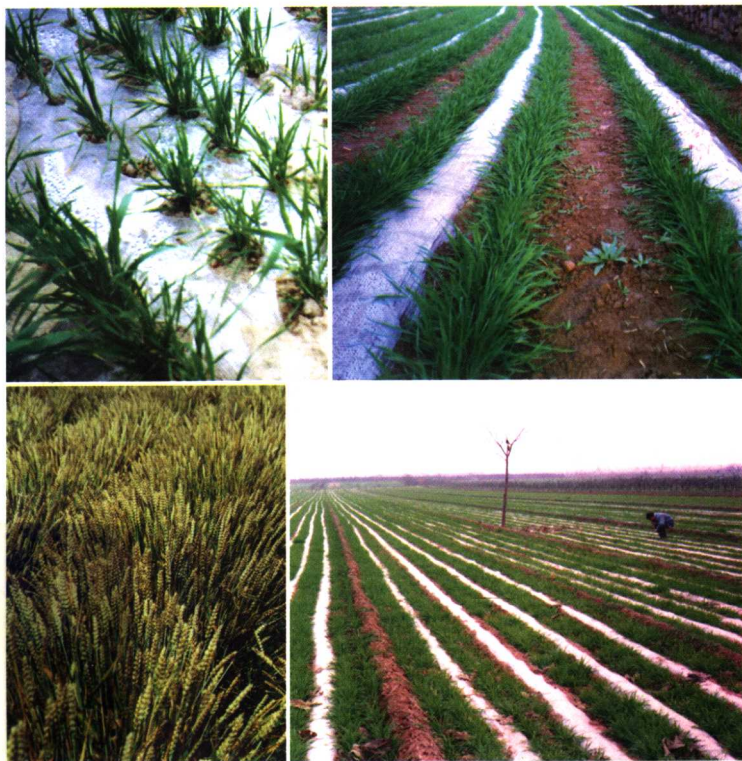


小麦全生育期 地膜覆盖栽培技术

全国农业技术推广服务中心 全国农牧渔业丰收计划办公室 中国农用塑料应用技术学会 主编



中国农业出版社

小麦全生育期地膜覆盖栽培技术

全国农业技术推广服务中心

全国农牧渔业丰收计划办公室 主编

中国农用塑料应用技术学会

中国农业出版社

小麦全生育期地膜覆盖栽培技术

全国农业技术推广服务中心

全国农牧渔业丰收计划办公室 主编

中国农用塑料应用技术学会

* * *

责任编辑 伍 斌 杨金妹

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 北京市通县曙光印刷厂印刷

787mm×1092mm 32开本 2.75印张 60千字

1997年8月第1版 1998年8月北京第1次印刷

印数 1—23000册 定价 4.50元

ISBN 7-109-04947-7/S·3087

(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

地膜覆盖栽培技术自 70 年代末引入我国以来,相继在经济作物和粮食作物如玉米、水稻上大面积推广应用,并且取得了显著的增产效果和经济效益。近两年来,小麦地膜覆盖栽培技术在我国北方地区开始示范推广,而且发展速度十分迅速。1994 年全国仅几百亩试验,1995 年就发展到 5 万亩,1996 年迅速扩大到 60 万亩,1997 年突破 300 万亩,遍及北方 14 个省、市、自治区。

早在 80 年代初,我国河北等省就进行了冬小麦阶段性覆膜试验,即秋盖春揭,主要解决晚播冬麦冬前积温不足和越冬死苗的问题,增产十分显著。但因技术难配套,费工、费时等原因,一直未能在生产上推广应用。甘肃、山东、山西、内蒙古等省区的农业科技工作者相继对小麦全生育期地膜覆盖栽培技术进行了深入研究,经过不懈努力,终于研究出能大幅度提高小麦产量的小麦全生育期地膜覆盖栽培技术,包括地膜覆盖穴播栽培、冬小麦膜侧栽培和旱地周年覆盖栽培三大技术。平均亩增产 80~100 千克,亩增纯效益 100 元左右,在水浇地亩节水 70~100 立方米。在雨养农业区可大大降低干旱的威胁,保证小麦正常生长发育,获得高产。这项技术适宜在北方春麦区、晚播冬麦区、旱地麦区示范推广,我国适宜面积在 1.5 亿亩左右,它的推广普及对促进我国小麦生产技术进步,推动旱作农业的发展具有十分重要的意义。

为推动这项技术的发展，农业部、财政部已将其列入全国农牧渔业丰收计划项目组织大力推广。为配合项目的实施，加强各地技术交流，全国农业技术推广服务中心、全国农牧渔业丰收计划办公室和中国农用塑料应用技术学会组织甘肃、山西、山东、内蒙古等省区从事地膜小麦研究和推广的专家共同编写了此书。在本书编写过程中，北方各有关省区农业技术推广部门还提供了许多试验研究资料，在此一并表示感谢。

由于该技术处于发展初期，有些问题还处在研究阶段，加上编者水平有限，错误和不妥之处敬请读者批评指正。

编 者

一九九七年六月



第一章 小麦地膜覆盖栽培发展概况	1
一、我国地膜覆盖栽培发展概况	1
二、小麦地膜覆盖栽培技术研究过程	2
(一) 阶段性覆盖研究阶段	2
(二) 全生育期覆盖研究阶段	4
三、小麦地膜覆盖栽培技术的优点	7
(一) 增产效果显著	7
(二) 经济效益突出	9
(三) 抗旱节水	11
四、小麦地膜覆盖栽培技术示范推广情况	13
五、推广小麦地膜覆盖栽培技术的意义	13
第二章 地膜覆盖对小麦生长环境和生长发育的影响	17
一、地膜覆盖对小麦生长环境的影响	17
(一) 增温效应	17
(二) 保墒效果	20
(三) 改善土壤结构, 促进养分转化	24
(四) 增加田间光照强度	26
(五) 抑制盐分上升	28
二、地膜覆盖对小麦生长发育的影响	28
(一) 对生育期的影响	28
(二) 对小麦根、茎、叶的影响	30
(三) 对产量构成因素的影响	33

第三章 小麦地膜覆盖栽培技术	36
一、小麦覆膜穴播栽培技术	36
(一) 地膜小麦适宜范围	37
(二) 选地整地	37
(三) 选膜和铺膜	38
(四) 播种	41
(五) 田间管理	43
(六) 间套复种	44
(七) 穴播地膜小麦示范推广中存在的问题及对策	45
二、旱地周年覆盖栽培技术	50
(一) 秋种覆盖	51
(二) 春套作物	52
(三) 夏收覆盖	52
(四) 秋收秋种	53
三、小麦地膜覆盖膜侧栽培技术	53
(一) 种植模式	53
(二) 选地整地	54
(三) 趁墒盖膜	54
(四) 适期播种	54
(五) 田间管理	55
第四章 地膜小麦种植机具简介	56
一、地膜小麦穴播机的构造和工作原理	56
(一) 地膜小麦栽培技术对机具性能的要求	56
(二) 名词术语	56
(三) 地膜小麦穴播机的工作原理	58
二、几种地膜小麦穴播机和人力覆膜机的技术参数 和结构示意图	59
三、地膜小麦穴播机的主要构造和功能	64
(一) 平地机构	64

(二) 覆膜机构	64
(三) 穴播机构	64
(四) 操纵机构	65
(五) 人力小麦穴播机	66
(六) 几种机型分析	66
四、地膜小麦穴播机的调整	66
(一) DM 1400 型地膜覆盖机的调整	67
(二) 穴播机播种量计算公式及调整	67
(三) 行距调整	67
(四) 播深调整	67
五、小麦覆膜穴播机的使用和操作	68
(一) 地膜的选择	68
(二) 机具作业高度	68
(三) 运转前检查	68
(四) 覆膜穴播机工作过程中的注意事项	68
六、地膜小麦穴播机作业质量验收标准	69
第五章 地膜小麦发展前景及需要进一步研究的问题	70
一、地膜小麦发展前景	70
(一) 春小麦区	70
(二) 晚播冬麦区	71
二、小麦地膜覆盖栽培技术有待进一步研究的问题	73
(一) 适合地膜覆盖栽培小麦新品种的培育和筛选	73
(二) 小麦地膜覆盖栽培技术增产机理应进一步研究	73
(三) 小麦覆膜穴播机的改进提高	73
(四) 有关栽培技术的试验研究	73

第一章 小麦地膜覆盖 栽培发展概况

一、我国地膜覆盖栽培发展概况

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。

地膜在我国的应用从1979年开始。早在1978年10月北京举办的十二国农机展览会上，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专项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，开始了地膜在中国的试验研究。

1979年在14个省、区、市对以蔬菜为主的作物组织试验了660亩，全面获得了增产增收的效果。1980年迅速扩大到23个省、区、市，对蔬菜、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，效果显著稳定。1981年进行了全面试验、示范，1982年全国有29个省、区、市示范地膜覆盖栽培，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 2 000 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、西班牙等十一个国家覆盖面积总和的 3~4 倍。1985 年进一步发展到 2 400 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 4 960 多万亩,其中玉米 1 314 万亩、棉花 1 309 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、其他作物 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 9 700 多万亩,比“七五”增加 4 700 多万亩,尤其是棉花和玉米发展较快,棉花达到 3 000 万亩,玉米突破了 2 000 万亩。1996 年全国地膜覆盖栽培面积达到 1.05 亿亩,其中粮食作物接近 4 000 万亩。

二、小麦地膜覆盖栽培技术研究过程

我国地膜小麦的研究工作大体上可以分为阶段性覆盖研究和全生育期覆盖研究两个阶段。

(一) 阶段性覆盖研究阶段

在 1996 年以前是属于阶段性覆盖研究阶段,主要是从冬小麦播种到第二年春季用地膜覆盖麦苗,春季气温回升后再揭膜,以达到安全越冬,增产增收的目的。

1980 年,河北省藁城县农技中心首先在冬小麦上进行了播后盖膜、春季揭膜的试验,证明可使小麦较大幅度增产。此后,河北、山东、山西、河南等省相继开展了类似的试验研

究,并进一步证明:采用这种方法后,可蓄热增温,保墒抗旱,促进土壤养分转化,稳定和控制小麦生长环境中的热量、水分、养分、气体的组合,产生温室效应,从而影响小麦的生长发育,起到防冻抗旱保全苗,增温保湿增肥效;绿体越冬培壮苗,增穗增穗早成熟,减灾抗灾夺高产的良好效果。1983年,山东省在8个地区16个县(市)的30多个试点上,针对晚茬冬麦开展了播后盖膜、春天揭膜的试验示范,面积达100多亩,一般比不盖膜的小麦增产100千克。其中山东省惠民县毛刘乡辛庄村在棉花收后的晚茬麦上试验地膜覆盖30亩,平均亩产360千克,比不盖膜的亩增239千克,增产近两倍。河北省藁城县1981~1983年在10块麦田总面积138.8亩上开展盖膜试验,一般较对照亩增100~150千克,增产20%~40%。1984年4月,全国农业技术推广总站在河北省石家庄市召开了第一次小麦地膜覆盖栽培现场考察座谈会,促进了地膜小麦栽培技术的进一步发展。这一年,地膜小麦栽培技术已发展到北京、天津、甘肃等8个省、市,其中河北省12个地区77个县(市)开展了试验示范,面积达2万多亩,平均亩产达364.4千克,比对照亩增113.5千克,增产43.8%。同时探讨了一膜两用的技术。

但是,阶段性覆盖存在一些问题。一是增温、节水、增产的效果得不到充分发挥。阶段性覆盖的在春季气温回升到1~3℃要将覆盖的地膜揭掉,从而增温效果消失,春季风大,在没有覆盖情况下土壤失水很快,保墒效果也消失,因而增温保墒效果有限;二是盖膜、揭膜费工费时,尤其是春天揭膜,需要炼苗逐步揭开地膜,管理比较费工;三是技术掌握有一定难度。秋季盖膜过早易引起麦苗徒长,过晚影响覆盖效果。春季揭膜过晚也会使麦苗徒长,基部节间较长,后期

易倒伏。

（二）全生育期覆盖研究阶段

阶段性覆盖存在的一些问题限制了这项技术的发展，使地膜小麦长期处于试验阶段。在此情况下，甘肃、山东、山西等省相继开展了小麦全生育期地膜覆盖栽培技术的研究。

1. 小麦地膜覆盖穴播栽培技术研究过程

80年代中期，甘肃省农科院在春小麦上进行了地膜覆盖探索，在小麦出苗后分不同时期揭膜或用刀开口放苗试验，取得了良好效果，证明在春小麦上随着揭膜时间的推迟，增产幅度越大，全生育期覆盖（出苗后开口放苗）的增产幅度更大。在此基础上，甘肃省农科院从1986年正式提出了全生育期覆盖、穴播的思路。随后的几年中，在全生育期覆盖穴播的基础上开展了有关穴播方式、密度、灌水试验，初步肯定了地膜小麦的节水、增产效果，初步提出了栽培技术要点，研究出第一台小麦覆膜穴播机样机，初步开展了有关地膜小麦节水、增产机理的研究。1991年正式提出了小麦全生育期地膜覆盖穴播栽培技术。1992年该项技术在研制出的穴播样机的支持下，首次从试验田走向大田。该年在张掖市花寨乡示范种植地膜小麦124.7万亩，取得了亩增产180千克、增幅40.5%的好效果。以后几年中，这项技术在甘肃省进行了广泛布点，冬、春小麦，水地、旱地和不同生态类型地区都进行了试验。其中，1993年示范点10个，示范面积832.8亩；1994年示范点24个，示范面积530.8亩；1995年在45个县示范面积达1.08万亩。在开展示范的同时，对地膜小麦配套技术也进行了研究。

2. 旱地周年覆盖栽培技术研究过程

为挖掘旱地的增产潜力，山东省烟台市农科所在80年代

后期,从抑制旱地蒸发、减少径流、提高降水和光热利用率出发,在胶东水浇地上以增温为目的推广的“大沟麦春覆盖套花生”模式的基础上,在关键环节上进行了优化改造,调整重组,形成适用于旱地、水浇地和盐碱地增产的新方案。即在深耕整地、一次施足肥料的基础上,从汛期结束、秋种开始,就起垄覆盖地膜。沟内播2行冬小麦,翌春在垄上打孔播种春作物,麦收时高留茬,麦收后压倒麦茬盖沟保墒。下一轮秋种时实行沟垄换位轮作。这种种植方式,除去秋收秋种农耗期间外,整个种植周期,地面基本不裸露,所以叫作两熟“周年覆盖”栽培。与“大沟麦春覆膜套花生”相比,种植规格基本一致,只是覆膜时间由春播改为秋种,所以胶东半岛又称之为“春膜秋覆”技术。

这套技术1992~1994年在山东4地(市)多点的示范结果,不论在北部半湿润偏旱地区或在南部沿海半湿润地区,增产效果都十分突出。9处旱肥地(有机质含量1%以上)大沟麦平均亩产256.25千克,套花生(果)平均亩产306.5千克,套棉花(皮棉)平均亩产60.61千克,比春覆膜套种(对照,下同)分别增产25.7%、17.7%和15.9%,比不覆膜套种分别增产38.4%、35.4%和30.5%。6处旱薄地(有机质含量0.6%~0.8%)大沟麦平均亩产216.6千克,套花生(果)平均亩产250.4千克,套地瓜平均亩产2250千克,比春覆膜套种分别增产40.3%、26.1%和15.4%,比不覆膜套种分别增产60.4%、66.9%和50.1%。一年两熟周年覆盖栽培,比一年一熟春作物(不覆膜)不仅可多得一季小麦(亩产200千克以上),而且套种作物也大幅度增产,亩收益可成倍增加。

1994年“周年覆盖”栽培通过了山东省科委组织的现场

验收和鉴定。被专家组确认为：这套技术在旱作理论和实践上比同类技术都有重大突破，是一套能够最大限度地接纳、保贮、聚集、利用降水和光热资源，充分挖掘土地、种子、地膜、肥料等生产资料的增产潜力，大幅度提高旱地产量和收益的新技术、新成果。这套新技术，把解决旱地缺水的重点放在增加土壤蓄水与防蒸发上，以覆盖作为防蒸发的根本措施，采取膜苗草结合，沟垄保聚结合，实行早盖、多盖、周年盖，将自然降水尽量蓄住、盖住、聚住，把降水的利用率、生产率提高到最大限度。因此具有操作简便、成本低廉、见效快、收益高、适应性广的特点，不仅适于在旱地推广，在部分水浇地、盐碱地上应用，增产效果也很显著。

3. 小麦地膜覆盖膜侧栽培技术研究过程

1990年山西省闻喜县郭家庄乡坑东村农民技术员王仪春在地膜覆盖棉花地里，偶然发现棉花地膜下生长出一株小麦，长势健壮，单株成穗40多穗，穗粒数40多粒，千粒重42克，单株产量74.1克。在这株小麦启示下，他开始提出研究旱地小麦地膜覆盖栽培技术。当年秋季，试验0.07亩，折合亩产408千克，比常规露地种植小麦增产181千克；1991年试验0.3亩，尽管春旱严重，折合亩产达312.2千克，比常规露地种植亩增产151.2千克，增产94%。1992年是一个丰水年，试验10亩平均亩产426千克，比露地亩增产73.7千克，增产幅度为20.9%。经过几年试验，1996年在该村16户农民示范种植91亩，在遭受严重干旱的情况下，平均亩产达到260.4千克，比对照平均亩增产126.5千克，增产率达94.5%。在几年的试验中提出了冬小麦垄盖膜侧精播栽培技术，即起垄，在垄上盖膜，膜的两侧播种小麦，精量播种。1996年秋季这项技术在山西省迅速示范推广到43万多亩。

三、小麦地膜覆盖栽培技术的优点

近年的示范推广实践证明,地膜小麦具有增产、增效、节水抗旱的优点。

(一) 增产效果显著

地膜小麦一般亩增产 100 千克左右,增产幅度 30% 上下,在旱地、水浇地,冬小麦、春小麦上都表现出很好的增产效果。在年际间、地区间都具有重演性。

1. 不同年际间地膜小麦增产效果

地膜小麦在不同年际间增产效果具有重演性,但不同年份增产效果有差异,主要取决于气候条件,在干旱年份增产效果好于丰调雨顺年。如甘肃省近年示范,各年份间地膜小麦增产效果都显著,一般在 30% 左右,但在中度干旱的 1994 年和严重干旱的 1995 年,增产效果分别达 47.0%、55.8%;雨水较好的 1993 年和 1996 年,增产效果分别只有 20.9% 和 27%。其具体试验、示范数据见表 1。

表 1 甘肃省地膜小麦增产效果

年份	地膜小麦		露地小麦(对照)	地膜小麦增产情况		备 注
	面积 (亩)	亩产量 (千克/亩)	亩产量 (千克/亩)	增产量 (千克/亩)	增产率 (%)	
1992	132.7	624.0	444.0	180	40.5	
1993	832.6	538.8	445.6	93.2	20.9	丰水年
1994	530.8	452.9	308.1	144.8	47.0	中度干旱
1995	10 800	392.7	252.2	140.5	55.8	严重干旱
1996	438 000	418.5		89.3	27.1	丰水年

2. 不同地块的增产效果

地膜小麦技术用于旱地、水浇地都具有显著增产效果,但在旱地的效果好于水浇地。甘肃省 1994~1995 年的多点示范中,旱地穴播地膜小麦平均亩增产 126.5~140.4 千克,增产幅度达 59.9%~88%,水浇地地膜小麦平均亩增 116.5~121.2 千克,增产幅度为 32.2%~38.9%。1995 年水浇地地膜小麦亩平均增产 121.2 千克,增产率 55.7%,而旱地平均亩增产达 140.4 千克,增产率 88% (表 2)。

表 2 1995 年甘肃省地膜小麦增产效果

	地膜小麦		对照 亩产 (千克)	地膜小麦增产情况	
	面积 (亩)	亩产 (千克)		增产量 (千克/亩)	增产率 (%)
全省合计	9 584.4	392.7	252.2	140.5	55.7
水地	6 696.1	432.7	311.5	121.2	38.9
旱地	2 888.3	300.0	159.6	140.4	88.0
冬麦	36.8	290.8	159.8	131.0	82.0
春麦	9 547.6	393.1	268.0	125.1	46.7
水地冬麦	18.2	339.7	205.5	134.2	65.3
旱地冬麦	18.6	242.9	114.1	128.8	112.9
水地春麦	6 637.9	432.9	325.9	107.0	32.8
旱地春麦	2 869.7	300.4	170.1	130.3	76.6

3. 冬春小麦采用地膜覆盖技术增产效果

一般地膜冬小麦的增产幅度大于春小麦。据甘肃省 1994~1995 年多点示范,地膜冬小麦亩增产 131.0~137.5 千克,增产幅度为 64.6%~82.0%,地膜春小麦平均亩增产 125.1~138.5 千克,增产幅度 43.1%~46.7%。

4. 不同省区地膜小麦增产效果

地膜小麦已在北方十几个省区试验、示范，各地都表现出显著增产效果。在西北干旱地区、华北小麦和玉米两熟制地区都表现出很好的增产效果。内蒙古巴盟地区1995年示范4.05万亩，带田种植的平均比对照亩增产98.6千克，增产34%，清种的平均比对照增产135.5千克，增产32.9%。1996年新疆多点调查，地膜小麦亩增产127.87千克，增产31.5%。宁夏示范5.8万亩，平均亩增产25.85%。河南试验亩增产30%以上，青海试验亩增产27%（表3）。

表3 1996年各省区地膜小麦增产效果

省 区	面积(万亩)	比露地亩增产(千克)	增产率(%)
甘 肃	43.8	89.3	27.1
内 蒙 古	9.05	76	
宁 夏	5.8	79.43	25.85
新 疆	0.14	127	31.4
河 南	试验	96	40.8
青 海	试验	80	27
山 东	0.42	60	25.7(间套种)

(二) 经济效益突出

地膜小麦虽然要增加地膜、活劳动投入，但其增产幅度大，节省用种，在水浇地还节省浇水次数，经济效益十分显著。

1992年，甘肃省农科院对张掖市花寨乡地膜小麦的经济效益进行了核算，结果是：地膜小麦的物化劳动和活劳动支出合计171.60元/亩，露地小麦对照的物化劳动和活劳动支出合计为125.00元/亩，地膜小麦比对照亩投入增加46.60