

农民实用技术推广丛书

玉米

地膜覆盖 栽培技术

全国农业技术推广服务中心
农业部 全国畜牧兽医总站 主编
全国水产技术推广总站

程映国等 编著

中国农业出版社

农民实用技术推广丛书

玉米地膜覆盖栽培技术

全国农业技术推广服务中心

农业部 全国畜牧兽医总站 主编

全国水产技术推广总站

程映国等 编著

中国农业出版社

农民实用技术推广丛书
玉米地膜覆盖栽培技术
全国农业技术推广服务中心
农业部 全国畜牧兽医总站 主编
全国水产技术推广总站
程映国等 编著

* * *

责任编辑 朱朝伟

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京忠信诚胶印厂印刷

787mm×1092mm32开本, 4.25印张 90千字

1997年9月第1版 1998年7月北京第2次印刷

印数 5 001~10 000册 定价 6.90元

ISBN 7-109-04768-7/S·2960

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

玉米是我国三大主要粮食作物之一，是一种粮、饲兼用的作物，面积占粮食作物的五分之一，产量占四分之一。发展玉米生产对粮食上新台阶和促进畜牧业的发展都具有十分重要的意义。

在我国，发展玉米生产主要靠提高单产。通过应用增产良种，实现良种、良法配套，把玉米的单产提高到一个新的水平。在众多玉米增产技术中，玉米地膜覆盖栽培配套技术是比较突出的一项。生产实践证明，该项技术具有显著增产效果，经济效益突出，在贫困地区推广具有很好的扶贫效果。在南方高寒山区推广，一般可亩增产 100 公斤以上，在北方高纬度冷凉地区推广，一般可亩增产 150 公斤以上，高的达 300 公斤以上，亩增效益 100 元以上。贫困地区没有解决温饱的农民只要人均种植一亩地膜玉米，就可以解决吃饭问题，当年实施，当年见效，被群众称之为“温饱工程”。我国适宜发展地膜玉米的面积还很大，为促进这项技术的发展，农业部将玉米地膜覆盖栽培配套技术作为“九五”重点推广的十大技术之一，结合“丰收计划”组织在全国进行大力推广。

为配合这项技术的推广，我们组织了全国玉米地膜覆盖栽培技术培训班，结合培训班的内容组织编写了这本《玉米地膜覆盖栽培技术》，供“九五”期间各地推广这项技术时参考，以及进一步组织培训的教材。

本书以实用操作技术为主，对地膜覆盖的增产机理、操作方法、多种覆盖种植方式等进行了阐述。在介绍常规地膜覆盖栽培方法的同时，将各地近年来在推广中的一些创新和发展也收集一起编在书中，供各地借鉴应用。

由于时间仓促，编者水平有限，书中错误之处敬请广大读者批评指正。

编 者

1996年11月

目 录

出版说明

前言

一、地膜玉米发展概况	1
(一) 我国地膜覆盖栽培发展概况	1
(二) 地膜玉米发展概况	4
(三) 发展地膜玉米的意义	7
二、玉米覆膜栽培增产机理	12
(一) 玉米生长发育对温度和水分的要求	12
(二) 玉米覆膜栽培的生态环境	14
(三) 玉米覆膜栽培的生态效应	16
(四) 玉米覆膜栽培的生物学效应	21
三、玉米地膜覆盖栽培技术	26
(一) 玉米地膜覆盖适宜区域	26
(二) 品种选用	31
(三) 选地整地	34
(四) 适时播种	39
(五) 选膜盖膜	44
(六) 科学管理	50
四、地膜育苗移栽技术	59
(一) 玉米地膜育苗移栽的优点	59
(二) 玉米地膜育苗移栽的增产原因	60
(三) 地膜育苗技术	61

(四) 移栽及管理技术	67
五、地膜覆盖栽培的其它方式及其技术	70
(一) 玉米膜侧栽培技术	70
(二) 玉米撮种覆膜规范化栽培技术	73
(三) 玉米两段覆膜栽培技术	75
(四) 玉米双垄沟和低穴覆膜种植技术	79
(五) 一膜两用技术	83
(六) 地膜秸秆双相覆盖直播栽培技术	85
(七) 玉米大垄双行覆膜高产栽培技术	87
(八) 玉米畦作覆膜高产技术	90
(九) 盐碱地玉米覆膜栽培技术	91
六、地膜玉米间套种	98
(一) 发展地膜玉米间套种的意义	98
(二) 地膜玉米间套种的原则	100
(三) 生产上主要间套种形式	102
七、地膜覆盖机械化技术	110
(一) 机械铺膜的优点	111
(二) 覆膜机的结构及工作原理	112
(三) 地膜覆盖机的分类与选用	114
(四) 玉米机械铺膜的操作	115
(五) 部分机型及技术参数	117

一、地膜玉米发展概况

(一) 我国地膜覆盖栽培发展概况

地膜覆盖栽培是传统农业技术和现代农业技术相结合的一项增产增收、效果显著的技术，70年代末我国从日本引入，经消化吸收和发展，在全国迅速示范推广。大面积推广实践证明，地膜覆盖栽培增产幅度大，经济效益高，适应范围广，适用作物多，是我国农业生产上少有的一项增产措施。

1. 地膜覆盖栽培技术的引入 塑料薄膜地膜覆盖栽培技术（简称地膜覆盖栽培）是指用厚度极薄的聚乙烯地膜覆盖地面，达到增温保水，促进种子提早萌发、出土，加快根系生长和地上部植株的生长发育，获得早熟、高产、优质的效果。这项技术对克服我国低温干旱、无霜期短、南方雨涝高湿等限制农业发展的不利因素有很强的针对性和适应性。

地膜在我国的应用是从1979年开始的。1978年10月，北京举办了十二国农机展览会，会上，农业部与日本地膜覆盖栽培研究会事务局长、米可多化工株式会社社长石本正一先生就地膜覆盖技术进行了全面的交流，获得了技术资料 and 多种地膜样品，同年11月中国蔬菜代表团访日，回国后即协调有关单位，成立联合试验组，开始了地膜覆盖栽培在中国的试验研究。

1979年早春在蔬菜塑料大棚及温室中试验，全国48个

科研单位试验结果一致认为早熟、增产，扣除地膜成本外尚具有较高的经济效益。1979—1982年农业部委托中国农科院蔬菜所牵头组织有关科研、院校、农机及地膜研制生产单位组成“地膜覆盖栽培早熟高产机制及应用技术研究”联合试验组，进行了较广泛的适应性和可行性研究，摸清了早熟增产机制，提出了适宜的应用技术，在理论和技术上都有新的发展。为促进尽快推广，1980—1982年又组织了辽宁、黑龙江、山西、山东、河南、甘肃、新疆、江苏、湖北、内蒙古、天津、浙江、北京等省（市、区）参加的试验示范协作组，对棉花、蔬菜、瓜果、烟草、水稻、甘蔗、甜菜、花生等十几种作物进行了大面积的生产试验示范。

1979年在14个省、区、市先对以蔬菜为主的作物组织试验了660亩，获得了全面增产增收的效果。一般都比露地栽培增产30%以上，有的成倍增长，显示出这项技术巨大的增产潜力。1980年迅速扩大到23个省区市的120个市县进行试验示范，在蔬菜、棉花、花生进行了全面试验和大面积生产示范，面积达2.5万亩，效果显著并且比较稳定。1981年发展到27个省市进行试验示范，面积达到22万亩，试验作物有72种，面积最大的是蔬菜、棉花、花生。特别是在西瓜、甜瓜栽培上，用膜量少，早熟效果十分显著，提早上市10—15天；价格高，经济效益好。

1982年全国有29个省区市在示范地膜覆盖栽培，面积达到177万亩，1983年迅速发展到了943万亩，1984年又比1983年翻了一番，达到2000万亩，相当于当时日本、美国、英国、法国、德国、意大利、比利时、以色列、匈牙利、保加利亚、西班牙等11国覆盖面积总和的3—4倍。1985年进一步发展到2200万亩，其中棉花850多万亩、花生340万亩、

蔬菜 149 万亩、瓜类 210 多万亩、水稻育秧 300 多万亩、其他作物 260 万亩。应用作物有蔬菜、棉花、花生、油菜、向日葵、水稻育秧、玉米、小麦、甘薯、高粱、瓜类、烟草、甘蔗、甜菜、麻类、果树、林木育苗、药材等多达 40 多种。

“七五”期间，我国地膜覆盖栽培又得到了长足发展，1990 年全国农作物地膜覆盖栽培发展到 4960 多万亩，比“六五”末扩大一倍，其中玉米 1314 万亩、棉花 1309 万亩、水稻育秧 560 万亩、花生 372 万亩、蔬菜 384 万亩、瓜果 706 万亩、糖料 81 万亩、其它作物 240 万亩。“八五”期间，地膜覆盖栽培高速发展，1995 年全国地膜覆盖栽培达到 9600 多万亩，比“七五”扩大 4600 多万亩，尤其是棉花和玉米发展快，棉花突破了 3000 万亩，玉米突破了 2000 万亩，这两种作物地膜覆盖栽培占到地膜总应用面积的一半。

2. 地膜覆盖栽培发展的特点

(1) 应用领域不断拓宽 采用地膜覆盖栽培技术，需要投入地膜等，亩成本增加较多，最初是在蔬菜、瓜类等经济效益好的作物上进行试验示范，取得经验后发展到以棉花为主体的经济作物上进行覆盖栽培。在经济作物的显著增产效果带动下，各地也积极试验，将地膜应用到粮食作物上，同样取得显著效果，使粮食作物地膜覆盖栽培发展也十分迅速。如山西省 1984 年粮食作物覆盖面积仅 6 万亩，占 3.5%，1987 年粮食作物覆盖面积达 110 万亩，占覆盖面积的一半，1995 年地膜覆盖 725 万亩，其中粮食 433 万亩，占 60%。从全国看，1984 年地膜覆盖面积发展到 2001 万亩，其中粮食作物 310 万亩左右，占 15.5%。到 1990 年全国覆盖栽培为 4960 万亩，其中粮食作物 1900 万亩左右，占 38%。1995 年总覆盖面积 9600 万亩，其中粮食作物达 3000 万亩左右。此外，地

膜不仅在农作物上应用，而且在畜牧、水产养殖上也在推广应用。

(2) 技术不断完善和发展 地膜覆盖后作物的生长环境发生很大变化，对作物的生长发育产生积极的促进作用，有利于作物高产稳产。但是，要充分发挥地膜覆盖的增产增收作用，必须要有配套措施。各地对地膜覆盖的配套技术进行了深入研究。如最适覆盖区域的划分，作物品种的选择，适宜的播种期，地力和土质的选择，种植方式，病虫害发生规律与防治等都进行过系统的研究，形成了相应的配套技术。在玉米上还发展了多种地膜覆盖种植方式，如膜侧种植（膜侧直播和育苗膜侧移栽）、撮种覆盖栽培、地膜两段覆盖栽培、一膜两用、地膜双垄沟种植等，使地膜玉米的种植方式多样化。地膜小麦也通过十多年的研究取得重大突破，改原来的条播为穴播、改只生育前期盖膜为全生育期盖膜、农艺和农机配套，从试验地进入大面积生产示范，1995年在甘肃、内蒙古、宁夏等省区示范面积已达60万亩。

(3) 积极发展间套种 为提高地膜覆盖种植的经济效益，各地积极探索与地膜覆盖相适应的间套种植，获得成功。主要间套种方式有：玉米间豆角、大豆、甘薯、马铃薯、小麦等，棉花间瓜类、花生、冬小麦等，使农田种植效益大大提高。

(二) 地膜玉米发展概况

地膜引进我国首先是在蔬菜等经济效益高的作物上开始试验示范。80年代初，各地利用地膜覆盖增温保墒的优点，在无霜期短、积温不足、干旱少雨的旱地粮食作物上

也开始进行试验示范，作物有玉米、小麦、甘薯、高粱、马铃薯等，都取得比较好的效果，尤其是玉米地膜覆盖栽培，增产效果显著，操作简便，技术比较配套，一直处于快速发展过程。

我国地膜玉米的发展大致经历了试验示范和大面积示范推广两个阶段。1986年以前为试验示范阶段，各地积极进行玉米地膜覆盖栽培的试验研究，对地膜玉米的增产效果、增产原理、有关配套技术等进行研究，边试验研究，边示范。

地膜在玉米上应用从1979年就开始，如山西省大同县罗贝庄村1979年试验地膜玉米亩产达630公斤，比露地栽培增产57%，但是，由于当时玉米价格低，而使用地膜偏厚（0.02毫米），用量大，成本高，出现增产不增收，甚至增产减收，限制了地膜玉米的发展。直到1982年、1983年，湖北、内蒙古、河北、山西、甘肃、辽宁、四川等省区又开始进行地膜玉米试验，选用更薄的地膜，注意技术配套，通过提高增产效果、降低成本来提高经济效益，取得了比较好的效果。1982年试验20亩左右，1983年有七省区试验示范4460多亩，1984年示范24.7万亩，1985年示范47.2万亩，1986年有17个省区开始了试验示范，面积达到145万亩，其中，湖北达到57万多亩，山西36.6万亩，内蒙古23万亩，黑龙江、甘肃等在10万亩左右。各地实践表明，地膜玉米一般亩增产150—200公斤，高的在300公斤以上，增产幅度在30%—60%，有的成倍增长。并且经济效益也好，投入产出比在1：2.5—3.0。

从1987年开始，我国地膜玉米进入有计划的大面积示范推广阶段。1986年8月，为总结地膜玉米试验示范的经验，促

进地膜玉米的迅速发展，农业部农业司和全国农业技术推广总站联合在湖北省鄂西自治州召开了第一次全国玉米地膜覆盖栽培技术现场会议，进一步提高了认识，明确了指导思想，讨论并研究了加快推广的措施，以会议纪要的形式动员各地大力推广地膜玉米。1987年开始，全国农业技术推广总站加强了地膜玉米推广的协作交流，上半年在湖南和内蒙古分别召开了地膜玉米现场考察会，下半年的8月份又在山西省大同市召开了第二次全国地膜玉米经验交流会议，全国南北方有17个省、区、市和部分地、县农业生产和技术推广部门负责玉米生产的同志及部分科研教学单位的专家参加了会议，共同交流了发展地膜玉米的经验和技术措施。1987年全国有20个省、区、市的667个县推广了地膜玉米，面积达到590多万亩，比1986年扩大了3倍，另外还有667万亩地膜育苗移栽。1988年底，国家决定把地膜玉米作为科技扶贫的重大措施，在贫困地区实施以推广地膜玉米为主的“温饱工程”。由国务院扶贫开发领导小组、国家计委、财政部、农业部、商业部、轻工部和中国农业银行等七部委联合组织，在四川等16个省区实施，由农业部全国农业技术推广总站牵头，各地农业技术推广部门具体实施。以后各地以“温饱工程”为龙头，大力组织地膜玉米的推广，全国农业技术推广总站每年组织召开现场会、经验交流会或表彰会，使地膜玉米的推广工作一直处于有组织的开展。1990年全国地膜玉米面积达到1300多万亩，超过100万亩的有山西、湖北、四川、贵州、云南、甘肃等省。1995年全国地膜玉米达到2000万亩，山西省达到402万亩，占全省玉米面积的35%，四川省253万亩，云南175万亩。过去15年中，我国累计推广地膜玉米1.1亿多亩，增产粮食150亿公斤左右。

(三) 发展地膜玉米的意义

各地生产实践证明，地膜玉米具有增产幅度大、经济效益显著、社会效益好、抵御灾害能力强、适应范围广等一些突出优点。这项技术在我国推广具有十分重要的战略意义。

1. 促进玉米生产发展

(1) 大幅度提高玉米产量 由于地膜覆盖的增温保墒等效应，覆盖玉米后对整个生育过程都产生重大影响，生育进程加快，生育期提前，根系发达，植株健壮等。通过采用地膜，在品种、施肥等方面进行改进配套，增产效果十分显著。各地实践证明，地膜玉米一般亩增产 150 公斤左右，高的达 200—300 公斤，增产幅度 30%—60%，有的成倍增长。“八五”期间全国“温饱工程”（地膜玉米）实施面积 5440 万亩，平均亩增产 167 公斤。“八五”期间，四川省累计推广地膜玉米 1190 万亩，平均亩增产 146 公斤，增产幅度达 70%；陕西省推广地膜玉米 390 多万亩，平均亩增产 189.2 公斤，增产幅度 67%；河南省平均亩增产 196.7 公斤，增产 45.8%；甘肃、湖北等省平均亩增产 180 公斤左右。云南省 1995 年推广地膜玉米 129 万亩，平均亩增产 137.3 公斤，增产 52.7%。各地并出现许多高产典型，如陕西省靖边县 1995 年有 4470 多亩地膜玉米达到了吨粮，最高亩产达 1200 公斤，北方其他省区也有过吨粮的高产典型。同时，地膜玉米由于增产幅度大，经济效益也十分显著。尤其是近年来玉米价格大幅度上升，地膜玉米经济效益更显著。一般亩增产 150 公斤，亩产值在 200 元以上，扣除地膜等新增成本，亩纯收益在 150 元左右，投入产出比在 1:3 左右。

(2) 扩大玉米种植区域 地膜覆盖后,可以增加 300—400℃的积温,使一些种植玉米因积温不足而不能正常成熟的地区玉米也能正常成熟,同时,打破了一些玉米种植“禁区”,扩大了玉米种植区域。陕西省通过采用地膜覆盖,玉米种植海拔从 1600 米上升到 1750 米左右,通过双膜栽培(即拱膜育苗移栽加大田全程地膜覆盖栽培),使玉米种植范围又从 1750 米左右上升到 2000 米左右。云南省会泽县玉米种植海拔一般在 2500 米以下,超过 2500 米被视为玉米种植禁区,长期以来农民是以种马铃薯、荞子、燕麦为主粮主食作物,农民生活困难。通过采用地膜覆盖,使玉米种植上限由原来的 2500 米上升到 2950 米,“禁区”种上了玉米,粮食产量大幅度提高,农民的温饱问题得到了很好解决。同时,地膜覆盖后使我国玉米种植纬度也提高了。

2. 促进贫困地区群众尽快解决温饱问题,脱贫致富 地膜玉米不仅是发展粮食生产的重要技术措施,而且也是科技扶贫的重要措施。我国地膜玉米主要在贫困地区发展,“八五”期间在贫困地区累计推广 5440 万亩(温饱工程),占全国地膜玉米的 70%左右。云南、湖北、甘肃等省地膜玉米基本上是在贫困地区发展,四川省 70%以上地膜玉米在贫困地区推广,山西省 60%左右的地膜玉米在贫困地区。由于其显著的增产效果,在贫困地区每实施一亩就可以解决一个贫困人口当年的缺粮问题,当年实施,当年见效,被贫困地区人民称之为“温饱工程”。“八五”期间实施“温饱工程”累计解决了 6460 多万人次当年的缺粮问题。四川省“八五”期间大力推广地膜玉米栽培技术,五年累计推广地膜玉米 1191 万亩,平均比露地玉米亩增 146 公斤,年人均增粮 99.5 公斤,年人均增加纯收入 130 元,平均每年解决 65.7 万人口的温饱

问题，地膜玉米种植区结束了长期靠吃国家返销粮过日子的局面。陕西省“八五”期间在贫困地区推广地膜玉米累计解决 132.9 户，514.2 万人次的温饱。湖北省长阳县为国定贫困县，1995 年全县地膜玉米面积达到 24.7 万亩，平均亩增产 110 公斤，同推广前相比，全县 6.7 万户，24.4 万人因此解决了温饱。山西省五台县也是国定贫困县，推广地膜玉米前人均粮食不足 300 公斤，1995 年地膜玉米面积达到 13.1 万亩，仅此一项人均增粮 95.2 公斤，全县人均粮食达到 330 公斤，初步解决了温饱问题。内蒙古清水河县小庙子乡庄窝坪村是典型的贫困村，1994 年推广地膜玉米 196 亩，人均 1.1 亩，当年人均增粮 200 公斤，增收 200 元，使全村 180 人当年解决了温饱问题。内蒙古敖汉旗新地乡葛西沟屯历年是一个贫困小山村，全屯 74 口人，270 亩旱地，1994 年全屯种植地膜玉米 150 亩，人均 2 亩，平均亩产高达 721 公斤，仅地膜玉米一项人均收入 1730 元，1995 年这个屯为抗旱而采取坐水点种地膜玉米 208 亩，人均 2.8 亩，在遭受严重早霜灾害的情况下，平均亩产 505.6 公斤，比露地亩增产 334.3 公斤，亩增产值 534.9 元，人均占有粮食达到 1419 公斤，人均收入 2270 元，一举成为远近闻名的脱贫致富典型。

地膜玉米在贫困地区的实施，一改过去的救济式扶贫为开发式扶贫，变输血为造血，为从根本上解决贫困地区农民的温饱问题创造了条件。并促进了科技在贫困地区的推广普及。地膜玉米是一项综合技术，科技人员将优良品种、地膜覆盖、配方施肥、间套种技术、植物生长调节剂等新技术、新产品综合输入到贫困地区，使贫困山区农民亲身感受到了科技的力量，逐步改变了他们不重视科学技术，粗耕粗种，广种薄收的落后传统观念和作法，提高了他们科学种田的水平，

增强了贫困山区农民依靠科技摆脱贫困的意识。湖北省长阳县通过在贫困地区推广地膜玉米，“八五”期间使农业科技的含量由以前的19.7%上升到35%。地膜玉米在贫困地区的推广，对促进了贫困地区农村产业结构的调整和多种经营的发展具有重要意义。推广地膜玉米，提高了粮食产量，解除了群众吃饭问题的后顾之忧，为调整产业结构创造了条件，使山区潜在的资源优势得以发挥。有的地区可以退耕还林、还牧，减少水土流失，保护生态环境。湖北省“温饱工程”（地膜玉米）实施区，多种经营得到很好发展，粮经比例由实施前的8:2调整到7:3。

3. 增强抵御自然灾害的能力 各地实践证明，地膜玉米具有很强的抗灾能力，在南方高寒山区和北方冷凉、干旱、半干旱地区发展，具有促进粮食稳定发展的优势。如四川、湖北等南方省的高寒山区，由于立体气候明显，春迟秋早，玉米生育期有效积温不足，不仅杂交品种上不了山，就是当地品种也存在早播种不能全苗，迟播种抽穗灌浆期常常遇到低温冷害，玉米产量低而不稳，正常年景亩产100公斤左右，遭灾年40—50公斤，重灾年基本无收，当地群众生活困难。通过发展地膜玉米，播种期可提前，成熟期也大大提前，早熟杂交玉米可以上山，玉米亩产一般可达300公斤左右，高的400—500公斤，比当地品种露地种植增产1倍左右，群众温饱得到很好解决。地膜玉米能达到“常年丰产，灾年稳产”的效果。四川省南江县1994年遭受历史上罕见的干旱袭击，春旱连夏旱，夏旱连秋旱，长达101天，当地4.5万亩露地玉米基本绝收，而6.4万亩地膜玉米平均亩产仍达194.7公斤，充分展示了地膜玉米的抗灾、避灾、减灾能力。内蒙古敖汉旗（县）1995年严重早霜，一般山地玉米减产5—8成，一些