

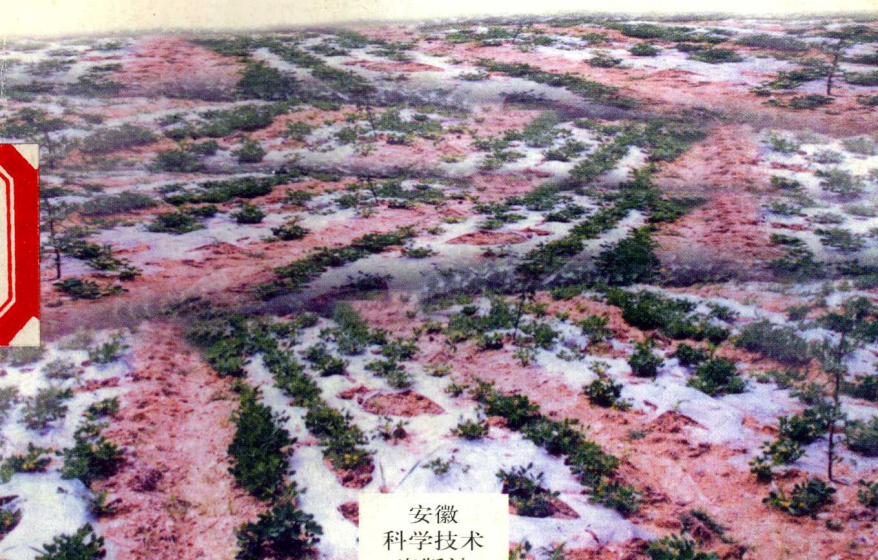
GAOXIAO
NONGYEJISHU
CONGSU



高效农业技术丛书·农作物种植类

农地膜 覆盖技术

安徽省农业厅 编



安徽
科学技术

高效农业技术丛书·农作物种植类

日光膜覆盖技术

安徽省农业厅 编



新编

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

农地膜覆盖技术/安徽省农业厅编. —合肥:安徽科学技术出版社,1999

(高效农业技术丛书·农作物种植类)

ISBN 7-5337-1750-3

I. 农… II. 安… III. 地膜覆盖栽培 IV. S35

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 08766 号

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号新闻出版大厦)

邮政编码:230063

新华书店经销 合肥商中印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:6.75 字数:143千

1999年4月第1版 1999年4月第1次印刷

印数:6 000

ISBN 7-5337-1750-3/S·296 定价:9.00元

(本书如有倒装、缺页等问题请向本社发行科调换)

《农地膜覆盖技术》编委会

顾 问：郑之宽 章贻义

主 编：张华建

副主编：秦大东 杨惠成 张俊业 贾昌平

编委（以姓氏笔画为序）：

丁作坤 孔令娟 齐 波 朱同胜 吴 宁 李 冰

李赛明 汤春桥 杨惠成 杨汉明 杨建群 杨 庆

季学枫 张华建 张俊业 沈素芬 秦大东 谢长举

参加编写人员：

张俊业(一、二、五) 谢长举(三) 陈 良

胡芹远(四) 吴 宁(六) 杨建群(七)

孔令娟(八) 杨惠成(九) 李 冰(十) 李化武

姚小凤 邵 静 齐 波 徐启发 丁作坤

王业林(十一) 汤春桥(十二) 杨汉明(十三)

杨 庆(十四) 沈素芬(十五) 李赛明 季学枫(十六)

目 录

一、农地膜覆盖技术概述	1
(一) 国内外农地膜覆盖栽培的发展简况	1
(二) 我国农地膜的覆盖栽培简况	2
(三) 安徽省农地膜的应用简况	3
(四) 当前农地膜覆盖栽培技术的发展动态	4
(五) 推广农地膜覆盖栽培技术的作用和意义	5
(六) 加快农地膜覆盖技术推广应注意的问题	10
二、农地膜覆盖栽培的增产机理	14
(一) 保热增温作用	14
(二) 保墒稳墒作用	15
(三) 改善土壤理化性状	17
(四) 有利于土壤有益微生物的生长繁衍	17
(五) 改善了近地层作物光照条件	18
(六) 有利于抑制和灼伤大多数杂草	18
(七) 有显著抑制土壤盐碱上升的功能	19
三、农地膜覆盖栽培病虫发生特点及防治对策	20
(一) 病虫发生特点	20
(二) 防治对策	21
四、农地膜覆盖与土壤肥料的关系	23
(一) 土壤中的温度、水分、养分变化	23
(二) 施肥策略与技术	25
五、农地膜的种类及性能简介	29
(一) 制作农地膜的树脂材料简介	29

(二) 农地膜种类及性能简介	30
六、棉花地膜覆盖栽培技术	39
(一) 移栽地膜棉栽培技术	39
(二) 直播地膜棉栽培技术	53
七、花生地膜覆盖栽培技术	59
(一) 增产效果及机理	59
(二) 春花生地膜覆盖栽培技术	61
(三) 夏花生地膜覆盖栽培技术	66
八、玉米地膜覆盖栽培技术	68
(一) 地膜玉米概况	68
(二) 直播玉米地膜覆盖栽培技术	70
(三) 育苗移栽玉米地膜覆盖栽培技术	72
九、水稻大田地膜覆盖栽培技术	75
(一) 易旱区水稻大田覆膜旱作节水栽培	75
(二) 山区水稻大田覆膜湿润增温栽培	81
十、小麦地膜覆盖栽培技术	86
(一) 地膜覆盖对小麦生长环境与生长发育的影响	86
(二) 小麦地膜覆盖栽培技术要点	89
十一、蔬菜设施栽培及农地膜覆盖技术	92
(一) 日光温室设计与建造	92
(二) 棚型结构与建造	98
(三) 中小棚和改良阳畦	101
(四) 棚室小气候特点及其调控	106
(五) 主要蔬菜品种保护地栽培技术	111
十二、西瓜、甜瓜农地膜覆盖栽培技术	149
(一) 西瓜早熟塑料大棚栽培技术	149

(二) 西瓜中熟地膜覆盖栽培技术	152
(三) 西瓜晚熟地膜覆盖栽培技术	155
(四) 厚皮甜瓜早熟直播覆盖栽培技术	158
(五) 厚皮甜瓜保护地栽培技术	161
十三、水果保护地栽培技术	164
(一) 保护地葡萄栽培	164
(二) 保护地桃树栽培	170
(三) 保护地草莓栽培	176
十四、茶叶农地膜覆盖栽培技术	181
(一) 概况	181
(二) 大田覆盖栽培管理技术	182
(三) 薄膜覆盖扦插技术	183
十五、蚕桑农地膜覆盖技术	186
(一) 概述	186
(二) 地膜覆盖育苗技术	187
(三) 地膜覆盖绿枝扦插技术	188
(四) 地膜覆盖培植嫁接体	190
(五) 全龄薄膜覆盖育蚕技术	191
(六) 蚕菜兼用塑料大棚养蚕技术	192
十六、塑料大棚养殖建筑与管理	196
(一) 典型的肉仔鸡塑料大棚	196
(二) 冬季养鸡暖棚的几种类型	198
(三) 简易养鸡大棚的环境控制	199
(四) 塑料大棚饲养肉鸡兼植香椿	201
(五) 冬季产仔母猪暖棚	202
(六) 农户型冬季暖棚养猪	203

52	(七) 三面墙暖棚牛舍	204
53	(八) 四面墙暖棚牛舍	205
58	128 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	39
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	53
121	121 花生地膜覆盖栽培技术	三十三
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	53
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	61
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	66
121	121 玉米地膜覆盖栽培技术	四十四
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	53
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	70
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	72
121	121 水稻大田地膜覆盖栽培技术	五十五
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	75
121	121 山区水稻地膜覆盖栽培技术	81
121	121 小麦地膜覆盖栽培技术	86
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	86
121	121 小麦地膜覆盖栽培技术	88
121	121 蔬菜设施栽培及菜地膜覆盖栽培技术	六十六
121	121 一、冬耕地膜覆盖栽培技术	六十六
121	121 二、棚架结构与建造	98
121	121 三、中小棚架的建造	101
121	121 四、棚架小气候特点及其调节	106
121	121 五、主要蔬菜品种及其栽培	111
121	121 六、西瓜	129
121	121 七、西瓜	149
121	121 八、西瓜	149

一、农地膜覆盖技术概述

(一) 国内外农地膜覆盖栽培的发展简况

我国农业耕作历史悠久，以精耕细作闻名于世。覆盖栽培也由来已久。在《齐民要术》等多种农书上，都有覆盖栽培的记载。我国劳动人民在长期生产实践中，不断地丰富和发展保护性栽培技术，特别在地面覆盖方面，本着因地制宜、就地取材、简便易行的原则，利用农作物副产品、秸草、树叶、牲畜粪便、沙砾、瓦片、泥盆、纸被、苇毛等进行覆盖，借以达到增温、保墒、防草、防霜、防风等作用，取得了明显的技术效果。一些措施一直延续到目前仍在生产上发挥着重要作用。

但是，我国农地膜覆盖栽培技术起步较晚。50年代末，才开始在城郊用塑料薄膜小拱棚覆盖蔬菜，进行早熟栽培。1966年在长春市出现了我国第一栋塑料大棚，70年代塑料大棚栽培有所发展，到1978年全国已有大棚0.53万公顷。

日本是世界上研究农地膜覆盖栽培最早的国家之一，始于50年代初。日本从50年代初到1968年，从草莓开始，先后对草莓、黄瓜、甘薯、芋头、烟草、陆稻、甜玉米、大蒜以及花生、多种蔬菜等数十种作物，进行地膜覆盖栽培的研究、推广和普及。不仅研究早、普及快，而且应用作物种类多，增产增收效果明显，已经成为农户不可缺少的栽培方式。这项技术在

干旱缺水地区（以保水抗旱、提高地温为主）、无霜期短的低温寒冷地区（以提高地温、延长有效生育期为主）、多雨高温地区（以防涝和防止土壤养分淋溶流失为主）等广大范围内都很适用。1977年，日本地膜覆盖面积超过20万公顷，占其旱地面积的16.7%。80~90年代有了更大的发展。

日本还开发了除草膜、银色膜、绿色膜、双色膜、铝箔反光膜、红外线膜、黑白双面膜等多种覆盖材料，80年代以后又开发出“KO地膜”，90年代日本研制的无滴耐老化大棚膜，其连续使用寿命3~4年。同时，日本还普及了多种类型地膜覆盖机。

在英国、法国、德国等西欧国家，由于光降解地膜覆盖材料的开发，多工位覆盖机的研究成功，以及薄型高强度地膜的出现，地膜覆盖栽培技术已被大面积用于大田蔬菜、棉花和玉米等作物上。此外，西欧各国在裂缝膜（瑞士）、有孔膜、浮动膜、光降解膜、有色膜等覆盖新材料的开发、应用上也取得了很大进展。

（二）我国农地膜的覆盖栽培简况

1978年，我国从日本引进地膜覆盖栽培技术（包括农艺方法、专用地膜及覆盖机械）后，经过各级各地和各专业科技工作者的吸收、消化和创新，以及试验、示范、推广，开创了我国地膜覆盖栽培技术的新局面，1982年进入大面积推广阶段。

1. 推广速度快、规模大 据不完全统计，从1982年到1996年的15年间，全国种植业推广地膜覆盖总面积达5321万公顷，其中地膜覆盖5022万公顷，设施栽培（1985~1996年）312.4

万公顷。1993~1996年,共推广地膜覆盖达2379.3万公顷,占15年总和的47.4%,平均每年新增推广面积85.7万公顷,比1982~1992年的46.7万公顷多83.7%;设施栽培发展更快,4年累计达202.6万公顷,占12年总和的67.7%,年平均新增推广面积12.1万公顷,比1985~1992年平均2.45万公顷多394.3%。

2. 应用的作物种类多、范围广 1996年全国农地膜覆盖栽培面积达到770.9万公顷。其中,推广面积在33.3万公顷以上有10个省、区,20万公顷以上有16个省、区;推广面积在33.3万公顷以上作物有:棉花、玉米、蔬菜、花生、水稻育秧、瓜果和烟草;全国推广面积最大的是新疆(94万公顷)。

塑膜覆盖蔬菜园艺设施栽培面积达69.75万公顷(不含遮阳网面积),其中高效节能日光温室10.44万公顷,大棚18.7万公顷,中小棚33.4万公顷。设施栽培集中在环渤海湾、沿江和秦、晋地区,其中山东、河北、辽宁、江苏、湖北、安徽、陕西、江西和甘肃等省占全国89.2%。鲁、冀、辽、苏4省的大棚占全国48%,塑膜温室占全国85%。

3. 应用的形式多样、领域广阔 塑料棚室广泛应用在农田灌溉、畜牧业、水产养殖业和林业、水果、花卉苗圃业上;塑料薄膜在秸秆的氨化、青贮和饲草保鲜,甲鱼、鳗鱼等特种养殖业等方面都有快速的发展。

(三) 安徽省农地膜的应用简况

安徽省农地膜应用技术是1980年首先从棉花和蔬菜地膜覆盖开始进行试验示范的,随后花生、水稻、西瓜、烟草、甘

薯等多种作物都进行了试验示范应用，增产增收的效果极为显著，发展速度很快。1983年进入大面积推广。到80年代中期随着副食品市场的彻底放开，由于效益好，蔬菜瓜果覆盖栽培迅速发展，尤其是塑膜棚栽发展更猛。进入90年代以后，塑膜日光温室、塑膜育秧及早育稀植、水稻软盘育秧抛栽技术、移栽地膜棉、塑棚饲养、饲料青贮及秸秆氨化等先后迅猛发展。据不完全统计，1996年安徽省共推广农地膜覆盖28.5万公顷，在全国居第12位。1997年全省共推广45.03万公顷（其中，水稻育秧5.0，棉花6.59，花生5.79，西瓜8.93，玉米2.13，蔬菜11.13，其他作物6.0），比1996年增长39.7%。共增产值20.4亿元，增加纯收入16.7亿元。

（四）当前农地膜覆盖栽培技术的发展动态

1. 小麦地膜覆盖栽培农艺取得了重大突破 主要是进行“改条播为穴播、改浮面覆盖为地面覆盖、改苗期防寒覆盖为全生育期覆盖”三大改革，加上配套良种、覆膜穴播机械和科学管理，形成了比较完整的小麦地膜穴播栽培农艺。此外还有行间覆盖、一膜两用，均达到了增产、增收、节水、高效的目的，在北方麦区迅速推广。1995年以前只是零星试验，1998年即达到56万公顷，667平方米平均增产小麦73.9千克。

2. 大田作物地膜覆盖栽培方式又有新发展 近几年来，随着微膜（厚度0.005~0.008毫米）的广泛应用，取代地膜（厚 0.014 ± 0.003 毫米）成为覆盖材料，成本高的问题得到缓解，覆膜宽度由窄变宽，由单行覆盖向多行覆盖发展，以充分发挥覆膜效应。如新疆试验成功了宽幅地膜植棉技术，即由盖2行改

为盖4行，幅宽由60~70厘米增加到140~155厘米，地温可以再增加2℃，保墒、促根、省工、增产效果更好。

3. 日光温室高效节能技术又获新进展 研究出“合理采光时段”和“异质复合多功能墙体结构”原理，完善了“以合理采光角”为主的温室设计，采取了“提早盖膜冬前蓄热、加盖防雨膜防湿”的措施，提高了日光温室的采光、蓄热、保温能力和安全性，减轻了持续低温、寡照、冬雨气候的影响，促进了黄淮地区节能日光温室的迅猛发展，成为全国发展最快、面积最大的地区。

4. 水稻覆膜增温保湿栽培技术迅猛发展 尤其是山区冷浸田、缺水干旱或多级提水地区发展更快。据湖北竹山县1996年0.8万公顷冷浸田统计，667平方米实产503千克，比常规水稻增产47.5%，节水一半以上；安徽省定远县1997年19.2公顷麦茬地膜稻667平方米产量400~500千克，一般比受旱的水栽稻增产15%，比常规水栽稻节水2/3左右。

5. 育苗移栽加地膜覆盖的种植方式发展迅速 如鄂西山区的移栽地膜玉米(1996年全国面积达62.08万公顷)，苏皖等省推广的移栽地膜棉等都获得了大幅度的增产增收效果。

(五) 推广农地膜覆盖栽培技术的作用和意义

1. 有利于提高单产、增加总产，大幅度增加收入，已成为农民脱贫致富的重要途径

(1) 有利于提高单位面积的产量和收入，充分利用资源：实践证明，地膜覆盖栽培的农作物稳定早熟5~20天，一般可增产30%~50%，有的超过50%，667平方米净增收百元左右。

如：安徽省从1980年到1984年试验表明，667平方米增产皮棉42.8千克，增幅34.7%；地膜花生667平方米产量增加75~125千克；地膜旱种水稻667平方米产量超500千克，节水70%以上；地膜甘蔗使宿根蔗提高发枝力，667平方米增产0.5~1吨；地膜小麦一般667平方米增产70~100千克，净增收入百元以上，节水70~100立方米；地膜瓜类、玉米、甜菜、薯类、烟草等都可大幅度提高单产和收入；塑膜棚菜生产，一般增产50%以上，667平方米增收1000~3000元；塑膜日光温室蔬菜高效节能栽培，一般增产80%以上，667平方米增收5000~7000元。这些设施栽培不仅增产增收，而且产品提前或延后供应期40~60天，实现了周年生产，四季上市。塑膜半棚式暖圈，用于养蛋鸡，产蛋率可提高10%左右；用于养肉猪、肉牛，冬季不仅不掉膘，而且日增重可达250~500克；用于养羊羔，越冬成活率可达90%以上；用于养甲鱼，则不冬眠，冬季继续生长；用塑料低压管道输水灌溉，可降低能耗、节水20%以上等。

(2) 有利于主要农产品的总量增加和供给能力的提高：据测算，“八五”期间，我国粮食总产量比“七五”末增加了2033万吨，其中扩大推广粮食作物地膜覆盖栽培和水稻软盘育秧抛栽技术等，新增产粮食192.6万吨，对粮食总产量增加的贡献份额达到9.5%，比“七五”时期的贡献份额4.1%高5.4个百分点；“八五”前期因棉铃虫成灾、比较效益下降、部分棉区生产滑坡，但地膜植棉比“七五”末扩大了1.4倍，新增产皮棉45.7万吨，使总产不但没有减少，反而增加25.7万吨。同时，农地膜对油料、糖料总产量增加的贡献份额分别达到5.7%和19%，都明显高于“七五”末；在畜禽饲养业上也发挥了重要作用。

(3) 采用农地膜覆盖栽培技术已成为广大农民致富的重要途径。据匡算, 1993~1996 年, 全国累计推广地膜栽培和水稻软盘育秧抛栽技术 2379 万公顷, 加上玉米育苗移栽共 2866.7 万公顷, 共增产各种农产品 1 亿多吨, 按 1991 年农产品综合平均价(下同)计算, 共增产值 1143.12 亿元, 增加纯收入 971.65 亿元。同期累计推广蔬菜园艺设施栽培 202.63 万公顷, 增产超时令蔬菜和园艺产品 8501.3 万吨, 增值 1275.91 亿元, 增加纯收入 828.78 亿元。4 年农民因此共增加纯收入 1800.52 亿元。在新疆、山东、黑龙江、甘肃、云南、四川、秦、晋等地及鄂西北地区、山东滕州、安徽省固镇、泗县、来安、明光、宿州市、歙县等地已形成大面积地膜覆盖栽培; 在山东省寿光、仓山, 安徽省和县、砀山、宿州、繁昌、无为、亳州, 辽宁省瓦房店、海城、北宁, 河北省永年等县以日光温室或塑料大棚为主, 建成了大规模集中连片的超时令蔬菜生产基地和产地市场, 经济效益极为显著。如繁昌县的农地膜覆盖“春菜—棉花—秋冬菜”三熟制连续两年(1994 和 1995 年)调查结果, 年平均 667 平方米产值 4819 元, 含工资纯收入 3734.5 元, 分别是油(麦)棉常规两熟的 2.58 倍和 2.41 倍。

2. 有利于扩大农作物适作区 研究表明, 地膜覆盖一般能使 5~10 厘米的地温提高 2°C ~ 5°C , 作物生育期的有效积温可增加 200°C ~ 300°C , 春茬中、大棚可增加 800°C ~ 1000°C , 日光温室可增加 1500°C ~ 2000°C , 从而使农作物的适作区向北推移 2~4 个纬度, 或向高海拔高度延伸 500~1000 米。这有两个方面的意义: 一是扩大作物适作区, 使一些无霜期短的高寒地区也能开发高产农业, 特别是对北方地区、山区、林区、牧区人民吃菜有重要意义; 二是能扩大高产良种的适作区, 使一

些由于热量资源不足、无霜期短造成的低产田变为高产田。如鄂西高寒山区推广玉米地膜覆盖后，667平方米产量提高150千克。其中五峰县牛庄乡平均海拔1500米，长期只能使用当地低产极早熟品种，推广地膜覆盖以后，667平方米提高了245千克，人均粮食550千克，温饱问题解决后，全乡经济作物面积增加2.2倍，再如安徽省水稻适宜区在海拔500米左右，覆盖技术应用后，安徽霍山县海拔1150米的老庙湾出现了667平方米产500千克的高产水稻。

3. 有利于缓解季节矛盾，增加复种指数 我国北方由一熟改二熟，中部地区由二熟改三熟，都存在着热量（积温）、无霜期和生长期不足的问题。而采用农地膜覆盖栽培则可以解决这个问题，从而大幅度提高复种指数。如繁昌县发展的“茄果类春菜—棉花—秋冬菜”三熟制，三季作物合计需生长期510~520天， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温约9800 $^{\circ}\text{C}$ ，采用农地膜覆盖栽培，以及“三育三栽”、异地（苗床）和同地（本田）共生、促早措施等一系列措施后，在365天， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温只6000 $^{\circ}\text{C}$ 左右的条件下实现了三熟高产高效目标；再如，近年来发展的水稻软盘育秧抛栽技术，与传统插秧相比，不仅劳动强度小、成本低，而且工效提高了5~6倍，大大缓解了季节矛盾，促进了水稻高产。

4. 有利于增强抗灾能力 实践表明，塑料棚室和地膜覆盖，都能有效地抗御地温、冷害、霜冻、干旱和风、雪、雨灾，使盐碱地含盐量降低53%~89%，保苗率提高到80%以上；遮阳网能遮强光、降高温、防暴雨、减轻热带风暴和冰雹对作物的危害；塑料低压管道输水灌溉，节水高效、抗御干旱；防渗膜的蓄（抗）水抗旱；塑料暖棚能确保畜、禽、鱼、苗等安全越冬与正常生长等。

5. 有利于合理开发利用国土资源 利用农地膜覆盖技术开发沿海滩涂、盐碱荒地、旱地等，发展农业；推广塑料网箱、网笼、网围、网栏和塑料大棚水产养殖等，以开发水面资源，发展渔业等。

6. 有利于节约用水，缓解淡水资源紧缺状况 目前农田灌水占全国总用水量的 85%，浪费严重。据有关部门研究，国内渠系水的利用系数一般只有 0.4~0.5，比发达国家低 0.2~0.3。我国节水灌溉的根本出路，在于推广塑料节水灌溉和地膜覆盖栽培技术。近几年推广塑料低压管输水灌溉，渠系水利用系数可提高到 0.97，省水 30%~50%，因此，世界范围内出现了明渠向管道输水的发展趋势；喷灌比地面漫灌节水 30%~50%，微灌又比喷灌节水 15%~30%，比地面漫灌节水 60%~80%；地膜覆盖棉田每 667 平方米灌水减少 55 立方米，采用膜上灌技术又比膜侧沟灌节水 70%。

7. 有利于开发良性生态农业技术 利用塑膜发展“饲料青贮”和“秸秆氨化处理”，是实现秸秆和绿肥“过腹还田”、开发农牧结合型生态农业的基本途径。我国每年约有 4 亿吨秸秆中的一半、9300 万吨绿肥中的 20% 进行“过腹还田”，因此进一步开发潜力很大。辽宁省大洼县将塑膜棚式暖圈与日光温室建在一起，暖圈下建沼气池，池上养猪，粪便先进沼气池，池渣供日光温室种菜，形成饲养、种植、沼气三位一体的生态模式。

8. 有利于提高品质，改善供应 据测定，地膜花生百果重增加 21.1 克，出仁率提高 2%~4%，百仁重增加 9.5 克，粗蛋白和 9 种氨基酸明显增加；地膜棉花，霜前花增加 15%~20%，衣分提高 1~2 个百分点，纤维成熟系数提高 6% 左右，纤维强