



中原农民出版社

农业新技术丛书

瓜类保护地栽培



NONG YE XIN JI SHU CONG SHU

农业新技术丛书

瓜类保护地栽培

主编 杨记臻

中原农民出版社

(豫)新登字 07 号

主 编 杨记礅

参加编写人员 杨记礅 乔宪生 杨克文 张绍铃

孙守如 周增强 叶永刚 刘济伟

绘图和文字修饰 唐泽仓 程阿选

农业新技术丛书

瓜 类 保 护 地 栽 培

主 编 杨记礅

责任编辑 江伯勋

中原农民出版社出版发行 (郑州市农业路 73 号)

郑州市人民印刷厂印刷

87×1092 毫米 32 开本 5.25 印张 104 千字

1994 年 12 月第 1 版 1994 年 12 月第 1 次印刷

印数: 4000 册

ISBN 7-80538-711-7/S.115 定价 5.50 元

出版者的话

为促进传统农业向现代农业转化，满足广大农民科学务农和农村干部、基层科技人员对于新知识的要求，及时推广先进技术，振兴农村经济，我们组织编写了这套《农业新技术丛书》，从1985年起陆续出版。

这套丛书，结合农村生产实际，分别介绍农、林、牧、副、渔等各方面的新成果、新经验、新技术；力求内容简明、语言通俗、技术实用，以适于广大农村干部群众和基层科技人员阅读参考。

前 言

随着我国农村产业结构的进一步调整，优质、高产、高效农业已成为农村经济发展的必由之路。西瓜、甜瓜、黄瓜等栽培面积每年都以 50~100 万亩的速度递增；大棚、日光温室为主的“白色革命”、“白色工程”迅速在各地兴起。因此，瓜类保护地栽培，已成为许多瓜菜农致富的重要途径之一；同时对城市“菜篮子工程”也起着举足轻重的作用。

为此，我们组织了中国农业科学院郑州果树研究所杨记礅、乔宪生、周增强、杨克文等 4 位长期从事这方面研究和推广工作的专家以及河南省农业科学院园艺研究所、留日专家张绍铃先生，河南农业大学园艺系蔬菜专家孙守如先生等组成编写小组，共同编著了《瓜类保护地栽培》一书。编写过程中，河南省开封市林技站栗纪轩先生，河南省西华县李卫军先生、宋厂院先生提供了部分资料，特此致谢。文字的修饰和绘图设计程阿选先生、唐泽仓先生作了大量工作，一并致谢。本书技术先进实用，内容简要，针对性强，有参考价值，以期能对瓜类科研、生产起到一定的促进作用。

本书主要介绍了西瓜、甜瓜与粮棉果菜等的间套作技术和瓜区常见的改进地膜覆盖栽培技术；系统总结了西甜瓜中

小棚、大棚和温室早熟立体栽培方法与技术关键；对无籽西瓜、厚皮甜瓜、日光温室、塑料大棚等都作了系统详细的论述；同时对西瓜嫁接、病虫害防治等也作了全面介绍；最后介绍了日本西甜瓜先进栽培技术，希望能对我国西甜瓜保护地栽培生产提供参考和帮助。

本书适用于科研单位、大专院校师生和农村瓜农、菜农。由于作者水平有限，书中不足之处，希望广大读者指正。

编 者

1994年12月

目 录

一、西甜瓜的间套作栽培技术	(1)
(一) 常见的间套作模式	(1)
(二) 间套作栽培的主要管理技术	(6)
二、西甜瓜改进地膜覆盖栽培技术	(12)
(一) 改进地膜覆盖栽培的生物学效应	(12)
(二) 西瓜改进地膜覆盖技术	(17)
(三) 甜瓜改进地膜覆盖技术	(26)
(四) 无籽西瓜直播覆盖栽培技术	(29)
三、西甜瓜中小棚栽培技术	(32)
(一) 保护地育苗技术	(32)
(二) 西瓜、甜瓜小拱棚覆盖栽培技术	(41)
(三) 厚皮甜瓜中小棚东移栽培技术	(48)
四、瓜类塑料大棚早熟栽培技术	(56)
(一) 简易塑料大棚的构造	(56)
(二) 塑料大棚黄瓜早熟高产栽培技术	(60)
(三) 西瓜塑料大棚早熟高产栽培技术	(64)
(四) 厚皮甜瓜塑料大棚东移栽培技术	(70)
(五) 东部地区厚皮甜瓜秋季延后栽培技术	(74)
五、瓜类加温温室栽培技术	(77)
(一) 简易加温温室的构造	(77)

(二) 黄瓜加温温室栽培技术	(80)
(三) 西瓜甜瓜温室早熟栽培技术	(82)
六、黄瓜日光温室栽培技术	(87)
(一) 常见日光温室的构造	(87)
(二) 日光温室的建造	(89)
(三) 日光温室黄瓜栽培技术	(91)
七、瓜类保护地栽培常见病虫害防治	(97)
(一) 黄瓜病害种类及防治方法	(97)
(二) 西瓜、甜瓜病害种类及防治	(106)
(三) 瓜类常见虫害种类及防治方法	(113)
八、日本西甜瓜保护地栽培技术	(121)
(一) 日本西瓜保护地栽培技术	(121)
(二) 日本甜瓜保护地栽培技术	(132)
(三) 温室网纹甜瓜一年四熟栽培技术要点	(138)
九、CO ₂ 施肥	(144)
(一) CO ₂ 与光合作用	(144)
(二) 塑料大棚、日光温室等保护地内的 CO ₂ 环境	(145)
(三) CO ₂ 补偿点	(146)
(四) CO ₂ 施肥的浓度——CO ₂ 饱和点	(147)
(五) 大棚、温室等保护地内的 CO ₂ 浓度	(149)
(六) CO ₂ 施肥效果	(151)
(七) CO ₂ 施肥与其它环境因子	(157)
(八) CO ₂ 来源与施肥时期	(159)

一、西甜瓜的间套作栽培

近几年，随着我国农村商品经济的发展，西瓜、甜瓜的种植面积迅速扩大。自 1981 年起，每年几乎都以 50~100 万亩的速度递增。发展西瓜甜瓜生产，已成为许多农民勤劳致富的重要途径。

但是，我国农业生产上存在的突出问题是，耕地面积逐年减少，人口逐年增加，经济作物与粮食作物争地。解决这一问题，必须从改善西甜瓜的种植制度入手，发展其与粮食、棉花、油料、蔬菜和果树等多种作物的间作套种，提高土地复种指数，发展立体种植，将农业生产引向较高发展水平。

（一）常见的间套作模式

1. 一年两种两收的间作方式

（1）甜瓜与棉花的间套作：以 130 厘米为一条种植带，其中 70 厘米起垄作为播种带，60 厘米作为甜瓜的预留生长带。在播种带（70 厘米）的中央播甜瓜 1 行，两边播棉花 2 行。均使用地膜覆盖。甜瓜在 3 月下旬播种（中原地区），棉花 4 月中旬播种，每亩密度保持甜瓜为 2 500~3 000 株，棉花为 4 000 株。

(2) 西瓜与棉花的间套作：以 160 厘米作为一条种植带，将 70 厘米起垄作为播种带，90 厘米作为西瓜预留生长带。在 70 厘米播种带的中央种西瓜 1 行，两侧相距 33 厘米种棉花 2 行。西瓜在 3 月下旬播种（或 4 月上旬由营养钵育苗处移栽），棉花在 4 月中旬播种。每亩密度西瓜为 800~1 000 株，棉花为 3 500~4 000 株。

(3) 西瓜与春玉米套种：仍以 160 厘米为一带，将 70 厘米起垄作为播种带。3 月下旬在播种带中央播西瓜 1 行，并覆盖地膜。4 月下旬在西瓜行两侧 33 厘米处各播玉米 1 行。预留 90 厘米作为西瓜生长带，瓜蔓均向一个方向延伸。西瓜保持每亩密度为 800~1 000 株，玉米每亩密度为 3 000 株。

(4) 甜瓜与春玉米套种：以 100 厘米作为一条种植带。将 70 厘米作为甜瓜播种带，在播种带两边各播甜瓜 1 行，行距 60 厘米；留 30 厘米作为玉米播种生长带，4 月下旬在 30 厘米玉米生长带中央播玉米 1 行。这种播法可保持甜瓜每亩 3 500 株，玉米每亩为 3 000~3 500 株。两行甜瓜对蔓延生长。

(5) 西瓜与大豆间作：以 160 厘米为一带。其中 90 厘米作为大豆播种带兼西瓜预留生长带，5 月中旬播种大豆 2 行（行距 60 厘米）。另外 70 厘米起垄，3 月下旬在垄中央播种（或 4 月份移栽）西瓜 1 行并覆膜。西瓜每亩密度为 800~1 000 株，大豆每亩密度为 2 500~3 000 株。西瓜瓜蔓单向生长延伸。

(6) 西瓜与花生或芝麻间作: 以 160 厘米作为一带, 以 70 厘米起垄作为播种带, 在垄中央播西瓜 1 行, 两侧相距 35 厘米各播花生或芝麻 2 行。留 90 厘米作为西瓜的生长带。西瓜在 3 月下旬播种或移栽, 每亩密度为 1 000 株; 花生或芝麻在 5 月上中旬播种。花生每亩密度保持 3 000 株左右, 芝麻每亩密度为 8 000 株。

此外还有西甜瓜与红薯、马铃薯、向日葵等多种作物的间作套种。在保证西瓜近 100 厘米, 甜瓜 50~60 厘米预留生长带的基础上, 均可实现 1 年两种两收。

2. 一年三种三收的间作方式

(1) 西甜瓜与棉花、甘蓝间套: 以 150 厘米为一条种植带, 取 70 厘米起垄为主要种植带, 在垄中央播种西瓜或甜瓜 1 行, 两侧播种棉花 2 行, 与瓜保持行距为 30 厘米。在 80 厘米的预留生长带中定植甘蓝两行。其中, 西瓜或甜瓜地膜覆盖, 在 3 月下旬播种, 每亩密度为 800~1 000 株 (甜瓜 1 500~2 000 株); 棉花 4 月中旬播种, 每亩密度 4 000 株; 甘蓝在 3 月下旬定植, 5 月中旬收获, 每亩密度 2 000~2 500 株。

(2) 西甜瓜与棉花、花生的间作: 以 170 厘米作为一条种植带, 仍以其中 70 厘米作为主要种植带起垄, 在垄中央播种西瓜或甜瓜 1 行, 两侧播种棉花 2 行。在 100 厘米的西瓜预留生长带内播种花生 2 行。西甜瓜 3 月下旬播种, 每亩密度为 800~1 000 株 (甜瓜 1 500~2 000 株); 棉花的播种期为 4 月中旬, 每亩密度为 4 000 株; 花生在 4 月下旬播

种，每亩密度为 3 000~5 000 株。

(3) 西甜瓜与棉花、菜豆间作：整地、施肥方法同前，仍以 170 厘米为一条种植带，将 70 厘米作为西瓜和棉花种植带起垄，在垄中央播西（甜）瓜 1 行，两侧播种棉花 2 行，与西瓜行距为 33 厘米。在 100 厘米的西瓜生长带内播种菜豆 1 行。西（甜）瓜在 3 月下旬播种或 4 月上旬移栽，每亩密度 1 000 株（甜瓜 2 000 株）；棉花在 4 月中旬播种，每亩密度 4 000 株；菜豆可在 4 月初播种，每亩密度约 2 500 株。西甜瓜 7 月初采收完毕之后，菜豆开始进入大量结实期。单位面积经济效益相当可观。

(4) 小麦、西瓜、棉花的间作方式：以 180 厘米作为一条种植带。每条带种小麦 3~4 行，约占地 70 厘米。次年 3 月下旬在垄一侧相距 25 厘米处播种（或移栽）西瓜 1 行，随后（4 月中旬）在西瓜行旁边播种棉花 2 行，行距 50 厘米，株距 25 厘米。每亩保持西瓜密度为 800~900 株，棉花为 2 500 株。小麦收割之后，西瓜瓜蔓延伸进入原小麦生长带中。

3. 一年四种四收的间作方式

(1) 西瓜、春菜、玉米、大白菜 4 种作物的间作：这种间作方式茬口安排很紧，技术性较强，必须以良好的整地施肥为基础。以 180 厘米作为一条种植带。选用早熟品种西瓜在早春育苗，力争在 4 月中旬移栽入田间，行距为 180 厘米，株距为 40 厘米，每亩 800~1 000 株，并覆盖地膜；随后立即在西瓜行两侧 80 厘米范围内间种甘蓝或莴苣等春

菜；待西瓜开花坐果之后立即在西瓜行间播种玉米2行，行距为60厘米，株距20~25厘米，每亩3 000~3 500株。春菜大约在5月中下旬收获，而玉米在5月下旬播种，二者基本不见面。待西瓜和春菜收获之后，立即在玉米行间整地，移栽大白菜。

(2) 小麦、西瓜、春菜、玉米的间作套种：在精细整地的基础上，为了便于播种，可将160厘米的种植带分成两部分。在100厘米的大畦内播种小麦6行，随即在60厘米的小畦内开浅沟种菠菜（或其它越冬叶菜）2~3行。次年早春育西瓜苗，4月份移栽于60厘米小畦的中央，并覆盖地膜，每亩密度保持800~1 000株。待5月中下旬小麦接近成熟之时，在大畦两侧各播种玉米1行，每亩3 000株左右。小麦收割之后，立即中耕灭茬，加强对西瓜的日常管理。

此外，还可由小麦、蒜苗、西瓜、花生以及各种秋菜组成五种五收间作套种模式，与以上一年四种四收的种植模式相近。不同之处在于将5月上中旬播种的玉米改为在小麦行间套种花生由其取代即将收割掉的小麦。在7月上旬西瓜收获拔秧之后，立即整地施肥移栽各种秋菜，如大白菜、白萝卜或芥菜等。而蒜苗则由上一年秋季与小麦同时种于小畦内的大蒜生成，约5月中下旬可收获完毕。

4. 果园与西甜瓜的间作：果园与西甜瓜间作一般在5年生以下的幼树行间进行。树龄越小，间作面积越大。随着树龄增加和果树的大量结果。一般不再间作。在果园中间作西

甜瓜的好处是，瓜秧覆盖地面，抑制了杂草生长，减少田间水分蒸发；在对西瓜施肥浇水的同时，也为幼龄果树增加了养分；在未大量结果之前，可以以西甜瓜收入提高效益。值得注意的是，在间作西甜瓜时应保证幼树有至少1米宽的营养带，即种植西甜瓜的畦垄应起在距树行0.5~1米处，瓜蔓应向行间方向生长。现在的幼龄果园一般均为3米左右行距，应充分利用空间，间作西甜瓜。

（二）间套作栽培的主要管理技术

1. 增加土地生产能力的方法：利用不同作物生育期的时间差，高矮作物的空间差，进行交错种植，充分发挥土地、空间、时间和水分、空气、热量等资源的作用，是间作栽培增加产量产值的根本方法。在整个生长季节，不同作物生长在一起，增加了叶片的截光面积和时间，有效利用了不同作物对光强的不同要求，从而大大提高了光能利用率。从不同作物对温度需求来看，各种作物所需的一定温度以上温度总和（即积温总数）一般是一定的，如小麦为2 000~2 400℃，西瓜为2 500~3 000℃，棉花为4 000~4 400℃，玉米为1 800~2 300℃，花生为3 000℃左右。而在一个地区每年的光照时数和积温也是一定的。这就给予了人们将作物播种期适当提前或推后的主动权，为实行间作提供了方便。欲从整体上提高作物的产量，必须通过延长光合时间，增加光合面积和光合强度，增加干物质的积累来实现。实行间套复种、立体种植之后，虽然对于一种作物来说，并未使其光合面积、光合时间、光合强度有所增加，但

是不同作物的合理搭配，紧密衔接，则使有限的积温和光照在不同生长阶段均得以充分利用。总的叶面积指数和田间光能利用率成倍提高，干物质积累增加，带来了产量和经济效益的大幅度上升。

间作套种充分利用了土地资源，提高了土地利用率，我们可以用土地当量来表示土地的生产率，即单位面积土地上间作套种的纯收入与常规种植的纯收入之比。

$$\text{土地当量} = \frac{\text{单位面积立体种植的纯收入}}{\text{单位面积常规种植的纯收入}}$$

通过一定的调查测算，可得出在某一地区常规种植条件下，每亩土地的纯收入是多少。如果以每年小麦、玉米两季收成计算，每亩纯收入大约为 500 元。而实行西甜瓜与上述作物以及蔬菜等间作套种之后，每亩收入可维持在 1 000~1 500 元之间，其土地当量为 2.2~3.0。即每亩间作套种土地的纯收入，相当于 2.2~3.0 亩常规种植的纯收入，土地生产率大大提高。

立体种植增加土地生产能力的另一方法，是增加了对土地的投入。增加投入带来的结果是土壤肥力有所提高，土壤性能改善。特别是间作套种栽培不但为人类提供了大量的农产品，还生产了比常规种植多得多的作物秸秆，土壤中的残留根系也增加了。大量的作物秸秆还田用于培肥土壤，增加土壤有机质含量。无疑这对于各种作物生长都是有利的。

2.共生期间生长矛盾的协调：不同作物间作在一起，虽然提高了光能利用率和土地生产效率，但同时也带来了共生

作物争肥水，争光照的矛盾。矛盾的大小主要在于共生期的长短上。

在一年两种两收的间套作方式中，无论西甜瓜与大豆、棉花、春玉米、花生等何种作物的间作，因甜瓜的总生育期较短，其共生时间也较短，一般为 30 天左右，矛盾不十分突出。西瓜的生育期较长，与间作物的共生时间也长，大约为 60~70 天。在这段共生期间，西瓜生长迅速并提前成熟，而其它作物主要处于播种、出苗、保苗、缓苗、间苗等苗期管理阶段，对养分需求较少。这时应以西瓜为主攻对象，促其尽快成熟并收获。

对于一年三种三收的间作模式，西甜瓜要与 2 种或 2 种以上的作物共生，并随着某一作物的成熟收获而由 3 种共生转为 2 种共生。例如小麦、西瓜、棉花 3 者的间作中，3 作在一起生长的共生期为 50 天左右，瓜棉 2 者的共生期为 30~40 天。在西瓜、春菜、棉花 3 者的间作中，瓜棉菜 3 作的共生期为 45 天左右，而瓜棉二作的共生期为 40 天左右。这两种模式的 3 作共生期间，棉花处于出苗、保苗、缓苗期，而小麦、春菜处于旺盛生长至成熟期，西瓜处于旺盛生长以及开花坐果期。根据提高土地整体生产效益的目标，此时应将追加营养的重点放在后期需肥量较大的春菜上，而将劳力的重点投向西瓜（或甜瓜）的日常田间管理，如整枝压蔓、授粉等。对于棉花则是以保证全苗为中心，不要求过快的生长。在春菜和西瓜收获之后，棉花已从幼苗期转入蕾铃期，这时立即扯去瓜蔓，对棉花施入追肥，加强管理。在

整个共生期内，由于小麦的主要生育期在上一年的初冬和当年早春，在种植方式上，小麦为高密度群体生长，具有群体优势，在一条种植带内又占据了相对较宽的位置，故共生对小麦生长和产量影响不大。

在实际生产中可从以下几方面协调共生期的矛盾。

(1) 品种调节：各种作物宜选择生育期较短的早熟品种，以尽量缩短共生期。在华北中原地区，西瓜品种可选用“郑杂五号”、“郑杂九号”、“郑杂七号”等；甘蓝选用“中甘 12 号”、“中甘 11 号”、“报春”等；甜瓜可选用“龙甜一号”、“白沙蜜”等。

(2) 播种或移栽期调节：在气候条件允许的情况下，对西甜瓜适当早播，或在 2 月底开始进行温床营养钵育苗，4 月份移栽进入田间，并配以双膜覆盖。可早成熟上市 6~10 天，既减少了共生期又提高了售价。对有的作物可以适当晚播，如棉花、花生、大豆、玉米等，这些都是喜温作物。

(3) 选择适宜的行向：间作套种以什么行向为好，很长时间未能达成共识。据河南农业大学李丽蓉、张绍文等人的试验，在麦瓜间作中，西瓜预留生长带分别为 50、70、100 厘米时，东西行向不同宽度的带内日照时间和光照强度明显大于南北行向，10 厘米深土壤的温度也明显比南北行向高。而这一切都是对西瓜等间作物的生长有利的。

王洪昌等人在河北冀中平原进行的类似试验也表明，南北行向间作，无论行间采用什么宽度，其行内的温度在白天均低于对照 0.5~2.5℃，而夜晚则高于对照 0.1~1.7℃，光