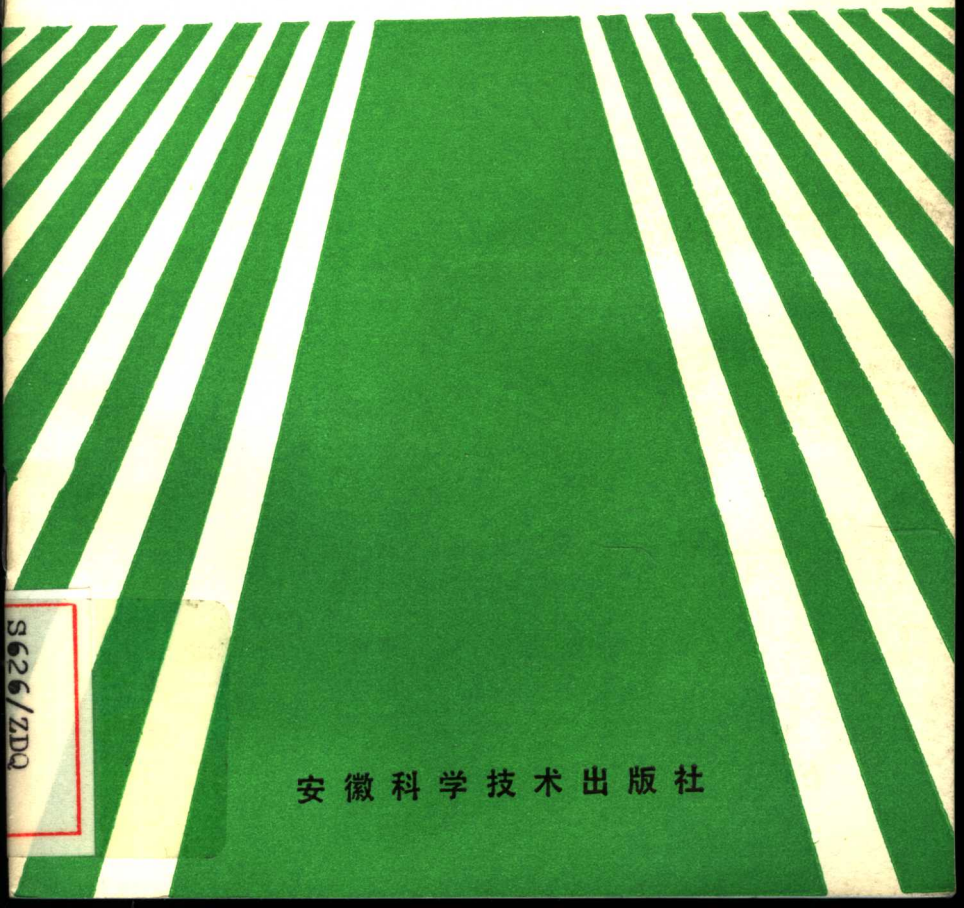


地膜覆盖栽培技术

DIMO FUGAI ZAIPEI JISHU



S626/ZDQ

安徽科学技术出版社

地膜覆盖栽培技术

赵笃庆 编

安徽科学技术出版社

责任编辑：刘建伟

封面设计：赵素萍

地膜覆盖栽培技术

赵笃庆 编

安徽科学技术出版社出版

合肥市跃进路1号

安徽省新华书店发行 安徽新华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：1.125 字数：22,000 印数：40,000

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

统一书号：16200·85 定价：0.14元

前 言

由于塑料薄膜工业的发展，在七十年代出现了一项新型的农业生产技术——地膜覆盖栽培。这是一项突破性的保温农业栽培技术。我国自1978年冬由日本引进，经过五年的试验示范和推广证明：地膜覆盖栽培对农作物有明显的增产效果，能提高产量三成、五成，以至一倍以上。它在水稻、玉米、山芋、棉花、花生、蔬菜以及林木栽培上应用，都表现出增产、增收的效果。

地膜保温栽培技术与其他先进技术相比，推广的速度是比较快的。1979年在我国北方几省的试验示范面积，不过160多亩，1983年发展到近千万亩。目前，在全国二十九个省市自治区、七十多种农作物都已开始推广应用这项技术。

我省引进这项新技术比较晚，但发展同样是比较快的。据初步统计，1983年我省推广面积已达3.91万亩，增加农民收入200余万元。

为了满足生产发展的需要，我仅就手边的资料，编写了这本小册子，希望能比较系统地介绍这项新的技术，供在生产第一线的同志参考，并希望引起共同研究的兴趣，把这项技术的科学内容丰富起来。但因本人水平有限，钻研不深，谬误之处，在所难免，深望读者不吝指正。

编写中，承孙尚全、汪涉云、陶久铭诸同志给予审阅，很多同志提供了不少宝贵的修改意见，在此一并表示感谢。

编 者

1984年元月

目 录

一、地膜介绍	
(一) 普膜与地膜	1
(二) 地膜种类及其功用	1
二、地膜覆盖栽培的功效	5
(一) 生物学功效	5
(二) 增产效果	6
(三) 经济效益	7
三、地膜覆盖栽培增产的原因	10
(一) 地膜覆盖的热效应	10
(二) 地膜覆盖的光效应	12
(三) 地膜覆盖的理化及生物学效应	12
(四) 地膜覆盖的防护功能	13
四、地膜覆盖栽培的技术措施	16
(一) 地膜覆盖栽培的基本要求	16
(二) 主要农作物的地膜覆盖栽培技术	19

一、地膜介绍

(一)普膜与地膜

塑料薄膜是用高分子化合物聚氯乙烯或聚乙烯吹制而成的。既可用于工业包装,又可用于农业生产,改善农作物生长的小气候条件。由于用途不同,产品种类规格各异。在农业生产上被广泛应用的有厚膜、薄膜两种。人们把厚度为0.1毫米左右的普通薄膜称为普膜,而把近年来用于农作物地面覆盖,厚度为 0.015 ± 0.005 毫米的薄膜称为地膜或高压膜。

普膜厚度大,单位重量覆盖的面积较小,而地膜则与之相反。有人计算:1公斤普膜覆盖面积仅有 6.6米^2 ,而1公斤地膜能覆盖 55.8米^2 ,约为普膜覆盖面积的八点五倍。水稻育秧每亩需用普膜101公斤,每公斤2.9元,每亩成本费292.9元,若改用地膜,每亩只需10公斤,每公斤3.6元,每亩成本费36元,仅为普膜费用的12.3%,而增产效果,两者不相上下。因此,地膜已逐步取代普膜,在农业生产上开始被广泛应用。

(二)地膜种类及其功用

按地膜的颜色,可分为有色膜与无色膜两大类;按工艺制造方法,可分为高压膜与低压膜两种;按用途,有单项功能突出的,也有多功能并存的。现将目前我国普遍应用或试

用的地膜品种作如下简略介绍。

1. 透明膜 无色透明，透光率一般为69~81%，反光率17%左右。其增温作用强，主要用于早春低温季节的地面覆盖，以满足农作物对于温度、光照等条件的需要，提早生长发育。对喜温作物如棉花、水稻、花生、烟草、西瓜、茄子、山芋、麻类等尤为适宜。

2. 银灰膜、银黑膜 银灰膜的透射率为25%左右，而银黑膜的透射率很低，几乎不能透光。两种膜的反射率都很强，银灰膜的反射率为45.5%~50.5%，银黑膜的反射率为50~53%。由于银灰膜与银黑(双面)膜对紫外光反射较强，所以一般用于驱蚜防病。这类膜还能增强植株间的光照，在中午阳光强烈时，可以降低覆盖土壤的温度。

3. 绿色膜 绿色膜有草绿、翠绿、墨绿等品种，其透射率为29.5~59.3%，反射率7~10%，增温效果与透明膜相似。但绿色膜日间增温较慢，夜间降温也较慢。能滤过绿色光，不能透过植物光光合作用所需要的橙、红色光，因而可以防除膜下杂草。

4. 黑色膜 黑色膜透射率很低，紫外线透射率为0.5~1%；可见光透射率为1~5%，反光率为5~6%。因此膜下杂草不能生长，是一种较好的除草膜。高温季节能控制地温上升，并有较好的保水效果。

5. 黑白双重膜 表面乳白色，能增加光反射，使地温难以升高；背面黑色，透射率低，反射率15%左右。可以防止热传导，降低地温，并能防止杂草生长，适于在高温季节和杂草较多的田间覆盖，尤其适用于花期对高温敏感的番茄、黄瓜等作物。

6. 银色反光膜(太阳膜) 反射率极高,达81.5~91.5%,因而能增加覆膜作物下部的光照,常被用于果树栽培上的反光着色,使桃、苹果、葡萄等果实颜色好,并能提高果实糖分,防止生理落果。这种膜的透射率低,紫外线透射率2~3%,可见光透射率2~20%,因此,增温效果差,主要用于降低土温。

7. 乳白色膜 透射率为7~19%,反射率为54~69.5%。作用与银色反光膜相似,并有防蚜作用。

8. 红外线膜 透明膜中加入一种物质,不影响阳光透射,但透过薄膜的阳光,转化为红外线后,热量不易通过薄膜向外散失,加强了保温性能。

9. 除草膜 在聚乙烯透明膜成型时,加入除草剂。覆盖后,膜下水滴溶解除草剂,被土壤表面吸收,形成一定浓度的处理层,可以起到除草作用。由于药膜性质不同,各有一定的使用范围,如稻作除草膜、茄科除草膜。不同药膜彼此不能换用,避免产生药害。

10. 切口膜 工艺上预先切成带状细小裂口,利于作物幼苗顶出膜外。

11. 水枕膜 形如口袋,可以装水存放于拱棚内,白天吸热,夜间放热,提高棚内气温,减小温差。

12. 可控光分解膜、崩坏膜 这种膜经紫外线照射一定时间后或使用寿命终结时,能很快发生光分解,易于碎裂和着火燃烧,因而可以消除对土壤的污染。

此外,还有紫色膜、蓝色膜、多孔膜等,这里不再一一详述。值得介绍的,另有一种高密度低压膜,这是新近由北京助剂二厂试制的产品。1983年已开始在农业上应用。膜的

厚度为 0.005 毫米，比现在推广的高压膜的厚度薄三分之二，韧度较高压膜为强，单位重量的覆盖面积比高压膜多二倍，而单价只高 30%。据北京市农技站鉴定，证明其覆盖花生、西瓜、大椒、茄子、西红柿五种作物的增温、增产效果与高压膜基本相同，而成本比高压膜低。

今年已开始在我省试验示范的另一种塑料地膜——线型低密度聚乙烯膜，它的厚度为 0.004 毫米左右，虽然，横向拉力较差，但有较高的拉伸强度，且成本很低，因此颇有发展希望。

以上介绍的各种地膜中，目前应用最广泛的是聚乙烯透明膜。以下仅就聚乙烯透明膜的覆盖栽培技术，加以论述。

二、地膜覆盖栽培的功效

(一)生物学功效

1. 提高发芽率、缩短发芽期 地膜覆盖能给作物种子萌发以优越的温度条件和水分条件，容易做到苗齐、苗匀、苗壮，保证发芽质量。一般能提高发芽率 90~100%，缩短发芽期五至七天，多的可缩短十天以上。这样，便相对地拉长了作物的生长季节，提高了作物对有效生长期内温光的利用率。

2. 提高秧苗素质 由于地膜覆盖升温幅度大，昼夜温差显著，所以幼苗的光合产物积累较多，秧苗生长壮实，百苗鲜重、干重大，移栽成活率高，缓苗期短，发棵快。

3. 根系发育好 地膜覆盖能显著提高地积温，加强根系的活力。一般表现是覆盖作物根系深、分布广、侧根多，表土的根系分布更多，根的长度、粗度、干重和体积均较不覆膜的作物增大。

4. 叶面积系数大 在覆盖条件下，由于作物根系发育良好，所以，地上部分枝叶繁茂，叶面积系数增大，光合能力加强，合成的物质增多。

5. 生长发育快 地膜覆盖为作物提供了优越的温、光、肥、水、等条件，使植株的生长速度加快。一般表现是生长健壮、植株高大、生长发育期提前、明显早熟。

6. 产量性状好 地膜覆盖使作物受精结实率提高，子实饱满。覆膜栽培禾谷类作物穗大粒多；豆科作物荚多、果饱、百果重高；棉花果枝、成桃均较多；瓜类雌花着生率、座果率高，单瓜单果重量大。

7. 产品质量高 棉花伏前桃、伏桃多，铃重、衣分、绒长都显著增加；烟草叶片大、光泽好，香气、油分增多，吸味佳；瓜果糖分提高，色泽好。

(二)增产效果

省内外近年来的试验、示范和推广的情况表明：地膜覆盖栽培的增产效果远非其他单项技术措施所能比拟，但增产幅度大小，反映不一。低的不及一成，高的超出几倍。推其原因，主要是覆盖条件差别所造成的。如土质好坏，肥料多少，养分配合适宜与否，作物品种增产能力强弱，管理水平的高低，覆膜技术掌握的准确程度等。此外，各地原有的产量水平，也是构成增产幅度差异的基本因素，产量水平高的地方，覆膜的增产效果相对地要低一些。

根据资料统计，地膜覆盖栽培作物的增产幅度表现如下。

蔬菜 菜豆：增产18~41.7%；
芹菜：增产32.5~44.6%；
甘蓝：增产8~9%；
番茄：增产21~29%；
茄子：增产32~115%；
青椒：增产26~134%；

黄瓜：增产40~202%；

西瓜：增产41~94%；早期增产51~157%；

粮食作物 早稻地膜育秧：大田增产5~20%；

水稻大田覆盖：增产17~82%；

陆稻大田覆盖：增产8.9~27.3%；

山芋地膜育苗：大田增产12.9~60.3%；

山芋大田覆盖：增产30~50.9%；

油料 花生：增产24~173%；

经济作物 棉花：增产30~150%；

烟草：增产13~44.5%；

其他作物的增产情况，不及备举。总之，地膜覆盖栽培能较大幅度地提高作物的产量和产值，而产值的提高更为突出。

(三)经济效益

计算地膜覆盖栽培的经济效益，主要是用它的单位面积纯收入与露地栽培单位面积纯收入相比较。一般把某项作物的总产值减去总成本，即为纯收入。地膜覆盖栽培的成本主要是地膜的费用，其次是较露地栽培多花的人工、肥料、机械折旧、油耗等费用。但由于覆盖栽培节省了用种量，省下了补棵、除草、灌溉等方面的人工费用，减少了氮素肥料的用量，所以生产成本与露地栽培相差不大。因此，在核算时，只要在总收入中，减去地膜成本费用，即可看出某种作物覆盖栽培的经济效益了。

实践证明，要进一步提高地膜覆盖栽培的经济效益，必

须抓住以下几个方面：

1. 抓集约栽培 育秧、育苗的集约性强，抚育面小而扩散面大。如早稻地膜育秧，1亩秧田可栽8~10亩本田。在秧苗素质好、栽插期提前，成穗增加的基础上，增产一成的要求，是可以实现的。按一般亩产700~800斤水平计算，就可增产70~80斤，1亩秧田共可增产560~800斤，增加产值64.96~92.8元，除下地膜成本36元外，净收入为28.96~56.8元。实际上，覆盖过秧田的地膜，还有使用价值，只能从中除去折旧费，不能作为一次性投资的成本扣除。

山芋地膜育苗的扩散面更大，“1亩苗床百亩田。”在省去酿热物、棚架等费之后，大田成本只有几角钱。

果树、茶、桑和其他林木育苗也都是如此。可见抓集约性的覆盖栽培，经济效益高，大有发展前途。

2. 抓经济作物 经济作物的产值高、收益大。从粮食作物与经济作物的比价看，棉稻比为12.6:1；烟稻比为8:1；茶稻比为11:1，而在地膜覆盖栽培的情况下，经济作物的增产幅度也不比粮食作物小。同样增产1斤，经济作物比粮食增值十倍。棉、烟等经济作物的地膜覆盖度小，一般为70~80%，成本又能降低，这更可说明经济作物覆膜栽培的优越性。宿县夹沟烟草试验点试验表明，覆膜烟亩产565.5斤，比露地烟428.1斤增产137.4斤(增产率32.1%)；亩产值471.17元比露地烟产值314.84元增加156.33元(增值率49.65%)，除去地膜成本28元，每亩净收入128.33元，比水稻秧田覆盖增收一点六至三点四倍。

3. 抓高产作物和高产品种 覆盖栽培能更好地发挥高产作物和高产品种的增产潜力。我省红芋种植面积很大，由于

单价低，农民生产时，不愿多下成本，因而产量很难提高。1983年宿县11个山芋地膜覆盖栽培试验点的实践证明：覆盖的4.28亩平均亩产鲜芋5852.8斤，比露地亩产增收1883.7斤，切干率提高3%，平均亩产值增加108.2元，扣除地膜等成本费，纯收入还增加76.7元。

花生是一种高产作物，地膜覆盖表现增产增值的幅度也很大。如四川省1982年的花生地膜覆盖栽培示范表明，“天府3号”良种花生亩产679.4斤，每亩比露地花生多收267.4斤，增产64.9%。种子公司提价收购良种，每斤0.72元，亩产值达489.2元，比不盖膜多得193.2元(增值率65.3%)。我省五河县刘集农技站试验，同样覆膜栽培的花生，“花28”亩产576.7斤，比“伏花生”多收210斤，增产57.3%。按市场同等售价计算，增值107.1元，除去地膜成本，每亩净增收67.1元。

4. 抓早熟栽培 大中城市郊区的蔬菜生产，往往不能满足市场需求，特别是蔬菜淡季。因此，促成栽培，具有重大意义。玻璃温室和大、小棚栽培都曾发挥过良好的作用，但成本太高，不能为菜农广泛应用。蔬菜地膜覆盖栽培不仅成本低，而且产量高、上市早，普遍受到农民的欢迎。

三、地膜覆盖栽培增产的原因

地膜覆盖栽培增产的原因，主要是地膜覆盖栽培改善了作物的生态环境，让温、光、水、气、肥、生物等诸因素更加协调，从而增加了作物机体的活性，强化了根、茎、叶等器官的生理机能，使个体生长壮健、发育完善，群体均匀整齐、繁茂协调，单位面积的生物学产量和经济学产量都得到较大幅度的提高。

确切的说，地膜覆盖栽培之所以能增产，是地膜覆盖技术和栽培技术良好结合的成果，而不是应用地膜单独产生的功效，但可以肯定，地膜是增产因素的主导方面。

地膜效应主要表现在以下几个方面：

（一）地膜覆盖的热效应

1. 保存热能，提高地温 透明膜对太阳光，本身只吸收一小部分，反射一小部分。大部分光线能透过地膜，达到地表，转化为热能，使膜内气温和土温上升。一般晴天膜内地温最高时可比膜外地温高出 $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 。

2. 提高地积温 植物进行一切生理生化活动，都需要一定的气积温和地积温。而地积温对种子萌发、出苗、以及根系的生长发育和吸收能力，具有更为重要的意义。地温提高，能使耕层土壤温度提前达到农作物根系生长发育的适温界

限，促进其生理活动。东北农学院试验：覆膜莱豆比不覆膜的提早10天发芽，这主要是由于覆膜后芽期 15°C 以上地积温增加了 6.3°C 。四川省总结花生地膜栽培表明：从播种到下针，地积温增加了 190.1°C 全生育期提早五至七天。

3. 增加气积温 地膜覆盖使地温升高，覆膜地块本身成了热源。由于膜内外温差的存在，膜内热量便缓缓向膜外散发，从而使近膜外的气温升高。据研究资料证明，晴天上午8点时，膜外15厘米处的气温较露地同等高度气温平均高 0.3°C ；11点30分时，平均高 3.1°C ；16点时，低 0.7°C 。由此而增加的膜外气积温，对作物的生长发育，主要是植株下部叶片、茎秆和果实色泽，能产生良好的影响。

4. 增加水田泥温 早稻地膜育秧，可以提高秧田泥温。据湖南益阳农科所观察，晴天，日平均泥面温度高于露地秧田泥面温度 $5.6\sim 7^{\circ}\text{C}$ ；阴天，平均高 $2.8\sim 2.9^{\circ}\text{C}$ 。2厘米处泥温，晴天地膜秧田比露地秧田高 $6.1\sim 6.8^{\circ}\text{C}$ ；阴天高 $2.8\sim 3.2^{\circ}\text{C}$ 。我省宁国狮桥农技站测定：覆盖秧田地下3厘米处泥温，在4月17日24小时内为 $17\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，比露地秧的 $12\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，高出 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。泥温的提高，对提高成秧率、减少烂秧、加快秧苗的生长速度，有重要的作用。

5. 加大温差 地膜覆盖白天升温作用大，夜间降温也较快，这样形成的昼夜温差，远比露地的温差大。芜湖方村农技站的育秧记载表明，4月13~21日这八天的地表温度，覆膜的平均最高温度 35.5°C ，最低 12.7°C ，日较差为 22.8°C ；不覆膜的平均温度最高 26.5°C ，最低 10.5°C ，日较差为 16°C ，膜覆的比不覆膜的平均温差大 6.8°C 。由于白天增温多，形成的光合产物多，夜间降温快，呼吸消耗少，从而积累的干物

质多，可以提高秧苗素质，使作物单株长得壮实，为中后期的生长发育，打下基础。

以上各点，说明地膜覆盖栽培，具有良好的热效应。这是构成增产的主导因素。

(二)地膜覆盖的光效应

就透明膜来说，它的光效应主要表现在对阳光有很高的透射率，除把透过的阳光转化为热能，提高温度外，它还有增加反射光，提高植株下部光照的功能。

农作物的生长，在其本身有效的光照范围内，(即光饱和点和光补偿点之间的光照)光的强度越大，光合产物越多。在覆膜的情况下，地膜本身及地膜下面凝结的水珠，都有反光作用，这样就增强了植株近地面的光照强度。对春茬作物栽培、蔬菜大棚早熟栽培，特别是在早春光照强度低于光合作用补偿点时，覆膜产生的光效应意义更大。

中国农科院蔬菜研究所比较番茄大棚下的地膜覆盖与不覆盖时发现：直射光差异不大，而地面的反射光差异十分显著，覆盖区要比对照区(无覆盖)的反射光高出158.3%。

(三)地膜覆盖的理化及生物学效应

地膜覆盖能改善土壤的理化、生物状况，主要表现在以下各个方面：

1. 改善了土壤的物理状况 由于覆盖而减轻了灌溉对土壤的淹渍，免除了天然雨水的淋洗，土壤耕层结构得到保护，