

四川省科学技术委员会主编 科技兴农适用技术丛书

粮菜多熟制配套栽培技术

张朝品
陈文朴
李昌祥

编著

审阅

四川省农业科学院
四川省农业技术推广总站 审定
四川省作物学会



四川科学技术出版社

四川省科学技术委员会主编
科技兴农适用技术丛书

粮菜多熟制配套栽培技术

张朝品 陈文朴 编著
李昌祥 审阅

四川省农业科学院
四川省农业技术推广总站
四川省作物学会

审定

四川科学技术出版社
1995年·成都

(川) 新登字 004 号

科技兴农适用技术丛书

书 名/粮菜多熟制配套栽培技术

编著者/张朝品 陈文朴

责任编辑·牛小红

封面设计·李 勤

版面设计·翁宜民

责任校对·代 林

出版发行 四川科学技术出版社

成都盐道街3号 邮编 610012

印 刷 温江人民印刷厂

版 次 1995年5月成都第一版

印 次 1995年5月第一次印刷

规 格 787×1092毫米 1/32

印 张 2.625 51千字

印 数 1—7000册

定 价 2.20元

ISBN 7-5364-1013-1/S·533

科技兴农适用技术丛书编委会

名誉主任 谢世杰 韩邦彦 刘昌杰

主任 周新远

副主任 陈协蓉 刘国宣 黄忠鑫 谭中和 王益春

委员 贾智华 杨光超 黄昌祥 孙光谷 江胜维

编委会办公室（设省科委农村处，电话 6662290）

主任 贾智华

种植业编审组成员

孙光谷 朱兴明 蓝太元 龚文章 何祖才

前 言

发展蔬菜生产不仅是近郊、中郊，而且还包括远郊和农业粮棉区获取较大经济效益的路子之一。本书主要解决的正是这个问题。

高产、优质、高效，是我国现代化农业的必由之路。本书立足于粮食生产，实行优化种植结构，在农业区搞增种、间种、套种蔬菜，既提高粮食产量，又增收大量蔬菜，提高农民的经济效益以及社会效益、生态效益，是“三高”、“三效”农业的具体体现。使农民立足农村，服务城市，达到农民有粮、有钱，畜禽有饲料，乡镇企业有原料。

《粮菜多熟制配套栽培技术》是“七五”期间的科研成果。为使该成果迅速转变为生产力，作者于1991年编写成册，四川省科委将其作为星火计划培训教材在各地使用。两年多来，此教材受到广大农户的欢迎，应读者的迫切需要，作者在此基础上，又增加了新的内容，重新进行了编写。本书主要内容包括稻田前作和后茬种蔬菜；旱地立体开伐利用，重点介绍了粮菜配套模式；春、秋淡季蔬菜的品种选择、育苗、栽培、病虫害防治等技术和怎样种好春秋淡季蔬菜及保护地栽培措施，为种好菜园子，丰富菜篮子，提供新颖的、科学的、易于掌握的适用技术。

本书在编写过程中，承蒙四川省、绵阳市科委及有关单位和同行的大力支持，提供资料，在此一并表示衷心感谢。

由于笔者水平有限，本书难免失之偏颇，望读者批评指正。

作 者

1994 年 12 月

目 录

一、粮菜多熟制配套栽培技术的意义和作用·····	1
(一) 稳定粮食 发展蔬菜·····	1
(二) 粮菜多熟制配套种植 体现粮增产钱增收·····	2
(三) 粮菜并举 立体种植·····	2
二、蔬菜育苗技术·····	4
(一) 冬育春菜苗技术 ·····	4
(二) 大、中、小棚冷床育苗技术·····	10
(三) 大棚电热温床育苗·····	12
(四) 大棚电热温床无土育苗技术·····	13
三、春淡菜地膜覆盖栽培技术 ·····	14
(一) 地膜覆盖效果·····	14
(二) 地膜选择·····	14
(三) 地膜覆盖技术·····	15
(四) 地膜加盖小拱棚·····	16
四、稻田开发 ·····	17
(一) 菜—粮—菜型三熟结构模式及特点·····	18
(二) 春淡菜早熟栽培技术·····	19
五、稻田间隙开发 ·····	43
(一) 稻田间隙开发粮增产钱增收·····	43
(二) 稻田间隙开发的三熟模式及特点·····	46
(三) 稻后菜的栽培技术·····	46

六、旱地粮菜分带轮作多熟制配套栽培技术	48
(一) 小麦预留行种植蔬菜的优越性.....	48
(二) 旱地多熟制的结构模式及特点.....	49
(三) 秋菠菜栽培技术.....	50
七、蔬菜保护地栽培	64
(一) 大棚栽培早熟黄瓜.....	64
(二) 大棚栽培早熟番茄.....	66
(三) 大棚栽培早熟茄子.....	68
(四) 大棚的综合利用.....	70
(五) 遮阳网覆盖技术.....	71

一、粮菜多熟制配套栽培技术的意义和作用

我国是一个农业大国，人口多、底子薄，人均资源少，同时，我国又是山地丘陵占 60% 以上的多山国家，农业生产条件差，生态环境恶化，因此农业生产的后劲不足。我国的人口逐年增加，土地有限，虽然粮食产量逐年增多，但人均量减少，这已为我国历史所证实。并且这一增一减的状况还将继续下去。加之我国轻化工业、医药工业、食品工业的发展，耗粮多，粮食生产这一大事，始终不能放松。

随着经济建设的迅速发展，它包括工业的发展，城市建设的发展，高新技术开发区的建立，民用住宅的发展等都要占去部分菜地，影响城市人口的蔬菜供应，因此抓好大、中、小城市蔬菜的供应，已成为各级党政部门抓好“菜篮子工程”的重要问题。

（一）稳定粮食 发展蔬菜

随着农村商品经济的发展，以农作物为主体职业的广大农民有强烈脱贫致富的愿望，大力发展商品生产，在满足粮食生产的同时，积极发展经济作物，以增加收益。在生产粮食的同时，利用时间差，增间套种短期蔬菜，是缓解蔬菜供应最有效的办法，大力发展与城市人民生活相关的经济作物，是农民致富的理想选择，也是农村经济发展的必由之路。

(二) 粮菜多熟制配套种植 体现粮增产钱增收

粮菜多熟制配套栽培技术,必须坚持最大光能利用原则;最高产品输出原则;最大绿色覆盖原则;最小水土流失原则;以及生物共生互利原则。“七五”期间的研究实践,在早西瓜、早玉米、早高粱、早黄豆、早花生和水稻收获后有 60~90 天的间隙时间才种小春作物,这段时间温、光、水、气资源十分丰富,适宜农作物生长发育所需条件,将一部分好田好土种上秋菜覆盖土地,增加了绿色面积;秋菜散叶喂猪,满足人们对肉食需要,又丰富了菜篮子工程。短期蔬菜上市后,可缓解秋菜缺少的矛盾。

旱地实行带状轮作多熟制栽培:小麦预留行的利用是提高土地、空间、光能、温度、水分和养料的利用率,增加边际土地生产力,保持水土,提供能源,使单位土地面积获得最佳经济效益和社会效益。

近年各地农业改制发展较快,但其预留行的利用在 30% 左右,将这些预留行种上大白菜、花菜、莴笋、茎用芥菜(菜头)、蒜苗、豌豆尖等秋冬菜,2 个月左右上市;4 月上旬种早玉米、西瓜、黄豆、花生、辣椒等,7 月中下旬收获套种秋菜,可增加秋淡菜的供应,使城市人民的菜钱变为郊区农民的收入,减少向外地购菜损失和运输压力。是一项富裕农村,服务城市,利国利民的好办法。

(三) 粮菜并举 立体种植

立体农业给我国农业带来清新的活力,是适合中国国情的一种农业生产模式,是一个有机的统一体;一个多目标、多

功能、多成分、多层次的组合合理、关系协调发展、具动态平衡的生态经济系统。它以较小的投入，为社会提供数量大、品种多、质量好的农产品；另一方面，为保护资源，不断增加资源数量，提高环境质量，为人类提供良好的生活环境，为农业的持续发展创造了条件。

绵阳市中区龙门乡 1990 年采用粮菜配套，蔬菜产量 569 吨，产值 216 万元，人平达 200 余元。遂宁市中区以小麦预留行种植蔬菜共 10935 亩，每亩平均收入 150 元，他们以立体种植的模式实行粮菜并举，开创了科学种田增加效益的先例。

粮菜多熟制配套栽培技术研究，包括三大类型，筛选出 25 种比较好的种植模式，每一模式涉及一年 3 种以上作物品种选择，适期育苗，栽培要点、田间管理、病虫害防治等综合技术措施。

二、蔬菜育苗技术

(一) 冬育春菜苗技术

1. 棚型选择

使用塑料大棚、中棚和小棚，靠阳光照射透过薄膜，又借太阳辐射能使棚内气温、地温升高，温度为不透气的塑料薄膜阻隔，使其达到增温保温效果。棚内温度的高低，全靠阳光照射的强与弱和光照时间的长短来确定。因此，棚的大小对棚的光照强度的变化密切相关。

(1) 光照 根据绵阳市农科所 1991 年 12 月大棚内外光照强度测试结果（见表 1）。

表 1 绵阳市农科所 1991 年 12 月大棚内外光照强度测试

时间	气候	大棚外部	大棚中部	大棚阳面	大棚阴面	中棚外部	中棚中部	中棚阳面	中棚阴面	备 注
12 月 4 日	晴天	27000	18000	15000	15000	27000	15000	15000	15000	1. 单位, 勒克斯; 2. 距地面 10 厘米处测试
12 月 10 日	阴天	9000	6000	6000	6000	9000	6000	6000	6000	

上表看出:

①使用大、中棚的季节，多是天气短，光照弱，气温低，当光线透过薄膜，由于反射、吸收和折射而损失一部分，使棚内光照减弱，所以棚外光照大于棚内光照强度。

②冬季的晴天，大棚中部的光照强度优于中棚。而大棚和中棚的阳面与阴面则是一致的。

③冬季阴天的光照弱，大、中棚光照强度无差别。这说明南北延伸的苗床地，大、中棚上、下午两侧都受光，因此棚内各部位光照较均匀。

④大棚竹木结构挡光面大于中棚的档光面，致使大、中棚的光照强度无明显差异。

蔬菜品种不同，所需的光照强度也不一致。如番茄生长发育最低光照强度为 4000 勒克斯，其光饱和点为 70000 勒克斯。黄瓜的最低光照强度为 2400 勒克斯，其光饱和点为 55000~60000 勒克斯。需要强光照的有茄果类、瓜类、豆类、薯类；需要光照适中的有大蒜、大葱、花椰菜、大白菜、结球甘蓝等；能忍耐弱光的有生姜和绿叶蔬菜。

在四川冬季雾多、日照少、湿度大的环境条件下，蔬菜育苗对塑料薄膜透光性的选择很有必要，一般薄膜为 80%，较差的仅有 70% 左右，故选用聚氯乙烯薄膜的透光性最好，它的透光率仅次于玻璃达 85~90%。

大、中、小棚薄膜的规格最好选用无滴薄膜。因为选用普通塑料薄膜，膜面有雾状和反光水珠，而使用无滴塑料薄膜，水珠能沿着薄膜壁流下来，膜面无雾状和反光水珠，透光性能好。一般棚膜水珠下滴处常因湿度大造成严重病害，幼苗成团病死，因此，只应隔 7~10 天喷药 1 次，加以预防。其间自然增加了人力和药液的投入，喷药后要待叶片干后才能盖膜，且不利于保温。所以选用无滴薄膜作棚膜，可减少这一尚未解决的问题。

(2) 温度 绵阳市农科所 1991 年以冷床育苗作了冬季大棚和中棚温度比较。

①大棚、中棚内 16 天的气温平均值（见表 2）。

表 2

温度(℃) 时 间 \ 棚 别	大棚	中棚	外温	大棚比中棚	大棚比外温	中棚比外温
早	6.25	5.75	2.97	+0.5	+3.28	+2.78
中	15.94	15.65	8.34	+0.29	+7.6	+7.31
晚	11.19	11.13	7.27	+0.06	+3.92	+3.84
合 计	33.38	32.53	18.58	+0.85	+14.8	+13.93

由此可知,棚内增温情况随外温的高低而发生变化。当棚外温度高时,棚内温度迅速增高;棚外温度下降时,棚内温度逐渐下降;棚外温度低时,棚内增温慢且低;午间光照强度大,增温效果比早、晚明显增高。

此外,在全天候中,大棚内早、中、晚气温较中棚略高,特别是早晨温度比中棚温度高,证明大棚保温性能好,散热慢。

②中棚与中棚加盖小拱棚冷床育苗的最低温度比较(见表3)。

表 3

最低温度(℃) 日/月 \ 棚 别	中 棚	中棚加盖小拱棚
1/1	-4	+0.5
7/1	-1.5	+2.6
8/1	-1.0	+1.0
10/1	-1.5	+1.5
11/1	-1.0	+2.0
合 计	-9.0	+7.6

(绵阳市农科所 1992 年资料)

天气寒冷、冰冻时,中棚内温度下降;而加盖小拱棚后,

明显提高保温效果。 0°C 是喜温蔬菜冻害临界指标,1991年底至1992年初连续8天最低温度在 0°C 以下,致使小棚和中棚的菜苗全部冻死;但由于中棚加盖小拱棚的菜苗受冻极少,从而看出中棚加盖小拱棚增温、保温效果很好,值得推广。

③大棚中棚内冷床育苗16天土壤温度的平均值(见表4)。

表 4

棚 别 温度($^{\circ}\text{C}$) 时间	大 棚	中 棚	大棚比中棚	备 注
早	10.09	9.79	+0.3	
中	13.32	14.12	-0.8	
晚	13.8	13.8	0	
合 计	38.02	37.71	-0.5	

(绵阳市农科所1992年资料)

从试验看出:白天在5厘米的土壤中,土温随棚内气温的逐渐升高而上升。由于土壤的“比热”大于空气的“比热”,所以早晨的土温总是比气温上升得慢。而下午气温下降时,土壤温度也下降,但却比气温下降得慢。所以,傍晚的土温一般都高于气温。晚间土温高,气温低有利于蔬菜营养物质的积累,从而可以使蔬菜起到提高产量的效果。

其次,蔬菜根系的伸长和根毛的发生与地温也有密切关系,据气象部门测试,茄子、菜豆、番茄根子伸长的最适温度为 28°C ,黄瓜 32°C 。根毛发生的最低温度茄子、黄瓜为 12°C ;菜豆 14°C ;番茄 8°C 。可知土壤温度的高低,直接影响蔬菜根系及根毛的生长,又直接关系到养分的吸收。一般说来,根及根毛的生长速度,随着温度的升高而增长,超过最适温度后,根的伸长虽然可以加快,但不壮实,生长时间

也缩短。因此，冬春育苗要特别注意将苗床土温提高到根毛发生的最低温度以上。

(3) 湿度 大、中棚覆盖薄膜后，其通气性、透水性极差，一般棚内湿度达70~100%，白天通风可保持40~60%，平均比外界高20%。棚温高，相对湿度低；棚温低，则相对湿度高，夜间温度低，使薄膜上形成很多水珠，随着白天温度升高和通风，相对湿度又降低。由此可知，盖膜保温不通风，棚内相对湿度大，土壤蒸发量小，可以少浇水，其缺点是不能补充新鲜水分，影响肥料的分解和移动，给蔬菜吸收水肥造成困难。大、中棚内的高温高湿和低温高湿都是蔬菜发病的有利条件，为此，在不影响保温的情况下加强通风排湿，减少病害，才能提高培育壮苗的理想效果。

(4) 小拱棚培育蔬菜苗 小拱棚结构简单，取材方便，承重量轻，造价低，操作方便。一般增温能力为3~6℃，最高可达15~20℃，阴天和夜晚比露地温度提高1~3℃。小拱棚增温快，降温快，保温性能低，遇上强寒潮，易发生冻害，这与棚面接触面大，空间小有关系，要注意棚外加覆盖物如草帘等，但也难免受冻，故有向大、中棚发展育苗的趋势。

总之，从保温性能看大棚、中棚、小棚。塑料大棚的棚内温度比较稳定，棚内局部温差小，操作方便，优点多。但在尚不富裕的地区推广中棚加盖小拱棚，或中棚外再加盖草帘等方式来加强保温和通风管理，是一个费省效宏的方法，也可达到培育蔬菜壮苗的目的。

2. 塑料大棚、中棚增温保温措施

(1) 选用透明度好的塑料薄膜 由于薄膜易污染、老化，附有水珠，透光度减弱，在选用新膜时，应选择透光率80%

以上，甚至达 85~90% 的为好；新膜覆盖 15 天后就被污染了，那时薄膜透光率只有 60%，严重污染的透光率甚至仅有 10~20%。据北京农科所测定，新塑料薄膜的透光率为 80.4%，使用一年后，因老化变质透光率只有 57.5%。因此只有选用新膜和无滴薄膜，才是解决透光、增温、保温的重要措施。

(2) 充分利用日光能 为了保持塑料薄膜清洁不受污染，增加透光率，在不影响保温防寒的条件下，采用按时早揭帘，晚盖帘，延长光照时间，提高光能利用率十分必要。

(3) 防寒保温措施

① 补充光照。在低温寒潮的夜晚或冰天雪地的白天，温度下降至 0℃ 时，有条件的可同时使用白炽灯和荧光灯增加光照和提高温度，在棚内每平方米用 50~60 瓦的灯，距离蔬菜苗顶部约 60 厘米处装置灯具，即可达到补充光照、增加温度的目的。

② 大、中棚内加盖小拱棚，可比不加盖者提高温度 2~5℃。

③ 大棚采用天幕式的活动薄膜双层覆盖。在大、中棚外围盖草帘，或大棚内周围另挂 1 米左右的旧薄膜等，既保温又有阳光透射。

④ 大、中棚加盖小拱棚后温度仍低，如急需临时加温，可在 1 亩地的大、中棚内加 3~4 个火炉，可提高温度 2~3℃。

大、中、小棚冷床育苗的播种期于 10 月中下旬至 11 月中下旬进行，其优点是不用电，成本低。但其缺点是苗龄长，后期受低温影响易成老僵苗，定植后长势弱，收获期短，产量低。1989 年以来，遂宁、广元等地采用蔬菜大棚电热温床