

DIMO FUGAI
ZAIPEI JISHU

地膜覆盖栽培技术

浙江科学技术出版社

地膜覆盖栽培技术

曹小芝 寿森炎 编写

浙江科学技术出版社

责任编辑：朱 圆

封面设计：章根有

地膜覆盖栽培技术

曹小芝 寿森炎 编写

浙江科学技术出版社出版

浙江印校印刷厂排版 浙江印校印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张1.5 字数29,000

1985年7月第 一 版

1985年7月第一次印刷

印数 1—22,000

统一书号：16221·130

定 价：0.23 元

前 言

自1979年开始，农业生产上出现一种用极薄的塑料薄膜盖在畦面，再在其上开孔栽培作物的新技术，称为地膜覆盖栽培。这项新技术最初是由我国农业部从日本引进的。它具有提高土温、保水、保肥、防雨、保护根系等多种作用。我国自推广应用此项技术以来，南北各地均获显著的增产效果，增产率高达30~50%。几年来，地膜覆盖栽培发展极为迅速，全国覆盖面积，1979年为660亩，至1984年达2000万亩；覆盖作物由蔬菜开始，很快遍及棉花、烟草、花生、甘蔗、西瓜、玉米、果树、茶、桑及药用植物等多种作物。

我省和全国一样，1980年省科委和省农委将此列为全省农业重点推广项目；1984年4月成立浙江省地膜覆盖栽培研究会，在省领导和有关单位的支持下，配合农业部门进行推广应用与研究。全省地膜覆盖面积1979年为0.5亩，1984年发展到80余万亩左右。

为了配合这项技术的推广和发展，特编写了《地膜覆盖栽培技术》这本小册子。其中不当之处，恳请读者指正。

编 者

1984年10月

目 录

一、作物环境与地面覆盖技术	1
(一) 作物的环境	1
(二) 栽培技术	1
(三) 地面覆盖的作用	2
二、塑料薄膜的性能与地膜的种类	3
三、地膜覆盖的土壤环境与栽培关系	5
(一) 温度	5
(二) 光照	8
(三) 水分	9
(四) 土壤营养	10
(五) 疏松土壤	11
(六) 土壤盐分	11
四、地膜覆盖栽培技术	13
(一) 整地作畦	13
(二) 施基肥	14
(三) 覆盖方法	14
(四) 苗床覆膜	16
(五) 定植时期	17
(六) 栽植密度	17
(七) 田间管理	18
(八) 采收	19
五、几种蔬菜与主要经济作物地膜覆盖栽培要点	20
(一) 果菜类蔬菜	20
(二) 越冬蔬菜	24

(三) 水稻地膜育秧	26
(四) 甘蔗	28
(五) 花生	29
(六) 棉花	30

六、地膜覆盖栽培中的几个主要问题 33

1. 地膜覆盖栽培与薄膜暖棚栽培有何异同? 33
2. 地膜覆盖栽培中, 先盖膜后栽种和先栽种后盖膜, 哪种方法合适? 33
3. 地膜覆盖栽培采用大苗移栽法, 在移栽后 4~5 天内出现萎蔫现象是何缘故? 34
4. 春季喜温作物用地膜覆盖栽培的能否比不覆盖的提前定植? 34
5. 地膜覆盖为什么会死苗? 怎样防止? 34
6. 地膜覆盖栽培为什么容易发生杂草? 怎样防止? 35
7. 果菜类与棉花利用地膜覆盖栽培为什么容易徒长与早衰? 怎样防止? 35
8. 地膜覆盖栽培中途要否揭膜? 36
9. 地膜覆盖栽培中途揭膜应注意哪些事项? 36
10. 春番茄是否适宜地膜覆盖栽培? 37
11. 保护地使用地膜覆盖栽培有何好处? 37
12. 如何经济利用地膜? 38
13. 我省地膜覆盖栽培以哪个季节、哪些作物为宜? 38
14. 地膜用作“天膜”时应注意什么? 39
15. 洋葱地膜覆盖会否引起先期抽苔? 40

一、作物环境与地面覆盖技术

(一) 作物的环境

作物着生在空间的茎、叶、花、果与着生在土壤中的根和部分地下茎或果实，与其周围的温度、光照、水分、空气、微生物等条件有密切的关系，这些条件称为作物的环境条件。各环境因素之间都是紧密相关、互为影响的，它们对作物的作用是各因素共同作用的结果。环境条件影响作物生长，作物生长也影响环境条件。例如，光照充足，温度升高，喜温作物生长加快，而作物茎叶茂盛，遮蔽地面，又可使土温下降，湿度增加等等。

环境条件与作物是一个整体。农业生产上各项技术措施，都是为了调节环境条件，使之适合作物生长与产品器官形成的需要。一个单项的栽培措施，往往可以对环境带来多方面的影响，同时也可以借其对作物的影响来调节环境。

(二) 栽培技术

农业生产栽培技术有耕翻、整地、作畦、施肥、中耕、除草、灌水、排水、培土、地面铺草、播种、栽植、整枝、摘心、搭架、吊藤、施药、采收等措施。这些技术措施，有的为了改善土壤环境，有的为了改善空间环境，也有兼而有之的，其中多数是改善土壤环境。根深而叶茂，对改善土壤环境是十分重要的。

我国是个古老的农业国，广大农民在长期生产实践中积累了许多丰富的经验。南北各地，一年四季，各种作物都有一套与当时、当地、劳动力、市场需要相适应的栽培技术。例如整地作畦，北方因为干燥少雨，多为平畦；南方因为多雨，多为高畦；西北甘肃、兰州一带，因为干旱，更有其独特的砂田栽培技术。

(三) 地面覆盖的作用

用草、栏肥、河泥、垃圾、砂石及薄膜铺在地面进行作物栽培的技术，称地面覆盖技术。我省最为常见的有栽培西瓜、甜瓜时，地面铺麦秆；栽培大蒜，地面铺草，以及冬季在地面铺栏肥等等。地面覆盖有保护根系、保暖、保水、保肥、防晒、防旱、防冻、防雨、防水土流失、保持土壤疏松、防杂草、供给肥分，以及减少病虫害等多方面的作用。

甘肃、兰州一带的砂田，则是一种利用鹅卵石铺在山间干旱的地面以减少土壤水分蒸发，达到保水防旱的覆盖措施。砂田栽培的白兰瓜，由于免受旱害，在光照充足、昼夜温差大的环境中获得了味甜香浓的优良品质，闻名中外。

地面覆盖措施是一项保护性的栽培技术，有作用范围广，功效持久的优点，是一种值得提倡的技术。但是以往受覆盖材料来源的限制，不能大面积应用，因此在栽培中不如其他技术普遍。随着塑料工业发展，地膜可以大量生产，这为地面覆盖技术开辟了一条广阔的途径，并促进农业生产的进一步发展。

二、塑料薄膜的性能与地膜的种类

塑料薄膜是一种高分子化合物。农用塑料薄膜（“天膜”或地膜）使用最多的主要有聚氯乙烯与聚乙烯两类。它们是由聚氯乙烯或聚乙烯在高温下聚合而成的，都具有透光、不透水和透气性微弱的特性。

地膜一般是聚乙烯制品，由于制造工艺不同，产品的分子结构也有区别，普遍使用的地膜是高压低密度的聚乙烯（LDPE），另外还有低压高密度聚乙烯（HDPE）和线性聚乙烯（LLDPE），后两种的优点是强度高。据测试，厚度为普通地膜1/5的HDPE或LLDPE，其强度仍与普通地膜相同。因此可以做得更薄些，从而降低成本。

地膜越薄，其单位重量的覆盖面积越大。地面覆盖用的普通塑料薄膜一般为0.015~0.01毫米，而低压高密度和线性聚乙烯制品的厚度可降低到0.008~0.006毫米，不到普通薄膜的1/10，因此亦称超薄薄膜或微薄薄膜。

地膜薄的另一个好处是易于紧贴地面。地膜的宽度根据栽培畦的宽度而定，通常为100厘米与140厘米。一般以恰好盖没畦面及两侧部分畦壁为宜，若过于狭窄，覆盖度小，则作用不大。

我国生产地膜较晚，从1979年开始，由湖南塑料三厂首先试制成功。几年来发展极为迅速，全国各地都已有生产地膜的工厂，目前已有十余种型号。有无色透明膜和有色地膜，此外还有一些特殊功能膜，如杀草膜、降解膜、肥料膜等等。简介如下：

1. 无色透明膜：亦称本色膜，这种薄膜呈原料本来的颜色。此膜覆盖地面，土温提高多。

2. 有色膜：有黑色、墨绿色、银灰色、银色、乳白色、紫罗兰色、白黑双色、白黑双面、银黑双面等等。它们除具有地膜一般的性能外，随着颜色不同，又各具有特殊作用。如黑色膜可以消灭杂草；墨绿色膜能抑制杂草生长；银灰和乳白膜的反光作用能增进株间光照，并且可以减少蚜虫为害等等。

3. 降解膜：这种薄膜覆盖一段时间后能自行分解，可以减少使用后土壤中残膜的处理工作。目前市场供应的主要为光降解膜。光降解膜在接受一定光量后会自行分解。但是如果将其埋入土中，或覆盖在荫蔽、缺少强光照射的地方，则不能分解。

4 除草膜：在地膜原料中添加除草剂制成，用以覆盖地面，除草剂会逐渐由膜内析出，随着地膜与土壤接触面上凝结的水珠滴落到土壤中而起杀草作用。

5. 有孔膜：在地膜制造时按行株距在地膜上打孔或切口，又称打孔膜或切口膜。用这种膜栽种省事，不必临时开孔，只是保温性能差些。北方棉花栽培面积大，为了操作方便，常用打孔膜。直播密度高的菠菜或络麻也适宜用切口膜。

三、地膜覆盖的土壤环境与栽培关系

地膜覆盖栽培虽然只在畦面多覆一层塑料薄膜，但薄膜下面的土壤却由此而引起一系列的变化，及至影响到地膜上表面的温度、湿度以及光照等等。

(一) 温 度

地膜覆盖的土壤温度，随畦面光照条件而不同，光照充足时，地膜覆盖的比不覆盖的可增温 $2 \sim 4^{\circ}\text{C}$ ；蔽荫的畦面，则变化不大。因此，覆盖栽培在植株茎叶占满畦面之前，有增温作用，以后则视茎叶生长情况而异：株形展开、茎叶茂盛成荫的，不增温，甚至有所下降；株形趋向直立、地面不蔽荫的，增温程度则随光照强弱而定。

春栽喜温作物，利用地膜覆盖栽培可得到早熟高产的效果，主要原因在于前期土温的提高。采用地膜覆盖栽培时，注意增进畦面光照是提高土壤温度的重要方面。畦的高低、栽培方式、覆盖时期、植株形态等都关系到畦面光照状况。高畦比低畦光照好，土温提高得多。我省喜温作物多在早春 $3 \sim 4$ 月开始覆盖，前期畦面光照好，土温提高，促进生长； $5 \sim 6$ 月高温来临以前，植株封垄，茎叶成荫，土温比不覆盖反而降低 1°C 左右，此时一般不存在土温过高问题。

地膜覆盖影响土壤温度的原因如下：

1. 凡物体都要发出辐射，同时又要吸收其他物体发射来的

辐射。吸收多于发射，则物体温度升高，反之，则物体温度降低。土壤热量主要来自太阳辐射。在白天，丰富的太阳辐射照射地面，土壤吸收热量，温度上升；到夜间没有太阳辐射，只有地表对上空进行的长波辐射，放出热量，土壤温度就要降低。这样，土壤温度从早到晚，随着太阳上升、下落而规律性地变化：早上6时最低，中午15时最高，下午逐渐下降及至次晨又复上升。

不同土层的温度由于太阳辐射与土壤传热特性以及土壤辐射放热等原因，表现为上层比下层温度高、变化大的规律。至50~60厘米深处，则很少变化。

地膜覆盖后土温变化规律与未覆盖时基本相同，但由于颜色与厚度不同的地膜对太阳辐射透性不同，因此不同颜色地膜覆盖时土壤的温度变化大小各异。透性强的如无色透明膜，土温变化多而迅速；透性弱的如黑色膜及白黑、银黑双面膜，土温变化较少而且缓慢，若使用反光强的银色膜，中午阳光强烈时，由于反射作用土温反而下降（表1）。

表1 不同颜色地膜对热辐射的透射率（%）

膜 色	无 色	乳 白 色	墨 绿 色	黑 色	银 色
透 射 率 (%)	81	67	75	27	17

至于地膜的厚度，透性强的地膜越薄，则升温越快，但由于薄的膜传热快，保温性能就不及厚的良好。

可见在土温低的季节，对要求高土温的作物，选用无色透明地膜覆盖，增温效果好、效益大，且浅根作物比深根作物的覆盖效益更为显著。地膜覆盖时，如果用泥土压在地膜表面，会减少土壤吸收的太阳辐射，影响土温的提高。所以早春进行

地膜覆盖栽培时，用粘重泥土封压栽植穴口或压在畦的四隅是不合适的，但在中、后期，为了减少土温升高，可在地膜表面撒上泥土。

2. 水分蒸发要吸收汽化热。日常土壤中水分随着空气的流动不断蒸发汽化而逸散，土壤的热量随之损失，温度降低。夏季灌水能降温，就是这个道理。地膜覆盖后，土壤的水分蒸发受到了阻碍，蒸发的水气除极少一部分可以通过栽培穴口散发外，其余都难以逸散。这样就大量减少汽化热的损失，比不覆盖的土壤相对地保留更多的热量，从而提高了土壤温度，这是地膜覆盖栽培能提高土温的重要因素。

此外，地膜覆盖阻断土壤中的空气与大气的对流，是减少土壤热量损失的又一个方面。至于通过地膜传导而损失的热量多少，视空气与土温的温差、风速及地膜的厚薄不同而异。空气温度低、风速大、地膜薄则失热多。

要注意的是，地膜覆盖栽培如果栽植穴口不压牢，在穴口因为水气集中，可以形成高温高湿环境，温度可高达 $40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ （图1），有烫伤植株茎的基部的危险。4月下旬至5月上旬，

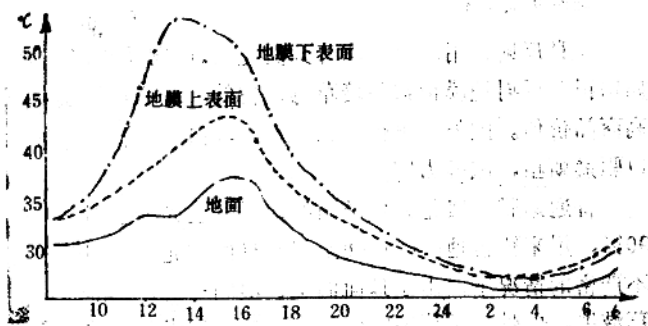


图1 贴近地膜上下表面的气温变化

小苗移栽时，须注意防止穴口薄膜随风飘动，以免发生地膜盖没茎叶引起灼伤甚至死苗情况。

(二) 光 照

地膜表面光洁，接触泥土一面常有水珠依附，有反光作用。无色透明地膜的反射率为20%；银色地膜反射率可达60~70%，田间由于散射和漫射等共同作用甚至达100%以上（表2）。

表2 不同颜色地膜覆盖在甜椒株间的反射率*

膜 色	黑色	银 色	白 黑	银 黑	白黑 双面	墨绿色	无色	对照
顶部反射率 (%)	2.5	2.7	2.8	2.4	2.4	2.1	2.3	1.8
中部反射率 (%)	28.5	137.5	107.1	142.2	35.7	20.0	15.4	2.5
覆盖地面反射率 (%)	16.6	454.6	400.7	273.7	25	28.4	21.7	10.7

*顶部：距植株顶部10厘米左右； 中部：为植株中部； 地面：距地面10厘米左右。

这种反射作用，可以增加地面光照，改善株行间光照条件，如用银色反射地膜覆盖栽培草莓、桃等，能增进果实着色，提高商品价值。此外，银色、银灰色、乳白色地膜的反射光还可以驱避蚜虫，减轻为害。

普通地膜一般是无色透明的，对各色光的透射率可达80~90%，用来覆盖地面，可使土壤有良好的光照。但是，在覆盖不严密的情况下，由于地面温暖、湿润、肥沃和通气，有利杂草滋生，也带来了草害问题。有色地膜透光性能随着色不同而异，黑色膜与白黑、银黑双面膜不透光或透光很弱，覆盖的地

面不长杂草。墨绿色地膜透过的主要是绿光，而植物光合作用需要的橙红光与蓝紫光很少透过，因此，覆盖地面能抑制杂草生长（表3）。

表3 不同颜色地膜透光率（%）

膜 色	无 色	乳 白 色	墨 绿 色	黑 色	银 色
透 光 率 (%)	90	63.5	41.3	3.5	3.9

（三）水 分

地膜覆盖的土壤，由于地表缺少蒸发和降雨，具有土壤湿润和含水量比较稳定的特点。可以说，地膜覆盖对土壤环境的效应，很大部分是通过水分的变化而实现的。地膜覆盖栽培与其他地面覆盖栽培效应的差别，主要也是由于地膜的保水防雨的作用引起的。

1. 地膜覆盖的土壤水分，主要来源于地下水通过土壤毛细管的作用向上运动和畦沟水的横向渗透。土壤水分蒸发的水汽上升时遇到地膜，凝结成水，落入土中，使得表土经常湿润。而土壤水分的散失，则是通过植株叶面的蒸腾和在重力作用下向底下深处的渗透。

2. 雨水对土壤不起直接作用，下雨雨水很少直接进入土壤，而是需要经过一段时间，通过畦沟才能透入（图2）。这样，土壤不直接受到雨淋，水分不会骤然增多，所以含水量比较稳定。砂壤土含水量可稳定在18~25%，壤土可稳定在22~23%。但在地下水位高、雨水过多的情况下覆盖地膜，土壤水分不容易散发，有含水量过高的问题。春寒多雨时利用地

膜覆盖栽培，深沟高畦，不仅是为了增进光照，亦是为了排水。土壤湿度过大时覆盖地膜是不合适的。

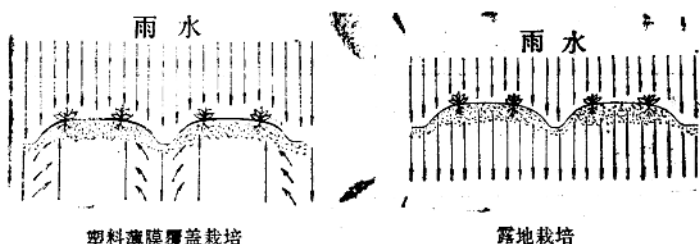


图2 塑料薄膜覆盖栽培对土壤中水分移动的影响

地膜覆盖栽培的栽植穴口，应平整而稍隆起，用细碎泥土封严则有利保水和防根部溃水。

(四) 土壤营养

作物营养一部分依靠土壤供给，一部分由施肥补充。我省多雨水，土壤肥料特别是氮肥容易被雨水淋溶，地膜覆盖栽培则可以减少淋溶损失。近年来的栽培试验结果表明，进行地膜覆盖的土壤比不覆盖的土壤在相同基肥水平下，前期可以减少追肥3~4次。

此外，地膜覆盖栽培的植株生长旺盛，根系发达，吸收能力强；且土温增高有利于微生物活动和土壤有机质分解，可以充分发挥肥效，提高施肥效益。但是由于覆盖栽培作物产量的大幅度增加，肥料需要量亦要相应增加。

地膜覆盖栽培在肥料充足的情况下，对土壤肥力是不会有影响的，但在施肥不足的情况下，可使土壤遗留营养减少，因此，后作需要增施肥料。

(五) 疏 松 土 壤

作物大多适宜疏松的土壤。土壤板结会妨碍根的呼吸，特别对萝卜、洋葱、大蒜、马铃薯、甘薯等食用肥大地下部的蔬菜影响更大。粘性土壤栽培作物，常需多次中耕以保持土壤疏松，这是农业生产中提高产量的一项重要工作。地膜覆盖则可以保持土壤疏松，避免雨水对地表的直接冲击与水分的重力渗透引起的板结，而且随着土壤中水分的不断汽化与凝结的作用，使土壤在不断的机械膨胀与压缩中得到疏松。据各地试验报告，进行地膜覆盖的土壤容重（单位容积的重量）都有所减轻。下雨时，土壤空隙也不致被雨水堵塞，可以保持较多的空气。据我们雨天测定，覆盖的土壤中氧气含量比不覆盖的高1%左右。

(六) 土 壤 盐 分

地膜覆盖由于土壤水分的不断汽化与凝结，表土总是处在湿润状态。这样，土壤盐分的含量相对地降低，从而起到抑盐作用。据一些盐碱地区的地膜覆盖试验报告，地膜覆盖能防止土壤含盐量的提高，提高苗的成活率。至于长期地膜覆盖会否引起土壤盐分积累的问题尚待研究。不过，对于盐分含量不高的土壤，短期内覆盖预计是不会出现盐分积累问题的。对盐碱地来说，最好一个季节覆盖，一个季节不覆盖，特别是雨期不覆盖，让土壤有雨水冲洗盐分的机会。覆盖时采取开深沟或引用淡水灌溉等措施，预计是有益处的。

上述地膜对土壤环境的影响，说明塑料薄膜地面覆盖栽培