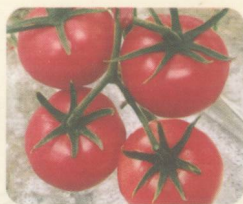
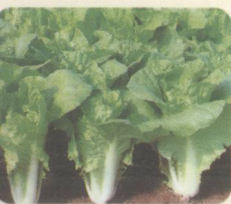


# 蔬菜规范化高效立体 种植模式

孙兴祥 王 军 王甫同 主编



中国农业出版社

SHUCAI GUI [REDACTED] AO LITI  
ZHONGZHI MOSHI



封面设计 贾利霞

ISBN 978-7-109-13643-4



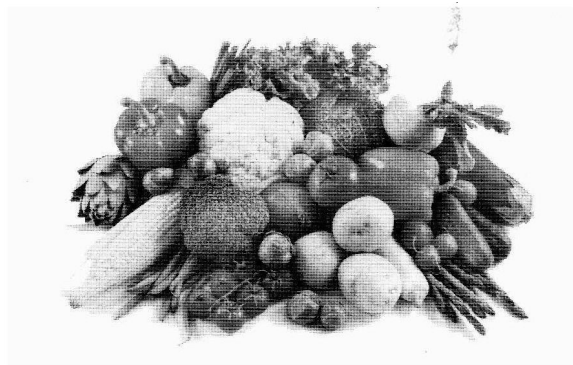
9 787109 136434

定价: 15.00元



# 蔬菜规范化 高效立体种植模式

孙兴祥 王 军 王甫同 主编



中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜规范化高效立体种植模式/孙兴祥, 王军, 王甫  
同主编. —北京: 中国农业出版社, 2009. 11  
ISBN 978-7-109-13643-4

I. 蔬… II. ①孙…②王…③王… III. 蔬菜园艺 IV. S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 190797 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 7.125

字数: 191 千字 印数: 1~6 000 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主    编：孙兴祥  王  军  王甫同

编写人员：（按姓氏笔画为序）

王  军  王乃宁  王甫同

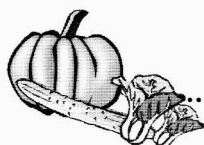
王建华  韦运和  韦春彬

尤  春  石秋平  孙兴祥

苏生平  张德兰  周  峰

胡旭阳  胥成刚  袁玉付

倪宏正  薛瑞祥



# 前言



随着现代农业的快速发展，我国农业生产正在发生新的变革。农业生产不仅要求高产，更要求高效，不仅要求单季高产高效，而且要求周年高产高效。因此，高效立体种植模式引起广大农民和科技工作者的重视。高效立体种植是在继承我国传统的精耕细作、间作套种理念的基础上，应用现代农业科技成果，不断总结完善广大农民的种植经验，进行科学实践、组装配套集成后的新型农业的先进种植技术。

蔬菜高效种植模式是在有限的土地上，投入更多的劳力、技术和资金，在增加产品总量、花色品种和效益的基础上，建立起有利于保护生态环境、可持续发展的集约化生产体系。大力推广蔬菜高效立体种植模式，一是有利于就地消化农村剩余劳动力，保障农村劳动力就业；二是有利于促进蔬菜生产增产增收，保障农民收入稳定增加；三是有利于保护蔬菜生产的生态环境，促进农业生产又好又快可持续发展。

为了适应蔬菜高效种植模式的推广需要，我们认真总结了各地成功的蔬菜高效种植模式，借鉴吸收各地先进成功的经验，根据多年从事蔬菜科研与技术推广的实际，组



织从事蔬菜生产的科技人员，精心组织编写了《蔬菜规范化高效立体种植模式》一书，该书在阐述蔬菜立体高效种植基本知识的基础上，分别介绍了设施条件下的周年蔬菜立体种植模式、加工出口蔬菜立体种植模式、粮经菜高效立体种植模式及其他作物高效立体种植模式。本书所列举的模式具有广泛的推广价值和较高的经济效益，部分模式已为广大用户带来高效收益，一些模式也给广大农户以启发，使农户能够根据实际情况，选择或创新更具实用价值的高效种植模式。

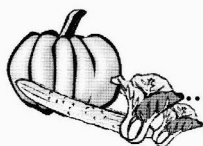
本书编写过程中，参考并引用了有关专家学者的资料，在此表示深深的感谢。

限于我们的水平，书中难免有疏漏，敬请专家学者和农民朋友指正。

编 者

2009.10





# 录



## 前言

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>第一章 概述</b>             | 1  |
| 一、立体农业的概念                 | 1  |
| 二、立体农业的模式                 | 1  |
| 三、立体农业的特点和作用              | 2  |
| 四、立体种植的概念                 | 2  |
| 五、立体种植与传统间作套种的区别          | 3  |
| 六、立体种植的优越性                | 4  |
| 七、发展立体种植应具备的条件            | 6  |
| 八、立体种植的发展前景               | 7  |
| <b>第二章 设施蔬菜高效立体种植模式</b>   | 8  |
| 一、大棚西瓜为主的立体种植模式           | 8  |
| 二、大棚辣椒为主的立体种植模式           | 23 |
| 三、大棚茄子为主的立体种植模式           | 42 |
| 四、大棚番茄为主的立体种植模式           | 49 |
| 五、大棚莴苣为主的立体种植模式           | 59 |
| 六、大棚草莓为主的立体种植模式           | 68 |
| 七、日光温室蔬菜立体种植模式            | 73 |
| <b>第三章 加工出口蔬菜高效立体种植模式</b> | 83 |
| 一、大蒜为主的立体种植模式             | 83 |
| 二、洋葱为主的立体种植模式             | 93 |





|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 三、胡萝卜为主的立体种植模式 .....            | 102        |
| 四、大根萝卜为主的立体种植模式 .....           | 114        |
| 五、荷兰豆为主的立体种植模式 .....            | 120        |
| 六、芦笋为主的立体种植模式 .....             | 128        |
| 七、牛蒡为主的立体种植模式 .....             | 138        |
| 八、青花菜为主的立体种植模式 .....            | 145        |
| <b>第四章 粮经菜高效立体种植模式 .....</b>    | <b>154</b> |
| 一、水稻—蔬菜立体种植模式 .....             | 154        |
| 二、麦子—蔬菜立体种植模式 .....             | 160        |
| 三、玉米—蔬菜立体种植模式 .....             | 167        |
| 四、棉花—蔬菜立体种植模式 .....             | 176        |
| <b>第五章 其他蔬菜作物高效立体种植模式 .....</b> | <b>182</b> |
| 一、食用菌高效立体种植模式 .....             | 182        |
| 二、甜叶菊为主的立体种植模式 .....            | 189        |
| 三、浅水藕为主的立体种植模式 .....            | 203        |
| 四、果树、林地套种蔬菜立体种植模式 .....         | 209        |



# 第一章

## 概 述

### 一、立体农业的概念

立体农业是指在单位面积土地（包括水域）上和一定区域范围内，根据自然资源特点和不同农业生物的特性，借助现代科学技术，建立的多物种共栖、多层次配置和多级物质能量循环转化的农业生产模式。立体农业是传统农业和现代农业科技相结合的新发展，是传统农业精华的优化组合。具体地说，立体农业是多种相互协调、相互联系的农业生物（植物、动物、微生物）种群，在空间、时间和功能上的多层次综合利用的优化高效农业结构。立体农业有狭义和广义两种理解。狭义主要指以间作、套种为中心的立体种植；广义包括农、林、牧、副、渔，甚至农产品的初级加工、贮运等方面的土地立体开发利用。立体农业以提高产量、经济效益、生态效益为目标，建立多物种共生、多层次结构和多级物质循环利用的综合技术，在一定的生产周期内，运用各种农艺措施的组合配套，充分利用时间，提高光、热、水、肥、气等资源的转化效率，发挥增产潜力，达到增产增收的目的。

### 二、立体农业的模式

立体农业的模式是以立体农业定义为出发点，合理利用自然资源、生物资源和人类生产技能，实现由物种、层次、能量循环、物



质转化和技术等要素组成的立体模式的优化。构成立体农业模式的基本单元是物种结构（多物种组合）、空间结构（多层次配置）、时间结构（时序排列）、食物链结构（物质循环）和技术结构（配套技术）。目前立体农业的主要模式有：丘陵山地立体综合利用模式、农田立体综合利用模式、水体立体农业综合利用模式、庭院立体农业综合利用模式等。

### 三、立体农业的特点和作用

立体农业的特点集中反映在四个方面：

一是“集约”，即集约经营土地，体现出技术、劳力、物质、资金整体综合效益。

二是“高效”，即充分挖掘土地、光能、水源、热量等自然资源的潜力，获得较高的收益。

三是“持续”，即减少有害物质的残留，提高农业环境和生态环境的质量，增强农业后劲，不断提高土地（水体）生产力。

四是“安全”，即产品和环境安全，体现在利用多物种组合，同时完成污染土壤的修复和农业发展，建立经济与环境融合观。

总之，开发立体农业、发挥其独特作用，可以充分挖掘土地、光能、水源、热量等自然资源的潜力，提高人工辅助能的利用率和利用效率，缓解人地矛盾，缓解粮食与经济作物、蔬菜、果树、饲料等相互争地的矛盾，提高资源利用率，可以充分利用空间和时间，通过间作、套作、混作等立体种养、混养等立体模式，较大幅度提高单位面积的物质产量，从而缓解食物供需矛盾；同时，提高化肥、农药等人工辅助能的利用率，缓解残留化肥、农药等对土壤环境、水环境的压力，坚持环境与发展“双赢”，建立经济与环境融合观。

### 四、立体种植的概念

立体种植是指在一定的条件下，充分利用多种农作物不同生育



期的时间差、不同作物的根系在土壤中上下分布的层次差、高矮秆作物生长所占用的空间差,以及不同作物对光能利用的强弱不同等,有效地发挥人力、物力、时间、空间和光、温、气、水、肥、土等可能利用的层次和高峰期,最大限度地实现高产低耗、多品种、多层次、高效率和高产值。如高秆和矮秆(如玉米套小麦)、喜光与耐阴(玉米间大豆)、早熟与晚熟(土豆套玉米)、深根与浅根(小麦套棉花)、豆科作物与禾本科作物(小豆混玉米)等,进行合理地间种、混种、套种、复种等配套种植,形成多种作物、多种层次、不同时序的立体种植结构,以组成人工生态型高效复合群体结构的农业生产体系。

立体种植是农作物复合群体对时间和空间的充分利用,是发展立体农业的主要组成部分。他是根据植物生态学和生态经济学原理,组织农业生产的一种高效栽培技术。一方面,立体种植要利用现代化农业科学技术,充分利用当地自然资源,尽可能为人类生存提供更多、更丰富的农业产品,以取得最佳的经济效益;另一方面,还要利用各种农作物之间相互依存、取长补短、共生互补、趋利避害、循环往复与生生不息的关系,通过种类、品种配套和集约安排,创造一个较好的生态环境,通过一年和一地由多种农作物相互搭配种植的形式,以达到提高复种指数、增产增收的目的。因此,立体种植不仅可以显著提高经济效益,同时还可把社会效益和生态效益紧密地结合起来。

## 五、立体种植与传统间作套种的区别

立体种植是相对于传统的耕地利用方式而言的,是间混套复种在新形式、新条件下的运用。与传统间作套种的区别有以下几方面:

(一) **突出效益原则** 立体种植强调作物高产优质高效,不但追求经济效益,同时还要兼顾社会效益和生态效益。

(二) **充分利用空间和时间** 立体种植要求将几种作物按整个





栽培季节的茬口，在空间、时间、物质上结构模式化，按着高产、优质、高效的原则进行合理组装。在合理实用的前提下，模式内要尽量多的种植作物，以能充分地利用空间和时间。

**(三) 最大限度地应用农业新技术** 立体种植对农业新技术要求较高，在品种搭配选择、茬口安排、设施栽培类型、病虫草害防治等方面，应最大限度地使用农业新技术。

## 六、立体种植的优越性

我国农业人均资源贫乏，人多地少是基本国情。今后，随着可利用耕地的减少，人口增多，这一矛盾越发表现突出。如何在有限的土地上生产出更多更好的农产品，立体高效种植是应受到人们重视的有效途径之一。发展立体种植业，不仅适合我国的国情，还可以在保证粮食生产的同时，增加农民的收益，进而促进粮食生产及农村经济的发展。

**(一) 进一步提高了光能利用率** 适宜的热量条件能提高光合速度，增加光合产物，提高作物产量。各种作物所产生的干物质，有 90%~95% 是植物利用太阳能通过光合作用，将所吸收的二氧化碳和水合成的有机物。农作物的叶片分布分为上、中、下三个层次。在单作的情况下，植株的叶片分布在同一空间内，生长速度比较一致，生育前期，叶面积小，绝大部分阳光漏射在地面上，在生育中、后期，因植株长大，郁闭封行，大部分阳光被上层叶片吸收或反射，中、下层的叶片处于微弱的光照条件下，光合效率很低。采用高、矮秆作物立体种植方式，由于叶片层次多，叶面积大，分布合理，就可以充分利用生育前期和后期的光照，改善田间光照分布强弱不均的现象，使立体种植中各种作物立体地用光，从而积累更多的光合产物，大幅度地提高产量和收益。因此，发展立体种植的各类形式，可以最大限度地利用太阳能，增加单位面积上的有效叶面积。采用立体种植的方式，不仅可以做到一年二种二收，而且还能达到一年三至五种和三至五收。



**(二) 解决我国农业人均资源贫乏，人多地少的矛盾** 我国人口众多，粮食安全始终是作为一个重要问题来抓的。实行粮食瓜菜间作套种的立体种植，推广“粮—菜”、“菜—菜”、“瓜—菜”、“果—菜”等间套轮作模式，既可以保证不影响粮食生产，又可以增加农民经济收入，这对我国粮食的比较效益低，农民难以从种植粮食中获得更高的经济收入尤为重要。如大棚番茄、套种丝瓜、轮作水稻立体种植模式，粮食平均单产 600kg，瓜菜纯收入 4 500 元。既充实了农民的“钱匣子”，又解决了农民的“粮袋子”。

**(三) 发挥边行优势，改善通风条件** 二氧化碳是作物进行光合作用的原料，在一定的范围内，增加二氧化碳的浓度，可以提高农作物的产量。单作每块地只有两个边行，在单作地里，作物的高矮基本一致，特别是封垄以后，田间通风很差，空气不易流动。间、套作把高、矮不同，或生育期早、晚不同的作物搭配起来进行种植，改变了作物群体的层次结构，间、套作的每条作物带都各有两个边行，边行的风、光条件比内部行垄间优越得多，因而具有增产优势。据测定，玉米与大豆间作平均透光率比单作玉米提高 10%~20%，同时，间作比单作田间二氧化碳的浓度提高 6.6%。

**(四) 充分利用土地资源，提高土地复种指数** 立体种植可根据作物的需肥特点和根系分布层次合理搭配，做到深根作物与浅根作物相结合，粮、棉作物与瓜菜作物相结合。间、套种的种植密度一般比单作大，能有效地利用各种生长条件，充分利用时间和空间，发挥各方面的互利作用，这是间、套作立体种植增产的原因之一。在间作或套种两种以上作物的条件下，由于茬口安排合理有序，作物生长所需的温、光、水、气、肥调控适当，往往可以形成一年种植三茬至四茬，高的甚至达到五茬，土地复种指数明显提高。据统计，粮菜间、套作等各类立体种植模式，在一年三至五作的情况下，土地利用率高可提高 30%~50%，土地复种指数平均提高 50%左右。

**(五) 有利于发挥剩余劳力的作用** 发展高效立体种植业，为农村剩余劳动力找到了新的消化渠道。发展高效立体种植业，既可





提高土地利用率，又可投入较多的劳力，实行精耕细作，提高产量和增加收入。这样，也可以积累较多的资金，投向高效立体种植业，并且能吸收更多的剩余劳力，形成良性循环。

**(六) 有利于改善农村环境，提高农民收入** 立体种植把多项农业技术重新组装配套，在实践中不断地完善为规范化的栽培技术。发展立体种植业，可以打破单一种植粮、棉、油的经营方式，有效地提高单位面积的产量和产值，不仅可以显著增加农民的经济收入，还可给市场提供丰富的农副产品，产生较好的社会效益。通过多种作物的搭配种植，还可以改善单一的生态环境，促进生态平衡，产生较好的生态效益。

## 七、发展立体种植应具备的条件

**(一) 气候条件的影响** 确定一个地区能否进行立体种植，首先要看温度、光照和降水量等气候条件能否满足作物生长和发育的需要。立体种植是一种高层次的种植方式，要求温度适宜，光照充足，降水量较多，生育期较长。

**(二) 水、肥和土壤条件的影响** 立体种植业是一种多品种、多层次、多茬口的综合种植方式。由于种植的品种多、范围广、生育周期长，因而需要有足够的水源和肥料，同时还要求有较好的土壤条件。

**(三) 品种配套的影响** 在选择立体种植模式的作物组合时，必须要熟知作物的品种特性，尤其是熟性、光周期类型和植株高度等。在同一种作物中，还要求于各类立体种植形式有相应的配套品种，诸如早熟与晚熟、高秆与矮秆、抗病与高产、大棵与小棵等。因为立体种植不同于一般单一种植，在不同时期和不同形式中，都要求有其相适应的配套品种、配套技术，这样才能充分利用时间和空间，发挥品种的优势，获得高产和高效益。

**(四) 科学技术水平的影响** 发展立体种植业，要求引进新技术、新的配套品种和先进的生产手段，因而生产者要具备一定的科





学文化水平，要通过不断的学习，才能较好地掌握各项新技术，取得较高的效益。

## 八、立体种植的发展前景

立体种植是一项系统工程，无论是其内容还是结构，都有着广阔的发展前景。立体种植业在不同地区和不同条件下，都有其各自的发展优势，只要具备一定的科学技术、资金和劳动力资源等条件，各地都可因地制宜，充分发挥所在地区的优势，大力发展立体种植的有关形式。发展立体种植业，可以把经济效益、社会效益和生态效益有机联系起来，可以利用一定的条件，充分发挥人力、物力、空间、资源和技术等作用，使单位面积产量和产值成倍提高。发展立体种植业，不仅可使农民尽快富裕起来，满足城乡居民日益增长的物质需要，而且可缩小城乡差别，进一步促进农村经济的发展，为农村剩余劳力开拓就业门路。因此，发展立体种植业，是农业生产形势发展的需要，其前景是广阔的。

