

作物地膜覆

盖栽培丛书

全国农业技术推广总站

主 编

夏 有 龙 编

水稻地膜 覆盖育秧

农 业 出 版 社

作物地膜覆盖栽培丛书

水稻地膜覆盖育秧

全国农业技术推广总站 主编

夏有龙 编

农业出版社

作物地膜覆盖栽培丛书

水稻地膜覆盖育秧

全国农业技术推广总站 主编

夏有龙 编

* * *

责任编辑 范 林

农业出版社出版 (北京朝内大街 130 号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 1.25 印张 22 千字

1986 年 3 月第 1 版 1986 年 3 月北京第 1 次印刷

印数 1—10,600 册

统一书号 16144·3164 定价 0.19 元

前 言

地膜覆盖栽培技术自1979年开始在我国有计划地试验示范推广。实践证明，这项技术在增温保墒、促进农作物高产优质等方面具有明显的效果，因此深受农民欢迎。推广面积由1979年的663亩迅速发展到1984年的2000多万亩。有40余种作物在生产中应用了地膜覆盖栽培技术。

经过几年的试验示范推广工作，从理论上已明确了地膜覆盖栽培技术的增产机理，并已在棉花、花生、蔬菜、瓜类、甘蔗和水稻等作物上初步形成了一套具有中国特色的地膜覆盖栽培技术。为使这项新技术在生产中发挥更大的作用，我们组织有关方面的科技人员编写了一套《作物地膜覆盖栽培丛书》，分册出版，包括：

《水稻地膜覆盖育秧》

《棉花地膜覆盖栽培》（已先期出版）

《花生地膜覆盖栽培》

《甘蔗地膜覆盖栽培》

《蔬菜地膜覆盖栽培》

《西瓜地膜覆盖栽培》

这套《丛书》主要面向生产应用，重点突出了地膜覆盖条件下的栽培技术措施，而对增产原理等只作了简要介绍。

《丛书》的作者们都是地膜覆盖栽培技术科研和生产实践的直接参与者，他们结合自己的实践经验，广泛搜集各地资料，认真地进行了编写，因而使《丛书》具有科学、实用、通俗的特点。但由于我国地域辽阔，各地生产条件差异很大，《丛书》未必能完全满足各地要求，加之水平有限，差错在所难免，恳望广大读者批评指正。

全国农业技术推广总站

1985年6月

目 录

一、水稻地膜覆盖育秧的经济效益·····	2
二、地膜覆盖秧田的生态条件·····	9
三、地膜育秧技术·····	16
(一) 严格把握种子处理关·····	16
(二) 精整秧田·····	18
(三) 播种·····	20
(四) 盖、揭膜·····	24
(五) 地膜覆盖秧田的管理·····	27

一般适用于地面覆盖的农用塑料薄膜(聚乙烯、聚氯乙烯等,厚度为0.01—0.015毫米)称为地膜。将这种薄膜平铺或用拱架覆盖于播种后的秧板(畦)上进行保温育秧,称为水稻地膜覆盖育秧。

我国从1979年开始生产地膜并试验、示范,由开始用于蔬菜、花生和部分棉花,发展到60多种作物上试验示范。农牧渔业部在湖南韶山举办育秧训练班,江苏扬州市就水稻地膜覆盖育秧作了专题介绍,引起到会科技人员的广泛兴趣,认为地膜育秧为普通农膜(下称普膜)育秧增添了新的内容,为水稻高产、低成本、高效益开辟了一条新路。此后,全国各地广泛开展水稻地膜覆盖育秧试验、示范。如地膜与普膜增温效应的对比;平铺与拱架覆盖的方法对育秧效果的比较;地膜、普膜、露地三种育秧方式对秧苗素质的影响;无孔地膜与有孔地膜生态条件变化的观察等,进一步验证水稻地膜覆盖育秧的经济价值和应用范围。

由于广泛开展多点示范,农民亲自看到水稻地膜覆盖育秧的优点,从而加快了这一技术的发展速度。1982年江苏省水稻地膜覆盖育秧5.91万亩,移栽大田58.9万亩。1983年覆盖水稻秧田面积达11万多亩,移栽大田达到120万亩。因为水稻地膜覆盖育秧符合低耗高效的经济规律,深得广大干

部和农民的欢迎，因此推广速度较快。

江苏省气候处于暖温带向亚热带的过渡地区，地跨三个生物带，耕作类型复杂，地膜覆盖应用范围不同。在淮南地区，地膜覆盖主要用于双季早稻和部分早三熟；淮北地区主要用于绿肥早茬的中稻。从大面积生产实践看，水稻地膜覆盖育秧可以代替部分普膜覆盖育秧。

一、水稻地膜覆盖育秧的经济效益

水稻地膜覆盖育秧不仅能够促进早熟增产，而且具有省种、降本、防雀等较高的经济效益。

（一）省种降本

水稻地膜覆盖与普膜覆盖相比，最大的优点是地膜价格低，每亩秧田用量少，农业成本投资下降，深受广大农民欢迎。

1. 省种 由于地膜育秧出芽率、成苗率和成秧率较高，秧田播种量普遍降低。据湖北省调查，水稻地膜覆盖育秧成秧率比露地秧高 25.4%，所以大田用种量比露地秧节省 9.5 斤；另据湖南省湘乡县农业局调查，早稻地膜秧每亩大田用种量比露地秧节省 13—22 斤；又据江苏省大面积调查，每亩大田省种 10 斤左右；浙江省海宁县农科所试验，在稀播的情况下，播种量也可下降 26.8% 左右。

2. 省本 试验和生产实践证明，地膜育秧的成本明显低于普膜育秧。江苏省试验，地膜覆盖秧田每亩成本最低为 33.3 元，最高为 53 元；普膜最低为 131.07 元，最高为 290.4 元。成本按一次投资计算，地膜仅及普膜的六分之一，

即以同样的成本，可以扩大地膜六倍的应用面积。如果以地膜使用一年，普膜使用两年计算，地膜秧的投入成本也只相当于普膜秧的三分之一，亦即可以节省三分之二的投资。地膜用于早稻，每亩大田约可节省 10 元，用于杂交稻更加经济。

湖南省地膜试验材料，地膜覆盖育秧使用一年，移栽每亩大田成本为 3.24 元；而普膜育秧使用两年半，每亩大田成本为 10.28 元，高于地膜覆盖 3 倍多。湖北省农牧厅粮油处总结，地膜覆盖秧田使用两年，每年每亩大田投入成本 2.5 元，普膜覆盖秧田使用三年，则每年每亩大田投入成本达 10.52 元，显然地膜覆盖比普膜节省 8.0 元左右。浙江省粮油生产技术推广总站资料表明，地膜平盖育秧使用两年，平均每年每亩大田成本为 1.93 元，普膜平盖育秧使用两年，平均每年每亩大田成本为 3.6—4.8 元，地膜覆盖每亩节省 1.67—2.87 元。

(二) 适期早播，争得季节主动

露地育秧经常会遇到“三害”，一是早播遭受低温冻害；二是播后风雨冲击害；三是鸟雀啄食害。三害往往造成秧苗不足，生产被动，种子损失，效益下降，劳民伤财。其中干扰最大的是寒流、霜冻、阴雨、冰雹等灾害性天气。江西省农科院作物所栽培研究室试验，3 月 23 日至 4 月 8 日盖膜期间，3 月 24 日和 4 月 3 日分别出现一次强寒潮和强冷空气活动过程，降温分别为 15.1℃ 和 11.9℃，持续时间均在 3 天以上，雨日达 11 天之多，日照时数仅 42.1 小时，日平均温度为 11.9℃。其中 3 月 25 日极端最低温度为 3.2℃，总降水量为 116.4 毫米，其中 3 月 31 日最大降雨量为 32.5

毫米。观察结果，露地秧田的稻芽基本烂光，地膜育秧的成苗率达70%以上。由此表明地膜覆盖育秧具有明显的增温优势和遮雨保种、抗寒护苗、防鸟雀、防止烂秧、提高成秧率的作用，从而达到了适期早播，缓和了季节的矛盾，争得了生产上的主动权。

（三）提高秧苗素质

地膜覆盖的秧苗主要特征是：植株短矮，假茎粗壮，根系发达，叶绿素多，百苗干重高，带蘖率高。

1. 提高成秧率 据浙江省18个县的试验，地膜平盖育秧出苗率平均为84.76%，成秧率平均为80.74%，比露地育秧分别高15.16%、19.15%。浙江省瓯海县用6个早稻品种进行不同育秧方法对比试验，地膜平盖出苗率和成秧率平均为90.25%和80.08%，分别比露地秧高17.45%和15.63%；地膜拱架覆盖的出苗率和成秧率均比普膜拱架覆盖育秧的略高。江苏省九组对比试验结果，地膜秧成秧率平均为79.86%，比露地秧高22.99%。安徽省宁国县农业局对19个点资料统计，地膜育秧平均成秧率为84.7%，比普膜秧高3.5%，比露地秧高20.5%。湖南省湘乡县农业局三年不同气候条件下试验结果，地膜育秧的成秧率都在80%以上，比露地秧高20%以上；1981年气候条件正常，地膜秧成秧率88.57%，比露地秧高20.69%；1982年育秧期间寒潮时间长，气温低，阴雨多，地膜育秧成秧率达80.5%，比露地秧高38.5%；1983年播种后天气好，后段天气较差，地膜育秧成秧率达89.6%，比露地秧高25.6%。

2. 秧苗生长快、素质好 地膜覆盖早稻，扎根出苗早，

秧苗生长快。浙江省宁海县农科所观察记载，地膜平盖出苗比露地秧提早2天。露地育秧的第一至第五叶的出叶时间比地膜平盖育秧迟2天，第六叶迟1天。浙江省定海县岭港区农技站资料，地膜平盖育秧从播种到现青为4—5天，比露地秧提早2—3天；地膜育秧从播种至三叶期为20—21天，比露地秧提早5—6天。地膜覆盖与普膜覆盖育秧相比，从江苏南通县资料来看，叶片生长速度基本一致，从第一叶到第三叶生长天数，地膜平盖为9.78天，普膜平盖为9.83天；从第四至第六片叶的生长天数，地膜平盖为16.88天，普膜平盖为16.90天。

秧苗素质，地膜覆盖的秧质与普膜秧基本接近，明显超过露地秧。江苏省多组对比资料统计，地膜覆盖秧苗高平均为20.2厘米，比露地秧增3.3厘米，叶片增0.6片，假茎粗增0.06厘米，根数增3.5条，地上部鲜重增0.13克。综合各省试验资料，最后的结论基本是一致的（表1）。

地膜平盖育秧的秧苗素质较好，还表现在秧苗生长比较均匀一致，分蘖早，大秧多。浙江省义乌市考察，地膜育秧的大、中、小秧所占的百分率分别为69.3%、22.4%、8.3%，比露地秧的大秧增31.1%、比中秧减8.1%、比小秧减23.0%。

（四）早熟增产

地膜覆盖的秧苗素质提高，移栽后扎根转青快，生长势旺，分蘖起步早。浙江省根据23个县（市）的试验统计，地膜平盖10—20天的，成熟期比露地秧提早2—4天。

地膜覆盖使水稻苗期的有效积温增加，促进了秧苗生

表 1 不同育秧方式的秧苗素质

单 位	育 秧 方 式	叶 龄	苗 高 (厘米)	假茎粗 (厘米)	地上百苗 鲜重(克)	地上百苗 干重(克)	根数(条)	根长 (厘米)
湖北省农牧厅粮油处	地膜育秧	4.66	14.17	0.34	25.50		15.40	
	普膜育秧	4.54	14.54	0.34	27.10		14.70	
	露地育秧	4.18	11.82	0.29	18.90		12.20	
江西省农科院作物所 栽培室	地膜育秧		18.80	0.42		6.45		15.90
	普膜拱架育秧		19.80	0.44		5.45		15.70
	露地育秧		17.30	0.42		3.80		10.90
江苏省农林厅粮油处	地膜育秧	6.28	20.24	0.49	37.00		14.75	
	普膜育秧	5.68	16.94	0.43	24.00		11.27	
湖南省湘乡县	地膜育秧	3.90	15.70	0.28	16.00		14.60	
	露地育秧	3.50	13.10	0.21	14.00		11.20	
宁夏吴忠县	地膜育秧	4.81	9.97	0.33		4.42	17.90	
	普膜育秧	3.88	13.10	0.26		3.65	14.46	
贵州省安顺县	地膜育秧	6.90	26.70	0.88	20.80	4.30	28.30	
	露地水秧	5.70	21.20	0.55	7.30	1.50	19.10	
浙江省粮油生产技术 推广总站	地膜育秧	5.90	25.80	0.50	53.00*		20.50	
	露地育秧	4.90	22.50	0.45	28.00*		15.10	

* 包括地下根部

育，缩短了生育期。据安徽省宁国县观察，地膜覆盖秧的幼穗分化始期、齐穗期、成熟期均比同期播种的露地秧提早3—4天。如浙辐802 4月3日播种，地膜秧7月20日成熟，比露地秧提早4天；二九青4月8日播种，地膜秧7月20日成熟，比露地秧提早3天。

地膜秧与露地秧比较，在同样栽培条件下，地膜秧明显增产。据安徽、江西、湖南、贵州、浙江等省有关单位试验和大面积生产总结，平均每亩增产幅度为48.8—241.4斤，增长5.5—24.7%（表2）。

表2 地膜秧与露地秧产量对比

单 位	品 种	地膜秧 (斤)	露地秧 (斤)	地膜秧 增产 (斤)	增减率 (%)	备 注
安徽省宁国县农业局	浙辐802	796.8	643.7	153.1	23.8	2年7个点 平均数
江西省农科院作物所 栽培室	广陆矮4号	936.2	887.4	48.8	5.5	
湖南省湘乡县农业局	竹系26	980.6	925.7	54.9	5.9	理论测产
贵州省安顺县	桂朝2号	1219.7	978.3	241.4	24.7	
浙江省粮油生产技术 推广总站		788.5	675.6	52.9	7.83	

地膜秧增产的结构要素，因各地自然条件、生产特点和技术水平的不同，穗数、粒数、千粒重数量不一。江苏省作物栽培技术指导站调查，地膜秧比露地秧每穗实粒数增2.2—6.0粒，千粒重增1.2克，每亩增产3.4—9.0%。

江西省农业科学院作物研究所栽培室的研究报告，地膜秧移栽大田的生育特点：

1. 发根力 地膜秧发根力强，用38天秧龄的秧苗剪根

水培 6 天后测定，地膜秧比露地秧根量、根长分别增加 3.2 条和 0.66 厘米，分别增长 50.8%、39.5%。

2. 分蘖动态 地膜秧具有早发、快发的分蘖优势，分蘖高峰期比露地秧早 5 天。地膜秧每亩总茎蘖数达 47.3 万，比普膜拱架秧多 5.4 万，比露地秧多 4.4 万，最终成穗数比普膜拱架秧多 1.1 万，比露地秧多 6.8 万。

3. 叶面积动态和生理指标

(1) 叶面积系数 分蘖至圆秆期以地膜和普膜秧叶面积系数偏大，露地秧最小，与壮秧早发的特点基本相吻合；抽穗期以地膜覆盖秧的叶面积系数最大；成熟期以露地秧的叶面积系数最大。其他无明显差异。

(2) 干物重 分蘖至圆秆期以普膜拱架秧和地膜秧占显著优势；抽穗期地膜秧每亩增加到 853.4 斤，比普膜拱架秧多 83.9 斤，比露地秧多 122.7 斤。实际产量 1981 年、1982 年两年试验平均，地膜秧产量为 877.6 斤，普膜拱架秧为 857.5 斤，露地秧为 851.5 斤。

(3) 生长率 每日每平方米土地增加的干物重，分蘖至圆秆期均以地膜秧和普膜秧为高，抽穗期则以普膜秧的生长率最低，至成熟期又增至最高，而地膜秧和露地秧生长率均呈斜线上升。

(4) 净光合生产率 每日每平方米叶面积生产的干物重，分蘖至圆秆期无明显差异。抽穗期以普膜拱架秧的净光合生产率最低，至成熟期又增至最高。四个生育期中均以圆秆至抽穗期的净光合生产率最低，这可能是始穗前后连降暴雨，日照不足所致。

二、地膜覆盖秧田的生态条件

生产实践表明，地膜覆盖育秧的保温性能与普膜覆盖基本一致，两种膜覆盖水稻育秧的增温效应，均显著地优于露地育秧。当露地地表候平均温度稳定通过 9°C 时，薄膜内的温度实际已经稳定通过 12°C ，因此，薄膜覆盖的候平均温度稳定通过 12°C 的时间明显提前，亦就是说，安全播种时间适当提早了，这样有利于水稻早熟高产。

地膜与普膜覆盖对比试验证明，地膜不仅具有良好的保温性能，而且具有升温快、散热降温也快、昼夜温差稍大于普膜覆盖的特点。

（一）增温效应

1. 地膜覆盖能提高有效积温 湖南省湘乡县农业局材料，1983年3月30日至4月7日9天的温度记载，地膜表土日均温为 22.8°C ，有效积温为 111.15°C ，露地为 19°C ，有效积温为 72.05°C ，地膜内的日均温度、有效积温分别比露地高 3.8°C 、 39.1°C 。

浙江省东阳良种场1982年与1983年两年不同育秧方法的温度观测对比：1982年3月29日开始用地膜平盖11天，膜内日平均温度 20.1°C ，比露地提高 4.8°C ；有效积温 88.6°C ，比露地提高 41.5°C 。1983年3月26日开始盖膜

18天，日平均温度 19.9°C ，比露地高 3.6°C ；有效积温 137.8°C ，比露地高 56.7°C 。

水稻旱种地膜覆盖同样能增加有效积温。吉林省柳河县农业局1983年5月25日至8月31日观测，10厘米处覆盖地膜的日平均温度为 24.8°C ，比露地提高 3.2°C 。98天的累积温度，覆盖的 2433.6°C ，比未盖的 2114.4°C 增加 319.2°C 。

①从同一时间各土层深度的增温效果来看，地膜平铺对提高5厘米土温的效果明显。

②从同一土层深度、不同时间的增温效果来看，地膜内5厘米土温升至最高，比拱膜膜内晚4小时，其降温的时间也相应向后延长4小时，在时间上显示了温度的相对平衡稳定。

③从不同处理间的增温效果来看，地膜拱架的膜内随土层加深，两者温差逐步缩小。其中特别是5厘米土温，两者温差明显缩小，且土温相对平衡稳定。因此，地膜覆盖能为秧苗的根系生长创造十分有力的条件。

④不同处理地表温度的变化规律 地表温度直接影响到苗前期茎叶的生长。

2. 地膜覆盖升温、降温较快 据江苏省泰州市西郊乡森北村4月14日至26日地表温度记载，地膜秧9时至14时平均升温 10.59°C ，而同一时间内普膜秧平均升温 6.43°C ，地膜秧比普膜秧增温 4.16°C ；地膜秧14时至18时平均降温 11.90°C ，而同一时间内普膜秧平均降温 8.28°C ，说明了地膜秧升温、降温的速度均比普膜秧略快。

3. 地膜覆盖昼夜温差略大 据湖南省湘乡县农业局资料，1983年3月30日至4月7日统计，地膜内中午12点

表土温度为 31.5°C ，夜晚 10 点为 18.1°C ，相差 13.4°C ；5 厘米深处中午土温为 23.7°C ，夜晚 10 点为 19.9°C ，相差 3.8°C ；10 厘米处中午土温为 20.7°C ，夜晚 10 点为 18.3°C ，相差 2.4°C 。而露地秧土表温度中午为 23.0°C ，夜晚 10 点为 15.4°C ，相差 7.6°C ；5 厘米处中午为 22.1°C ，夜晚 10 点为 17.4°C ，相差 4.7°C ；10 厘米处中午为 18.0°C ，夜晚 10 点为 17.2°C ，相差 1.4°C 。江苏省高邮县 4 月 6 日至 22 日温度记录，晴天或晴到多云 8 天，地膜秧的温差为 21.89°C ，比普膜秧温差 19.90°C 增加 1.99°C ；阴到多云或多云到阴 5 天，地膜秧温差为 14.30°C ，比普膜秧温差 12.63°C 增加 1.67°C ；阴或阴雨 4 天，地膜秧温差为 11.18°C ，比普膜秧温差 10.30°C 增加温差 0.88°C 。17 天平均，地膜秧温差为 17.89°C ，比普膜秧温差 16.28°C 增加 1.61°C ，地膜秧比普膜秧的高温机率明显增加。地膜秧超过 35°C 的天数为 5 天，出现机率为 29.4% ；普膜秧为 2 天，出现机率为 11.7% 。当膜内地表温度超过 35°C 时，直接接触叶片的薄膜温度升得更高，很容易灼伤叶片，因此，必须严格防止高温伤苗。

地膜增温时间长，降温时间短。江苏南通县五总农技站地下 3 厘米处一天逐时温度记载（5 月 3—4 日），从 15 时 50 分至凌晨 5 时 50 分，地膜为 $34-15^{\circ}\text{C}$ ，普膜为 $32-14^{\circ}\text{C}$ ，14 小时内地膜秧地温一直高于普膜秧 $1-2^{\circ}\text{C}$ ，这种温度的变化有利于根系生长。

（二）不同颜色膜的增温特点

1. 不同颜色膜的透光率 透光率的高低是膜内光强总量