



国家农业科学技术管理

系列书籍

塑料农膜

——中国农业发展的希望和曙光

主编：王晓方 申茂向

中华人民共和国
科学技术部农村科技司

1998年



国家农业科学技术管理

系列书籍

塑料农膜

——中国农业发展的希望和曙光

主编：王晓方 申茂向

中华人民共和国
科学技术部农村科技司

1998年

目 录

摘 要	(1)
一、农膜覆盖栽培技术的发展、特点和效益	(7)
(一) 我国农膜覆盖栽培飞跃发展	(7)
(二) 我国农膜覆盖栽培发展特点	(7)
1. 应用作物以粮、棉、油三大作物为主	(8)
2. 应用地域不断扩大	(8)
3. 构建具有中国特色的农膜覆盖栽培技术体系	(9)
4. 农膜使用力求低成本、高效益	(10)
5. 研制、开发了农田残膜回收机	(10)
(三) 应用农膜覆盖取得明显社会效益	(11)
1. 农膜覆盖栽培可实现早熟、增产、增收	(11)
2. 提高产品质量和经济效益	(14)
3. 提高农业综合生产能力	(15)
二、存在的问题	(18)
(一) 残膜回收困难	(18)
(二) 残膜污染危害	(19)
1. 污染农田	(19)
2. 造成水体污染和城乡景观破坏	(20)
(三) 农膜生产缺少专用原料, 直接影响农膜质量	(21)
1. 生产优质农膜的合成树脂品牌少	(21)
2. 自产量小, 进口量大, 问题多	(21)
(四) 农膜的科研工作薄弱	(22)
1. 一膜多用、旧膜保存及应用技术研究尚未提到日程	(22)

2. 农膜新品种的研制不适应农业发展需求	(22)
3. 对残膜的去向、污染状况调查及有关环境影响评价方法 缺乏研究	(23)
(五) 农膜技术市场管理未纳入法制管理轨道	(24)
1. 农膜的生产企业亟待整顿	(24)
2. 残膜回收利用技术不过关, 技术市场混乱	(24)
3. 降解农膜进入实用阶段的技术尚未解决	(24)

三、对策与建议 (26)

(一) 加强科研工作	(26)
1. 调查农膜残留物的去向, 加快清除工具、机具的研制	(26)
2. 研究一膜多用农业技术和多种回收利用技术	(27)
3. 无土栽培中废塑料添加物的无害化和亲水化研究	(27)
4. 降解地膜要继续试验、示范和逐步推广	(27)
5. 加速研制农膜新品种	(28)
(二) 加强管理, 制定相应的政策法规	(28)
1. 制定《农用农膜收购验收细则》	(28)
2. 制定《农用地膜回收利用管理办法》	(29)
(三) 强化市场和质量管理, 加强宏观调控	(29)

附件: 加强治理“白色污染”科学研究的建议 (31)

1. 农膜应用和示范的农田试验网	(31)
2. 农膜新品种的开发研究	(31)
3. 废旧残膜的再加工和循环利用技术	(32)
4. 百万吨残膜的跟踪、定位调查	(32)
5. 建立农膜及废膜的计算机信息网络	(32)
6. “白色污染”的环境科学、环境经济学的评价研究	(33)

后 记 (34)

摘 要

农膜覆盖栽培技术，自 70 年代从国外引进以来，其发展速度之快，应用作物种类之多，推广应用面积之广，社会经济效益之大，是我国乃至世界农业科技推广史上所罕见的，因此被喻为“白色革命”。这对于人增地减、水土资源日益匮乏的我国来说，犹如是“雪中送炭”，具有深远的现实和战略意义。

一、农膜技术带动农业的迅速发展

农膜覆盖栽培技术可以综合调节作物生长发育的环境，有效克服限制我国农业发展的低温、干旱、盐碱等不利自然条件，提高农业资源的利用效率，实现农作物大幅度增产和增收，给我国农业发展带来新的希望和曙光。生产实践表明，农膜覆盖技术对农业发展具有下述几项重要贡献：

（一）促进农业增产、增收

农膜覆盖栽培可使农作物提前 5~10 天成熟，增产和增值的幅度分别达到 30%~50% 和 40%~50%。据测算，1984~1993 年的 10 年间，农膜覆盖栽培累计推广、应用面积为 3.8 亿亩，共增产粮食 2100 万吨、皮棉 155 万吨、糖料 480 万吨、蔬菜 1590 万吨、西甜瓜 3700 万吨，新增纯收入近 500 亿元。

（二）提高复种指数，扩大作物播种面积

由于农膜透光性能好，保温、增温性能好，它一般可使 5~10 厘米深的土层内地温提高 2~5℃，作物生育期的有效积温增加 200~300℃。这在很

大程度上缓解了季节矛盾，有利于一熟制热量有余、两熟制热量不足地区的复种指数的提高。

农膜覆盖栽培还有利于扩大农作物的适种面积。从海拔高度来说，农作物栽培的适种上限可上移 500~1000 米；从纬度来看，可以向北推移 2~4 度（约 500 公里距离），两者累计至少增加 1 亿亩耕地。这对缓解我国耕地资源短缺和减少的国情，具有重要的战略意义。

（三）缓解农业用水危机

水资源短缺且时空分布不均，农业用水严重不足，已成为我国农业发展的瓶颈因素。农膜在农业上的应用可以提高灌溉水和土壤水分的有效利用率，大大节省水资源。平均而言，覆盖 1 亩地膜每季可节省灌溉水 50~80 立方米。按此推算，1984~1993 年的 10 年间，农膜覆盖技术累计节水 190~300 亿立方米，相当于修建二、三百座大型水库；而且不需占地、不要移民。这对解决我国农业发展的瓶颈因素，无疑是一个福音。

（四）增强防灾、抗灾和减灾能力

我国素称“灾荒之国”，自然灾害种类多，频率高，灾情重，这对农业生产构成极大威胁。农膜覆盖栽培（包括塑料棚室）能有效地抗御低温、冷害、霜冻、风、雪、暴雨、盐碱等自然灾害。譬如：农膜覆盖可使盐碱地耕作层土壤的含盐量降低 53%~89%，保苗率提高到 80% 以上，产量大幅度提高；农膜用作遮阳网覆盖，能遮强光、降高温、防暴雨，减轻热带风暴、冰雹对农作物的危害；农膜用于山区开挖的防渗池，可有效地蓄积天然降水，减轻干旱对雨养农业的威胁。

（五）促进农村产业结构调整 and 农民脱贫致富

推广、应用农膜覆盖栽培技术，能促进我国农村经济的迅速发展。特别是对东北、西北、华北地区和高寒山区农业的发展、生产门路的扩大、产品数量和质量提高，以及为当地群众的温饱 and 脱贫致富问题，都做出了重要贡献。比如，1989 年开始在川、滇、黔、湘、桂、甘、青、陕、宁等 17 个

省、区、市的贫困地区组织推广农膜覆盖玉米栽培技术，到 1991 年就已使 453 个贫困县、777 万个贫困户、3251 万贫困人口解决了温饱问题，并促进了贫困山区产业结构的调整和多种经营的迅速发展。

（六）进一步推广农膜覆盖栽培技术仍具有十分诱人的前景

1996 年，我国农膜覆盖栽培技术的推广面积已经达到 1.05 亿亩。按照目前农膜覆盖栽培的技术水平，其适宜推广面积可达 5.5 亿亩。若都达到这一推广面积，则仍可增产粮食 5000 多万吨。按 1995 年全国粮食平均亩产量（播种面积）282 公斤计算，相当于增加 1.9 亿亩粮食播种面积；按人均 400 公斤粮食计算，可供养 1.3 亿人口。因此，从发展潜力来看，只要重视农膜污染问题和降低生产成本，农膜覆盖栽培技术的进一步推广应用仍具有十分诱人的前景和深远的现实意义。

二、农膜发展已面临困境

我国的农膜推广、应用，虽然取得巨大成就，但目前也面临着废旧农膜（残膜）导致“白色污染”等一系列不容忽视的问题。

（一）“白色污染”日趋严重

随着农膜推广、应用范围的不断扩大，加上农膜的质量得不到保证，而且回收价格也过低，农民缺乏拣拾、回收残膜的积极性，造成残膜的残留量越来越大，其危害程度日益严重。如不充分重视这些问题，“白色革命”也许会酿成“白色污染”，甚至“白色灾难”。

（1）污染农田环境，造成作物减产 据全国 17 个省、市的实地调查，90 年代初残留在农田耕作层的残膜大致占 30%~50%，对作物生长已产生不良影响：破坏土壤结构，阻碍土壤水分运动，妨碍种子出苗和根系发育，最终导致农作物减产。据小区试验，当残膜的面积大于 16 平方厘米（约相当于火柴盒的大小）时，如果每亩的残留量达到 10~20 公斤（目前每亩农田的农膜用量一般为 3~4 公斤左右），则会造成出苗不全，若不及时补苗，减产幅度可达 10%~20%。

(2) 不利于降水的渗透和土壤水分的保蓄 据模拟试验, 如果以无残膜的渗透水为 100%, 残膜残留量在每亩 12 公斤时, 渗透水减少到 63.4%, 相当于每亩地每年损失 100 立方米土壤水分。另一方面, 当大块的残膜数量较多时, 还会明显增加土壤水分的蒸发损失, 同时造成地下水无法靠土壤毛细管上升, 使表土的含水量减少 1%~3%。从我国严重缺水的国情出发, 残膜造成水分损失的问题应该予以重视。

(3) 堵塞排灌设施, 污染城乡环境 残膜飘落在水体、沟渠, 会堵塞航道、排灌沟渠等设施。据调查, 残膜聚集密度最高的地方是田间排灌沟, 这对抗旱灌溉和洪涝排水造成极大的威胁。一般农田灌水每次仅需 60 立方米左右, 但由于残膜堵塞渠道, 灌水量则需增加到 80~100 立方米。残膜挂在树梢、电线上, 飘落在道路、建筑物上, 有碍城乡环境美观。

(二) 农膜生产和回收利用技术滞后

目前, 国内可控降解地膜虽经多年研究、开发和大田试验, 但降解的准确时控性和埋土部分的同步降解性问题, 至今尚未解决。至于国内用于生产农膜的原料, 问题就更多: 强度低, 耐候性差, 品牌杂, 供应不足, 大部分产品依靠进口。每年不仅要耗费大量外汇, 而且还难买到质量、价格合适的原料。这些都影响企业的生产, 使农膜的产量和质量得不到保证。

在各种农膜中, 残留地膜的回收利用难度很大, 残膜回收利用的研究和技术开发严重滞后。国内曾研制过薄型废弃农膜的破碎、清洗、分选、干燥设备, 但由于技术、经济等原因, 目前仍难以进入实用化阶段。因此, 如何解决残膜拣拾率、回收率低的问题, 如何去掉杂质、清洗干净, 废膜加工机具的选择和产品性能问题, 残膜再加工能否形成商品化生产及市场前景问题等等, 都亟待深入研究和开发。

(三) 农膜技术市场混乱和管理工作滞后

目前, 我国农膜生产企业多而杂, 产品档次低, 质量难以达到“高强度、低成本、耐老化、易回收”的使用要求。我国农膜年产量只有近百万吨, 但国家定点生产厂家却多达 300 余家, 非定点厂家的数量则更多。因此, 大批企业开工不足, 企业之间互相争原料、争市场。

其次，在农膜科研成果转化过程中，由于没有相应的技术经济评价标准和健全的咨询、评估机构，项目上马时缺乏必要的科学咨询及可行性论证，往往听信转让方一面之词就盲目开工、投产，造成企业、厂家亏损乃至倒闭。技术市场的混乱局面，严重干扰了农膜产业的健康发展。

目前农膜发展面临的困境，并非是其本身固有的问题，而是由社会、经济、管理、技术等因素造成的。“因噎废食”，显然不足可取。只要通过科技界、企业界、用户以及全社会的共同努力，这些问题是完全可以从根本上解决的。

三、促进农膜持续、稳定、快速发展的几点建议

针对目前农膜发展中面临的问题，为了推动农膜研制、生产、推广、应用跃上一个新台阶，使“白色革命”取得更大的成就，特建议如下：

（一）加强管理，尽早制定相应的政策、法规

（1）加大宏观调控力度，强化技术市场和质量管理 为保证农膜的产品数量和质量，必须从根本上改变农膜原料的规格杂、乱状况，国家应加快石化原料生产基地的建设，增加农膜专用树脂的产量，尽快扭转原料大量依靠进口的被动局面。石化、轻工和农业部门要密切配合，积极开发和采用专用树脂，确保产品质量。通过市场竞争，扶优汰劣，调整农膜定点和非定点生产企业，走集团化、规模化的企业发展之路，并对专用树脂原料直供到厂。

（2）加强宣传和法制管理，尽早制定相应的政策、法规 首先，要制定《农膜收购验收细则》，严把产品质量关，严防假冒伪劣产品流入市场。第二，要制定《农膜回收利用管理办法》，把残膜污染的防治工作纳入法制轨道。第三，制定和完善农膜发展管理条例和环保法规。第四，制定优惠政策，鼓励开发无污染、少污染的优质农膜品种和治理农膜污染的新技术。第五，国家为农膜生产所需的流动资金提供专项贷款。第六，积极做好宣传工作，增强农民群众对残膜环境危害的认识，提高农民群众对残膜拣拾、回收的自觉性和积极性。

(二) 加强科技工作, 促进农膜产业健康发展

首先, 在系统调查每年近百万吨农膜残留物去向的基础上, 研究不同农膜残留物的环境影响及其评价方法; 加快研制清除和拣拾土壤中大片残膜的工具和机械; 研究废弃农膜和残膜的回收利用技术, 尽快对各种回收利用技术进行可行性评价和产业化开发。

第二, 在继续研究降解地膜降解的准确时控性和埋土部分的同步降解性的同时, 要重视农膜新品种的研制和开发, 促进应用领域的不断扩大。

第三, 积极研究和开发一膜多用的农业技术和无土栽培基质中废塑料添加物的无害化、亲水化技术。

(三) 建立咨询机构

农膜产业的发展是一个系统工程, 涉及部门多、范围广、问题复杂, 需要各有关单位和部门齐抓共管, 协调解决。只有这样才能使这一新兴产业步入规范化、法制化和科学化的发展道路。建议由科研、农业、轻工、商业和环保等单位和部门联合, 组成农膜、农塑乃至整个塑料制品的开发和咨询管理机构, 以推动“白色革命”的持续、稳定、快速发展, 把“白色污染”的危害控制到最小程度, 或从根本上彻底解决。

一、农膜覆盖栽培技术的发展、特点和效益

（一）我国农膜覆盖栽培飞跃发展

农膜覆盖栽培是 70 年代从国外引进的。这项技术所特有的可以综合调节作物生育环境的功能，可有效克服限制我国农业发展的低温、干旱、盐碱等不利因素，实现农作物大幅度增产。所以，此项技术从 1979 年到 1982 年仅用了 3 年的时间，便实现了大面积推广、应用。特别是在 1982~1992 年间，我国以粮、棉、油、糖、菜、瓜、果、烟等为重点的应用农膜覆盖栽培面积平均每年递增 700 万亩。1992 年，在农膜价格暴涨、工农产品剪刀差进一步扩大的情况下，年农膜覆盖面积仍稳定在 7000 万亩以上。1993~1996 年年均新增推广面积 1286 万多亩，至 1996 年全国已突破亿亩大关，达到了 1.05 亿亩，比 1992 年增加 5145 万亩，扩大了近 1 倍。目前，农膜覆盖栽培面积在 500 万亩以上的作物有：玉米 2642 万亩，水稻育秧 907.5 万亩，棉花 2723.3 万亩，花生 882.9 万亩，蔬菜 1115.1 万亩，西（甜）瓜 899.4 万亩，烟草 569.4 万亩。1982~1996 年的 15 年间农膜覆盖栽培面积累计达 7 亿亩以上。这项技术发展速度之快、应用作物种类之多、推广普及面积之广、社会经济效益之大，是我国乃至世界农业科技推广史上所罕见的。

（二）我国农膜覆盖栽培发展特点

农膜覆盖栽培在推广应用过程中，十分注意从我国国情出发。不断发展和完善农膜覆盖栽培技术体系，在种植作物种类、扩大应用地域和开发应用新领域等方面形成了具有鲜明的中国特色的农膜覆盖栽培技术体系。

1. 应用作物以粮、棉、油三大作物为主

我国引进、吸收农膜覆盖栽培阶段，国外主要应用在附加值高的蔬菜、草莓等园艺作物上，很少在粮、棉、油作物上应用。我国通过理论研究和生产实践，并结合国情，除广泛应用于附加值高或较高的蔬菜、瓜果外，还大面积地推广应用于粮、棉、油三大作物。

首先，确认农膜植棉具有综合改善棉花生态环境效应的功能，可缓解棉花主要产区由于低温、干旱、无霜期短等限制因素对棉花生长发育的影响，不仅促使棉花生长实现全苗、壮苗、早发，而且增加铃数、铃重和霜前花，明显提高了棉花的产量和品质。因此，农膜植棉得到广泛发展，1982年其面积跃居各种作物覆盖面积之首，到1992年达到2100万亩，占全国农膜覆盖栽培总面积的29.6%。

第二，农膜覆盖水稻、玉米发展迅猛。国家水稻育秧多采用厚膜覆拱棚，我国在1980年以前亦有用厚度为0.1毫米的薄膜拱棚培育水稻秧苗的历史。到1981年国产厚度0.014毫米农膜大量投产后，南方大部稻区普遍采用农膜育秧，这种膜可覆盖在拱棚上，也可直接铺盖在秧苗上。这种育秧方法比露地育秧烂秧少，成苗率高，秧苗素质好，效果与用厚度为0.1毫米薄膜相近，而且农业投入成本还下降80%左右。因此，这种技术迅速在南方稻区推开，1992年其面积达780万亩，占全国农膜覆盖栽培总面积的11%。随后又开发出厚度为0.008毫米的农膜，应用后减少了单位面积覆盖量，成本相应降低，使旱地粮食作物（尤其是玉米）农膜覆盖栽培迅猛发展。至1990年农膜玉米覆盖栽培面积超过了农膜棉花，其面积达到2340万亩，占当年全国农膜覆盖栽培总面积的44.6%，其中大田玉米农膜和农膜覆盖育苗移栽分别为1365万亩和975万亩。

第三，农膜花生也随之发展，1993年花生农膜覆盖栽培面积一直占全国农膜覆盖栽培总面积的7.0%~7.2%。

2. 应用地域不断扩大

作为一项抗逆性的增产措施，农膜覆盖栽培技术已应用于旱地、盐碱地和砂地等。

首先，农膜覆盖可抑盐保苗，促进盐碱地开发。我国江苏、山东、辽宁、天津、北京、内蒙古、新疆、山西等都曾在轻度或中度盐碱地上进行农

膜覆盖栽培试验，对土壤中水盐运动与分布规律及对种子发芽、幼苗出土的影响进行了研究。发现覆膜后由于农膜下的水分内循环，能使土壤表面形成低盐耕层，具有良好的抑盐保苗作用，保苗率可达 80%~90%，并试验总结出不同类型盐碱地覆盖农膜栽培的配套技术。这些技术较一般灌水压盐、营养钵育苗防盐等措施简便适用、省水，为我国盐碱地的开发利用提供了良好途径。

第二，替代砂砾覆盖。我国西北地区以砂砾覆盖表土，实现增温保水栽培瓜类和蔬菜的传统方法已有二三百年的历史。但拉砂、盖砂、清砂劳动强度大，用工多，砂源又贫乏，很多老砂田得不到更新改造，致使土壤结构受到破坏。采用农膜替代砂砾覆盖，其效果与新砂田相同，明显的优于老砂田。农膜覆盖不仅保护了土壤结构，大大降低了生产成本，而且又可使农民从繁重的体力劳动中解脱出来。

第三，提高旱地水分利用率，发展旱地农业。我国“三北”地区十年九旱，年降雨量只有 300~500 毫米，而通常蒸发量是它的三四倍。云贵高原冬春季太阳辐射能力比北方高 30%~40%，但因旱季长、缺水，辐射能不仅被浪费，而且还被转化为蒸发和乱流交换，使旱季更旱。若在无灌溉条件下，必将造成作物出苗难，保苗更难。研究证明，覆盖农膜每亩保水量可达 100~150 立方米，水分利用率提高 30%~56%。因此，农膜覆盖栽培也成为开发旱地农业的一项重要技术措施。

3. 构建具有中国特色的农膜覆盖栽培技术体系

在农膜覆盖栽培技术的推广应用中，根据各类型地区的气候条件、土壤状况以及被覆盖作物生育特点，在操作规程的各个环节，包括播前准备、垄型、覆膜方式、播种时间、配套品种、株行距配置、肥水管理、病虫害防治等方面，与覆盖栽培条件下作物生长发育进程相适应，制定了各种类型地区多种农作物的农膜覆盖栽培配套技术。诸如，棉花农膜覆盖栽培配套技术体系中，有在特早熟棉区以增温防寒、延长生育期为主要目的的高垄、大覆盖度为核心的配套技术；在盐碱地地区以抑盐保苗、早发高产为主要目的的大水压盐和根据盐分含量确定沟覆、平覆或垄覆膜的配套技术；在干旱棉区以促进保墒增温、保苗早发、前稳后旺为主攻目标的抗旱播种、平覆沟种为核心的配套技术；北方麦棉套作区以增温早发促壮苗为主要目的的麦棉间套方式和管理上以保苗为主的配套技术；南方沿海的两熟棉区以增温早发、延长

有效结铃期、缓和两熟共生期长矛盾为主攻目标的以合理安排种植组合为核心的配套技术等。在油、糖、菜农膜覆盖栽培配套技术体系中，有在黄土高原地区、中低产地区、夏播地区以及水肥条件好、单产 500 公斤以上地区的花生农膜覆盖栽培配套技术；有旱地甘蔗、宿根甘蔗、水田甘蔗及华中蔗区、四川蔗区、云南蔗区的甘蔗农膜覆盖栽培配套技术；有茄子、甜椒、番茄、黄瓜、大白菜、葱头、菜豆等农膜覆盖栽培配套技术。我国在引进、推广、普及农膜覆盖栽培技术时，始终立足于我国特有的生态环境进行理论研究和栽培试验，形成了适合于我国各种生态类型地区的各种作物的覆盖栽培技术，较好地发挥了它在我国“两高一优”农业发展的巨大作用。

4. 农膜使用力求低成本、高效益

主要表现在以下三个方面：一是因地因作物宜地降低农膜覆盖度。推广初期，田间理论覆盖度一般为 80%~100%。通过实践，使不同作物在不同地区的膜覆盖度降低为 50%~70%，如棉花一般为 70%，西瓜、玉米为 50%，增产效果相同，但亩用膜量减少，从而降低了成本。二是降低了农膜厚度。美国等西方国家农膜厚度一般为 0.02 毫米，日本为 0.015 毫米，我国在 80 年代初期为 0.014 毫米，随着线型聚乙烯树脂和高密度聚乙烯树脂的出现，农膜厚度逐渐减到 0.008 毫米。农膜厚度减薄，农民一次性投资降低，虽然增产效果略有差异，但总体效益好，深受农民欢迎。三是开发一膜多用技术。如天津等地在 1 月下旬用农膜盖阳畦育苗，2 月上旬移盖早春叶菜类，4 月中旬再覆农膜定植茄子、瓜类、甘蓝，秋季继续栽种秋萝卜和大白菜，做到一膜多用。但需要指出的是，一膜多次利用一般需采用厚度为 0.014 毫米的农膜。

5. 研制、开发了农田残膜回收机

从农膜覆盖栽培大面积推广以来，农田残膜回收机器的研究试验就在陆续进行。有的利用耕耙机具、牧草收集机具及谷物收获机械的捡拾装置等直接或加以改装后进行残膜捡拾回收试验。同时也研制了专用的残膜捡拾收集机，有的在劳力较少的地方（如新疆生产建设兵团）已开始使用。由于农膜老化性及强度相对较低，覆盖时间长，加上田间管理和收获时人为的机械损伤，地表残膜破碎零乱并与根茬、残叶和杂草掺混；同时由于农膜的封固采用压埋法，约 1/5 的农膜被压埋在 10 厘米厚的土层内，这些都给残膜的捡

拾、收集、分选以及作业效率和收净率的提高带来一定的困难。目前，农田残膜回收机器仍处于深入研究与提高的阶段。

(三) 应用农膜覆盖取得明显社会经济效益

据测算(1984~1993年)我国农膜覆盖栽培累计有效推广面积达3.83亿亩,共增产粮食2107.4万吨、皮棉155万余吨、花生255万余吨、糖料479万余吨、蔬菜1587万余吨、西(甜)瓜3709万余吨,以及大量的其他农产品,新增总纯收入近500亿元,相当于扩播1.3亿亩农作物。

1. 农膜覆盖栽培可实现早熟、增产、增收

农膜覆盖栽培技术适用于多种作物,一般可促使作物早熟5~10天,增产30%~50%,增值40%~50%。

(1) **棉花** 80年代大面积应用农膜植棉技术之后,棉花产量水平迅速提高。1983年全国亩产皮棉50.2公斤,1984年提高到60.3公斤,较大面积达到百公斤,小面积出现亩产125~200公斤的高产典型。10年来(1982~1993年),农膜植棉技术采用共增产皮棉160多万吨,重副产品产值超过百亿元。这是自建国以来,棉花栽培技术效果最突出的科技成果。

(2) **花生** 自1980年开始试验到1995年的16年中,全国累计推广花生农膜覆盖栽培面积达5900万亩,遍及二十几个省、市、区。1980~1991年农膜覆盖栽培花生平均亩产为217~352公斤,比同等条件下不覆膜栽培,每亩增产62~131公斤。农膜覆盖栽培花生最高亩产达到746公斤,并出现万亩以上亩产花生500公斤的记录。

(3) **玉米** 我国绝大多数玉米产地集中于南方丘陵山区和北方冷凉、干旱、半干旱的地区,这些地区自然条件恶劣,山高坡陡,土地瘠薄,农田基本条件和设施差,气候寒冷,垂直差异大,粗放耕地,广种薄收。而这些地区的玉米生产,前期、中期和后期分别受低温、热量不足、干旱、授粉不良和风大、霜早、冷害频繁等自然条件的限制,往往是玉米种早不出,种迟不熟。除少数产量很低的品种外,多数年份不能正常成熟,产量低而不稳,平均亩产只有180公斤左右,相当全国平均亩产的31%。80年代初,随着农膜覆盖栽培技术的大面积推广,并总结出一套利用农膜覆盖温保墒,同时把玉米杂交良种、配方施肥、合理密植、间作套种、带状种植、规范化管理等

先进适用技术引上山, 获得亩产 800 公斤的水平。尤其在海拔 1400 米以上的高寒地区, 应用农膜两段覆盖栽培技术, 亩产也均超过 500 公斤, 比大田直播覆膜栽培亩均增产 66~89 公斤, 有效地解决了长期以来高寒山区农民的温饱问题。因此, 这一增产技术被形象地称为“温饱工程”。即使在东北、华北大平原, 农膜玉米也是迅速高产再高产, 实现吨粮田的关键技术。

(4) 小麦 小麦农膜覆盖及播种试验和大面积生产示范, 现已在我国华北、西北、东北各省大面积推开。我国在 80 年代小麦覆盖农膜的主要方式是在小麦条播的基础上, 将农膜覆盖在麦苗上, 翌年春季再根据膜内温度和麦苗生长状况, 确定揭膜时期。这种盖苗不盖地的技术难以掌握, 而且增产幅度小。进入 80 年代后期, 甘肃、宁夏、内蒙古、山东等省先后研究小麦穴播覆盖方式, 即盖地不盖苗, 实行全生育覆盖。覆盖穴播技术在春小麦区增产效果非常明显, 一般亩均增 100 公斤左右。据山西省农科院小麦研究所试验, 覆膜穴播冬小麦有三方面的主要作用。首先是减少死苗。不覆膜小麦一般越冬死苗率达 30%, 而冬季覆膜小麦无死苗现象, 春季覆膜可减少死苗 18%。二是有利于形成壮苗。覆膜小麦可早出苗 8 天, 分蘖期提早 7~6 天, 到揭膜期均达到壮苗标准。未覆膜的小麦则为苗弱。三是促进生育进程的加快。据河南资料, 覆膜小麦的拔节期、抽穗期一般比未覆膜小麦分别提前 20 天左右和 4~8 天, 灌浆期、成熟期也分别提前 5~8 天和 3~7 天。特别是农膜晚茬小麦, 更能发挥增产优势。如山东省农膜覆盖棉花茬晚播小麦, 亩产达 360 公斤, 比不覆膜增产 239 公斤, 增产近 2 倍。山西省闻喜县 1992~1995 年连续四年试验示范, 覆膜小麦亩产 394 公斤, 比大田未覆膜增产 72%。覆膜条播冬小麦亩产 394 公斤, 比大田未覆膜增产 72%。从覆膜条播冬小麦演化为覆膜穴播冬小麦, 增产幅度 30.9%。

(5) 水稻 南方是我国水稻主要产区, 但这里早春育秧期多阴雨、低温、寡照, 常出现“倒春寒”的现象, 造成大范围的烂秧和栽插季节的推迟, 严重影响稻谷正常生长发育。水稻农膜覆盖育秧和农膜小棚育秧一样, 均能为秧苗生长创造佳境。前者的成本仅为后者的 1/6, 而且效益还提高 4 倍。水稻农膜覆盖育秧是培育壮秧、防止烂秧最有效且经济的育秧新技术, 也是争取早播、早栽、早发、早熟、高产、为下茬早腾地的有效措施。它相对露地育秧来说, 具有下列优势: ①早出苗。苗期仅需 16~18 天, 比露地秧早出苗 4 天; ②成苗率高。水稻农膜覆盖育秧成苗率达 80%~90%, 比露地秧高 15%~20%。而且秧苗矮壮、叶多、假茎粗壮、充实、百苗干重

量高，秧苗素质好，插入大田后分蘖多，成穗率高；③根系发达，分蘖率高；④早熟性好。它比露地秧可早熟 2~5 天，平均 3 天；⑤增产性好。据六省市验证统计，它的平均亩产为 427 公斤，比露地秧增产 6.6%。特别是水稻农膜覆盖栽培扩大了水稻适生区，且节水。水稻从传统的水田栽培改为农膜覆盖旱地栽培使年降雨量在 600~700 毫米以上或在抽穗期有 300 毫米降雨量的地区，不必灌溉也可生产水稻。应用此技术在缺水旱田上不仅能种植水稻，而且还可节水 55%~60%。目前，在辽宁、宁夏、安徽等省区已有较大面积的应用。

(6) 高粱 农膜高粱可促进其植株生育速度加快，构成产量的各要素均有显著提高。据黑龙江省的试验资料，露地高粱每亩保苗为 11650 株，覆膜为 12886 株，后者比前者增加 10.4%。露地和覆膜的穗粒数、穗粒重分别为 2239 粒、2855 粒和 61.3 克、86.6 克，覆膜比露地分别增加 27.5%、10.2%，亩产提高 65%。

(7) 谷子 农膜谷子增产也较明显，如旱地谷子覆膜栽培比露地增产 29.3%~73.7%。水地谷子，由于本身水肥条件较好，产量水平较高，效果不甚明显。但品种熟性和播期的不同，增产幅度不一，大致在 3.1%~23.2%。品种越晚熟，播种期较迟，农膜覆盖的增产效果就明显。

(8) 大豆 大豆的经济产量是随干物质的增加而提高的。覆膜大豆干物质产量，结实期为 268 公斤，比不覆膜大豆亩增产 67 公斤。齐齐哈尔市嫩江农科所覆膜大豆亩产 175~287 公斤，比直播增产 35.7%~55.3%。吉林覆膜大豆平均亩 238.9 公斤，比对照增产 38.7%。

(9) 甘薯 对 3 万余亩覆膜甘薯的增产效果统计证明，覆膜甘薯平均亩产达 2357 公斤，比露地栽培的 1593 公斤增产 48.0%，而且大薯率比露地栽培的多 10.8 个百分点。

(10) 蔬菜 农膜覆盖栽培技术被广泛地应用于番茄、茄子、辣椒、黄瓜、西葫芦、冬瓜、四季豆、豇豆、白菜、甘蓝、菜花、生菜、芹菜、萝卜、胡萝卜、洋葱、大蒜、马铃薯、芋头等 30 多种蔬菜的生产，一般比不覆膜栽培能早熟 5~7 天，增产 30%~50%，产值增加 40%~50%。对克服蔬菜淡季，保证均衡供应，增加蔬菜品种，丰富城镇居民“菜篮子”发挥了重要作用。

(11) 果树 果树农膜覆盖栽培，早期主要是应用在苹果、梨、葡萄等树种上，现在已扩展到桃、柑桔、草莓和菠萝等多种果树，尤其在育苗方面

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com