使农作物的产量得以几倍、几十倍甚至成百倍地增长。

由于无土栽培可以将许多不可耕地加以开发利用,所以使得不能再生的耕地资源得到了扩展和补充,这对于缓和及解决地球上日益严重的耕地问题,有着深远的意义。无土栽培不但可使地球上许多荒漠变成绿洲,而且在不久的将来,海洋、太空也将成为新的开发利用领域。美国已将无土栽培列为本国 21 世纪要发展的十大高新技术。在日本,无土栽培技术已被许多科学家作为研究“宇宙农场”的有力手段,人们称太空时代的农业,已经不再是不可思议的事情。

第二节 新物种塑造——转基因植物

学习目标

- 掌握转基因植物的概念以及特点
- 简述转基因植物的转化方法
- 了解转基因植物的应用及其现状

关键词

转基因

问题探讨

在澳洲及非洲乡野流传着一种“无名香草”,把它放在室内,郁郁的柠檬香味飘逸而出,未用任何药剂,蚊虫却像躲避瘟疫一样悄悄逃逸。“家有无名香草,四季蚊不叮咬”,指的就是驱蚊草。采用转基因技术,将驱蚊基因——香茅醛基因植入“香草”中,将香茅醛物质源源不断释放于空气中。同时,还植入含有清新气味和净化空气作用的植物 DNA 结构,形成“天然蒸发器”,因而芳香四溢,达到驱蚊效果。特别是炎热夏天会令人神清气爽,心旷神怡。经权威测试其驱蚊效果良好,对人畜无害,可驱避上百种蚊虫。