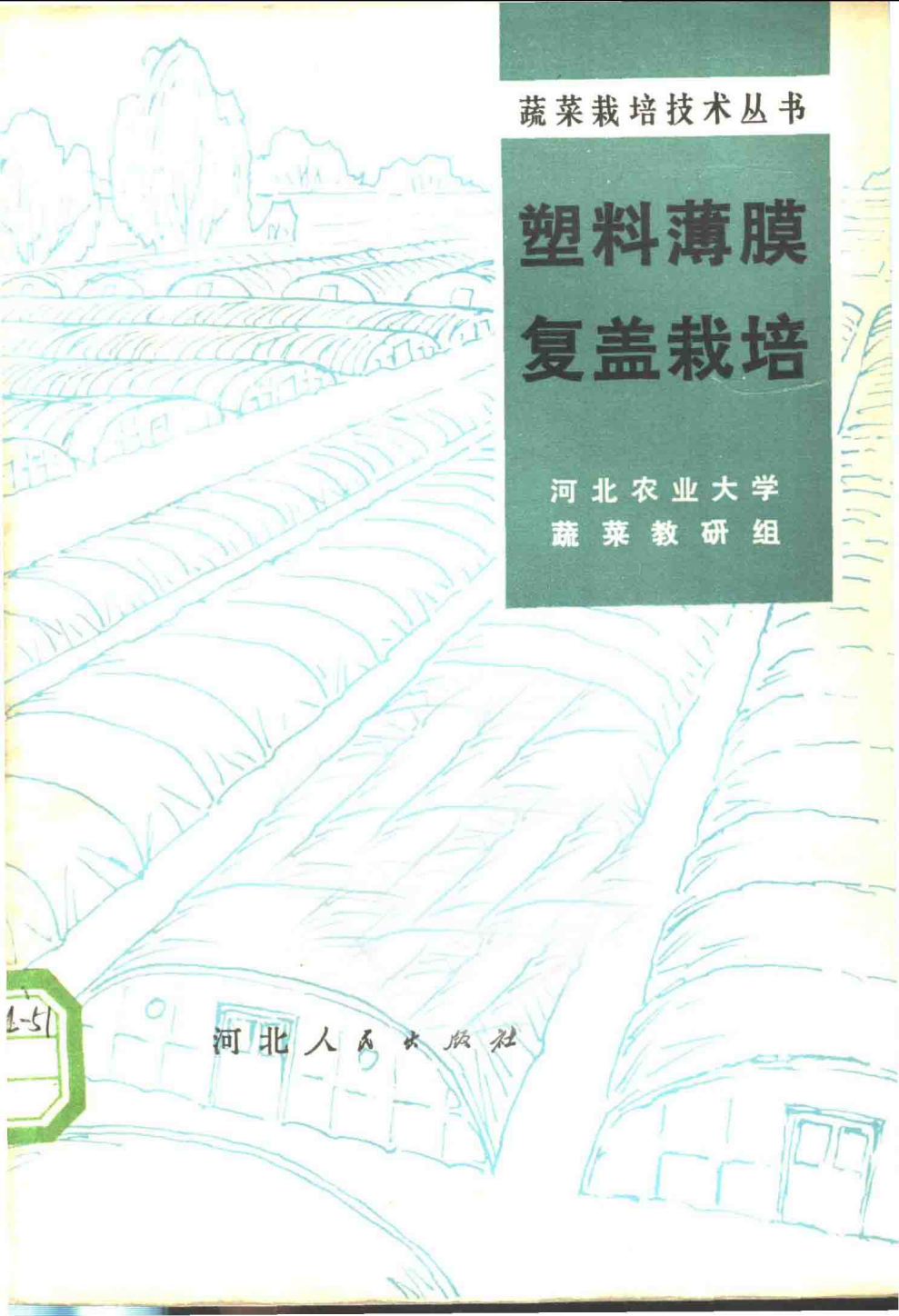




蔬菜栽培技术丛书

塑料薄膜 复盖栽培

河北农业大学
蔬菜教研组

1-51
河北人民出版社

蔬菜栽培技术丛书

塑料薄膜复盖栽培

河北农业大学蔬菜教研组

河北人民出版社

一九七八年·石家庄

蔬菜栽培技术丛书

塑料薄膜复盖栽培

河北农业大学蔬菜教研组

河北人民出版社出版

河北人民印刷厂印刷

河北省新华书店发行

1978年10月第1版

1978年10月第1次印刷

印数 1—5,500

统一书号 16086·330 定价 0.42 元

出版者的话

华主席为首的党中央一举粉碎了“四人帮”反党集团以后，提出了抓纲治国的伟大战略决策，我省人民和全国人民一样，无不欢欣鼓舞，人心大快。工业学大庆，农业学大寨和科学大上的群众运动正在蓬勃开展，革命和生产形势一派大好。

随着革命、生产形势的发展，必须不断地改善和提高人民的生活。关心群众生活，必须从各个方面给予关心和照顾。蔬菜的生产、供应和调剂的好坏，对人民生活的调剂和改善，影响很大。因此，种好管好蔬菜，增加蔬菜的产量，改善蔬菜的品种，提高蔬菜的品质，使调剂供应工作做到丰富多采，这是全省广大城乡人民生活的一件大事。特别是我省的煤炭、石油、钢铁和化肥等工业，都在迅猛发展，不少地区工业人口迅速增加，蔬菜的生产和供应就更显得重要了。

为了满足广大城乡人民生活的需要，必须贯彻“以粮为纲、全面发展”的方针，认真落实农业“八字宪法”，开展群众性的科学实验活动，尽快地把蔬菜搞上去。为此，我们邀请了河北省经济作物研究所蔬菜室、河北农业大学蔬菜教研组等有关单位，到各地搞了些调查研究，搜集整理和总结了有关科研部门和广大贫下中农种好管好蔬菜的先进经验，编写

了《蔬菜栽培技术丛书》。这套丛书是根据我省的具体条件编写的，包括西红柿、萝卜、大白菜、塑料薄膜复盖栽培……等等，着重介绍各种蔬菜的栽培管理、良种繁育和防治病虫害等。可供广大城市郊区、工矿区广大农村贫下中农、上山下乡知识青年以及蔬菜科研人员阅读参考。

前 言

随着我国塑料薄膜新产品的不断增加，有力地促进了蔬菜生产的技术革命。我省各地特别是城市郊区、工矿区，应用塑料薄膜复盖栽培蔬菜的面积在逐年增加，各种复盖结构、建造、多茬生产及丰产栽培技术等，也在不断地提高。这对于增加蔬菜复种，提高单位面积产量，延长蔬菜生产季节，提供蔬菜花色品种，以及解决淡季蔬菜供应等方面，都取得了显著成效。所以说，利用塑料薄膜复盖栽培蔬菜，确是蔬菜保护地栽培上的一场大革命。

这场革命的具体表现，就在于用塑料薄膜进行复盖，特别是大棚的结构性能及其规模之大，和过去的温室、阳畦大不相同，因而薄膜复盖蔬菜生育的环境条件既与露地不同，也和阳畦、温室迥然两样。这样一来，塑料薄膜复盖的蔬菜栽培技术，也就不得不相应地加以改进；同时塑料薄膜复盖蔬菜的栽培技术，还是一个新生事物，需要我们不断地研究总结，加以提高。

由于党和政府的重视，广大贫下中农和蔬菜工作者的努力，我国塑料薄膜复盖蔬菜栽培技术，无论在结构性能方面，还是栽培技术方面，都已积累了一套初步的成功经验。例如1975年内蒙集宁市武家村生产队和我省张家口地区尚义县南毫欠公社蔬菜大队，大棚黄瓜分别获得了亩产31000

多斤和 33669 斤的可喜成绩，比露地的产量提高了三倍以上；各地的一般产量也在万斤左右，大大超过了露地的水平。所以薄膜复盖栽培的发展前途是很远大的。但是由于它的历史还很短，经验还不足，所以塑料薄膜复盖蔬菜的栽培，还存在着不少问题。例如早期夜温过低，薄膜污染影响光照，病害比较严重等等，都是急需解决的问题，应该引起我们的重视。

本书综合了各地经验，着重介绍有关选用塑料薄膜的基本知识；复盖结构类型、性能、应用、建造；设备、多茬生产及主要蔬菜的复盖栽培技术。由于我们思想水平和编写能力所限，书中缺点错误在所难免，敬希读者给予批评指正。

河北农业大学蔬菜教研组

目 录

一、选用塑料薄膜的基本知识.....	(1)
(一)什么叫塑料薄膜.....	(1)
(二)薄膜的种类、规格和应用.....	(3)
1. 普通薄膜的规格和应用	(3)
2. 特殊薄膜及应用	(4)
(三)薄膜的应用性能.....	(5)
1. 薄膜的透光性.....	(6)
2. 薄膜的保温和保湿	(9)
3. 薄膜的其它物理性能	(9)
4. 薄膜不同产品的性能差异	(10)
(四)薄膜的合理利用和保管.....	(11)
1. 使用和保管	(11)
2. 粘接和补修	(13)
二、复盖场地、结构类型和建造.....	(16)
(一)复盖场地的选择.....	(16)
1. 复盖位置	(16)
2. 棚向	(18)
3. 棚群布局	(19)
(二)复盖结构类型与性能.....	(19)

1. 拱型棚	(20)
2. 屋脊型棚、折腰棚和拱顶折腰棚	(23)
3. 联接棚(联栋棚)	(24)
4. 连墙棚、框架和地面复盖	(26)
5. 多层复盖	(29)
(三) 薄膜棚的建造	(33)
1. 薄膜棚用材结构类别	(33)
2. 框架复盖结构的建造	(35)
3. 连墙薄膜棚建造	(36)
4. 单拱竹木结构大棚	(40)
5. 加盖草帘中棚	(45)
6. 联接大棚	(47)
三、结构的设备及多茬生产	(58)
(一) 结构的设备	(58)
1. 采暖防寒	(58)
2. 降温与排气(放风)	(65)
3. 给水设备与灌水方法	(71)
4. 补光	(74)
(二) 多茬生产	(75)
1. 栽培季节	(75)
2. 轮作	(79)
3. 间作套种	(85)
四、主要蔬菜的薄膜复盖栽培技术	(90)
(一) 黄瓜	(90)
1. 黄瓜的特性	(90)

2. 大棚黄瓜的栽培技术	(99)
3. 中棚黄瓜的栽培技术特点	(128)
4. 黄瓜延后的栽培技术要点	(129)
(二) 西红柿	(130)
1. 西红柿的特性	(130)
2. 大棚西红柿的栽培技术要点	(134)
3. 中棚西红柿栽培技术特点	(141)
4. 西红柿延后栽培技术特点	(142)
(三) 韭菜	(143)
1. 复盖结构和供应季节	(143)
2. 韭菜的特征特性和品种	(144)
3. 根株的培养	(146)
4. 扣棚后的管理与收获	(150)
5. 拆棚后的管理与收获	(152)
6. 畦面盖韭栽培	(153)

一、选用塑料薄膜的基本知识

自五十年代初期，塑料薄膜开始在蔬菜生产上应用以来，我国研制、投产和使用方面，也在迅速发展。为更好地在蔬菜生产中选择和利用，发挥薄膜的使用潜力，首先应该了解有关塑料薄膜的基本知识。

（一）什么叫塑料薄膜

提到塑料薄膜，我们都很熟悉。它在农业生产中，可用于复盖各种保护结构，种菜、水稻育秧和果品气体储存保鲜等。它是以合成树脂为主要原料，外加一定量的辅助剂（增塑剂、稳定剂、润滑剂和色料等），混合均匀，经塑化加工，在一定的热力（温度）和压力下，吹塑或压延的工艺过程，制成不同厚度、不同颜色和各種使用性能的化学塑料软膜，这些软膜统称它为塑料薄膜。也常简称为“薄膜、农膜，塑料膜和塑料布”等。（本书后面一律缩写称为“薄膜”。）

什么叫合成树脂呢？有以石油化工产品和天然气为原料合成的树脂，叫聚乙烯树脂，是生产聚乙烯薄膜的基本原料；有以煤和石灰石等为原料合成的树脂，是制造聚氯乙烯薄膜的最基本原料。优质树脂是白色粉末状，颗粒形或松散小球形的聚合物。

新质薄膜塑性很强，柔软、富弹性，使用时，遇冷保持原状不硬化，受热变软，透光性能强。但经长期使用，和在大自然中曝晒(光热和紫外线的作用)，以及空气(氧)、雨雪、雾露、表面污染、微生物的侵蚀、昼夜更替和季节变化，塑性就逐渐消失，强度韧性变低，伸长率下降、脆化，外观变色，透光率下降，破裂，不宜再用，这就是薄膜的老化。

为延缓现有薄膜的老化，延长其使用期限，应注意合理使用和保管。

薄膜老化的原因，除使用不合理，保管不妥当外，主要在研制薄膜配方中加入辅助剂，以弥补树脂理化学性能的不足，加入少量增塑剂(如磷酸脂类)，能使薄膜变软；加入少量耐热性强的硬脂酸钡稳定剂，能增加薄膜的耐热性和化学稳定性；加入少量润滑剂，可使薄膜光滑，便于加工；添加少量各色颜料，使薄膜有各种颜色(有色薄膜)；加入一定量的填充材料(如玻璃纤维、石棉纤维)能使薄膜更加耐用；加入少量氧化锌、钛白粉、炭黑等白色或黑色的蔽光剂，能吸收和反射有害薄膜的光，使光波转变为热能散射掉。

辅助剂的类别、品种和配方很多，有些增塑剂在配方中还能相互代用。但也有的增塑剂品种，如二异丁酯、二庚酯等，不宜在薄膜配方中利用，因用后的薄膜产品能挥发出强烈的有毒气体，对植物毒害严重，所以这类毒膜在蔬菜生产中切勿使用。生产聚氯乙烯薄膜一般代表性配方例举如下(表1)：

表 1 聚氯乙烯农膜（压延法）一般代表性配方

	材 料 名 称	用量	材 料 名 称	用量
树 脂	聚氯乙烯树脂	100	紫外线吸收剂	0.5
增 塑 剂	DOP（邻苯二甲酸、二辛酯）	35	白土类	1.0
	DOA（己二酸、二辛酯）	5	着色剂	少量
热稳定剂	有机锡	2	增塑剂中或加 2% 双酚 A	
	硬脂酸镉	0.5		
	硬脂酸钡	0.5		

（二）薄膜的种类、规格和应用

薄膜的种类有聚氯乙烯、聚乙烯、聚醋酸乙烯、聚醋酸丙烯和聚氟乙烯等制品。当前在我国使用的以聚氯乙烯为多，其次是聚乙烯，其它产品在试制和试用，其中聚醋酸丙烯和聚氟乙烯薄膜，耐老性能强，能连续使用 5—7 年，惟生产成本较高。

薄膜因使用要求和生产工艺不同，在制品中的薄度和幅宽各有区别。

1. 普通薄膜的规格和应用

（1）薄膜厚度 薄膜产品有薄有厚，聚氯乙烯薄膜的厚度范围为 0.03—0.13 毫米，也有 0.15—0.25 毫米较厚的硬质膜板，但当前以生产 0.1 毫米的薄质膜为多，北京、天津

聚乙烯

和石家庄产品，生产薄度多数为 0.1 毫米，保定为 0.07 ± 0.002 毫米；聚乙烯比聚氯乙烯薄膜薄，薄度 $0.02-0.1$ 毫米，以 0.05 毫米为多。

薄质膜较厚质膜耗费原料少，能降低生产成本，透光性能好和使用方便，但聚合材料氧化快，易老化，耐用时间短。

薄质膜多用在地面护根复盖、多层复盖中的内层和小拱棚；厚质膜多用在大型、固定永久棚和同一棚体上的易老化的部位（棚顶）。

(2) **薄膜幅宽** 幅宽有窄、中、宽及超宽幅等规格。窄幅宽 $95-150$ 厘米，以 130 厘米为多；中宽幅 $160-200$ 厘米，以 190 厘米为多；宽幅 $270-300$ 厘米；超宽幅 $330-1600$ 厘米。

幅度宽窄，在应用时应按复盖结构需要加以选择，如保定塑料厂薄膜产品幅宽 160 厘米（折径 80 ± 1 ），用在 5 尺宽阳畦上复盖时，需 1.5 幅粘接，不如选用幅宽 2 米以上的一幅适宜。

近年来，国外薄膜厚度趋向逐年减少，幅宽趋向逐年增加。

2. 特殊薄膜及应用

特殊薄膜是弥补一般薄膜性能的不足，便于在蔬菜生产中多方面使用（表 2），其中有些产品已在我国投入生产，有些正在试制和试用。

表 2 特殊薄膜及应用

名 称		应 用 方 面	备 注
无 滴 膜		防水滴下溅、防病、增紫外线透过	薄膜制品配方中加“界面活性剂”
有 色 膜	浅 绿	透光、耐寒、抗冰雹	青海塑料厂产品
	暗绿透明	地面复盖、露地越冬复盖	配方中加酞青兰、厚0.04毫米
	兰 紫	护根复盖	配方中加感光剂和色料
	黑 膜	透紫外线、保温、保湿、防杂草	地面复盖、蘑菇房遮光
增强复合膜		大棚顶部复盖	双层膜间加天然纤维、合成纤维、合成网和石棉丝等，耐用
充 气 膜		节省架材、保温力强、用于中小棚	两层膜间有一定距离、充气，保持一定气压
聚丁烯多能膜		地面复盖等用、透光、保湿、杀菌、除草	配方中加杀菌剂、除草剂及化肥
气 泡 膜		隔热、透光、能代替草帘保温	双层膜间充满许多空气气泡

(三) 薄膜的应用性能

用薄膜复盖生产蔬菜，可以透光和增加温湿度，给不适合在露天生产，或创造比露天更好的生产条件，以增加蔬菜的供应周期。

1. 薄膜的透光性

太阳光照射到薄膜表面时，大部分光透入到薄膜复盖结构内，少部分在薄膜表面被反射和被薄膜自体吸收。透入复盖结构内的光，被畦面、空气、植物体、设备吸收、反射及折射，再以热的形式释放和传导，使土壤深层、地表、空气和植物体保持温暖，蔬菜得到生长。

薄膜的透光性能，它与薄膜质地和种类有密切的关系。

(1) 薄膜质地与透光量 一般透明膜、无滴膜、新膜、无色膜和薄质膜的透光量，比半透明（乌色膜）、有滴膜、污旧膜、有色膜和较厚膜为高。据观测：在选用6种不同质的薄膜、玻璃与露天自然光照比较，以露天光照为100%，洁净玻璃能透过自然光90.6%，透明膜、新膜能透过90—93.1%，稍污旧膜、吸尘膜、半透明膜和有滴膜，只透过73—88.1%。被薄膜吸收及反射掉的自然光，以有滴膜、半透明、着尘膜和厚质膜为高（表3）。

(2) 薄膜品种与光质量^① 聚氯乙烯、聚乙烯，透明、半透明和有色膜等，它们吸收、反射和透过的光质有选择

^① 光质量是按太阳辐射光的光波长短，分为紫外线、可见光和红外线（热线）。这三部分光波发出的光各有不同的性质和作用，对植物生长能用的波长为0.29—0.75微米。紫外线和红外线人眼看不见，称它为不可见光；可见光是由七种颜色光束所组成的白光，是多种不同的波长放热的总体，例如天空中的虹或用三棱镜体把光束分解，即呈红、橙、黄、绿、青、兰、紫七种不同宽带的颜色，在物理光学上称它为光谱。测定各光波长短的仪器叫分光光度计，计量单位的缩小数据，常用微米（ μ ）来表示，气象和栽培生理学科，也常用百进位的毫微米（ $m\mu$ ）或用埃（ $\text{\AA}$ ）来表示。

表3 薄膜质地与透光性能

(天津灰堆大队科技组) 1973

薄膜及玻璃 名 称	透光度 (照 度) (勒克 司)①	透光率 (%)	吸收及反 射率(%)	棚外自然 光照度 (勒克司)	注
透明新膜	14,900	93.1	6.9	16,000	上海产
	14,400	90.0	10.0	16,000	津卫津厂
稍污旧膜 (用一年后)	14,100	88.1	11.9	16,000	〃
沾尘新膜	13,300	83.1	16.9	16,000	〃
半透明膜	12,700	79.4	20.6	16,000	〃
有滴新膜	7,500	73.5	26.5	10,200	〃
洁净玻璃	14,500	90.6	19.4	16,000	
沾尘玻璃	13,000	81.3	18.7	16,000	

性,聚氯乙烯膜能透过80%以上的0.0—1.0微米的紫外线、全部可见光和红外线的长波范围区;聚乙烯膜能透过60—70%0.3微米波长的紫外线、70%的可见光和80%的红外线(制品加入紫外线吸收剂剂量不同,测定值有差异);有色膜能改变太阳光的成份,据补光原理,浅兰色膜能透过70%左右可见光的兰绿色部分,和35%左右0.6微米波长的红外线;绿色膜能透过70%左右可见光的橙红区和微弱透过红外

① 照度是同一光源发出的光,以测点离光源距离和投射角度不同,可有不同强度的照度,照度的单位是勒克司(LUX),或以千倍增减缩写,如大棚中午光照强度可高达12万勒克司(120000 LUX),可缩写为120千勒克司,也可将它换算成百分比(%)用透光率来表示,测照度的仪器叫照度计。