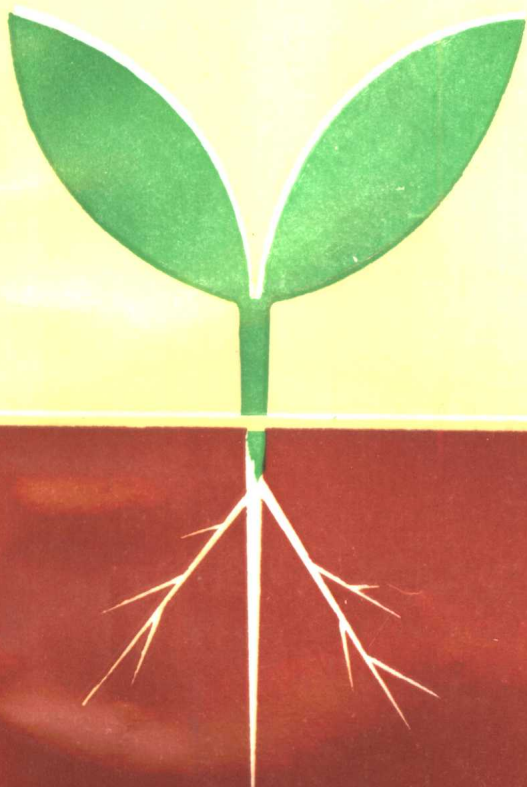


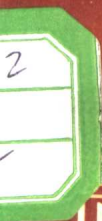


花生 玉米 棉花 西瓜

地膜覆盖

高产早熟栽培技术

金盾出版社



花生 玉米 棉花 西瓜 地膜覆盖高产早熟栽培技术

主 编 王耀林

编著者 王耀林 孙彦浩 郑德庆

吴云康 王 坚

内 容 提 要

本书由中国农科院王耀林等多位知名专家合作编著。地膜覆盖是当前重点推广的先进农业技术，是保证农业丰收的重要措施之一。它能使作物高产、早熟、稳产，增产幅度一般达30~50%，甚至超过100%，对花生、玉米、棉花、西瓜的增产效果尤为明显。本书内容包括地膜覆盖高产早熟的机理、应用地膜覆盖的具体技术、各地的成功经验以及地膜产品和地膜覆盖机的有关知识，内容充实具体，易学易懂。它将给广大农民带来显著的经济效益，帮助他们实现发展生产、科学致富的目标。

花生 玉米 棉花 西瓜 地膜覆盖高产早熟栽培技术

王耀林 主编

金盾出版社出版发行

社址：北京复兴路22号南门

电话：815453

香河印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本：32 印张：5.5 字数：128千字

1988年2月第1版第1次印刷

印数：1—50000册

ISBN 7-80022-044-3/S·12

定价：1.50元

目 录

第一章 地膜覆盖栽培技术总论	(1)
第一节 我国地膜覆盖栽培技术的应用与 发展	(1)
一、地膜覆盖栽培技术的引进和发展.....	(1)
二、地膜覆盖栽培技术的创新和发展.....	(3)
第二节 地膜覆盖高产早熟机制及其技术经济 效益	(6)
一、地膜覆盖效应与生态环境.....	(6)
二、地膜覆盖促进了作物生长发育.....	(15)
三、地膜覆盖高产早熟及其经济效益.....	(17)
第三节 地膜及地膜覆盖机的种类及其应用	(18)
一、地膜.....	(18)
二、地膜覆盖机.....	(27)
第四节 地膜覆盖基本操作技术及其应注意 的问题	(30)
一、地膜覆盖基本操作技术.....	(30)
二、实施地膜覆盖栽培技术应注意的几个问题.....	(34)
第二章 地膜覆盖花生高产早熟栽培技术	(36)
第一节 花生的特性及其对覆盖生态环境的 适应性	(37)
一、花生的生育特性和适宜生态条件.....	(37)
二、地膜覆盖改善生态环境对花生高产早熟 的效应	(39)

第二节 地膜覆盖花生高产早熟栽培技术·····	(42)
一、覆盖花生对地膜的要求·····	(42)
二、选用适宜的优良品种·····	(43)
三、选地与倒茬·····	(47)
四、整地与施肥·····	(49)
五、作畦与密度·····	(53)
六、覆膜与播种·····	(55)
七、注意喷施除草剂·····	(59)
八、加强田间管理·····	(60)
九、适时收获防止残膜污染·····	(63)
第三节 地膜覆盖花生高产早熟典型·····	(64)
第三章 地膜覆盖玉米高产早熟栽培技术·····	(66)
第一节 玉米的特性及其对覆盖环境的适应性·····	(67)
一、玉米的生理特性·····	(67)
二、玉米高产早熟所需的环境条件·····	(69)
三、玉米地膜覆盖的生态效应·····	(71)
四、地膜覆盖的生态效应对玉米生长发育及产量形成的影响·····	(75)
第二节 地膜覆盖玉米高产早熟栽培技术·····	(78)
一、适宜地膜栽培的玉米品种选择及良种来源·····	(78)
二、地膜覆盖玉米的选地·····	(83)
三、覆膜玉米的整地及施肥·····	(84)
四、覆盖地膜·····	(89)
五、覆膜玉米的播种·····	(91)
六、覆膜玉米的田间管理·····	(97)

七、适期收获·····	(101)
八、地膜覆盖配制玉米杂交种·····	(102)
第三节 覆膜玉米高产典型举例·····	(103)

第四章 地膜覆盖棉花高产优质早熟栽培

技术·····	(106)
第一节 棉花的特性及其对覆盖环境的适应性·····	(106)
一、棉花的特性·····	(106)
二、地膜覆盖的环境效应与棉花生长发育的关系·····	(111)
第二节 地膜植棉高产优质早熟栽培技术·····	(116)
一、适于覆膜棉花栽培的品种选择·····	(116)
二、地膜植棉的整地、施肥、作畦·····	(119)
三、覆膜方式及覆盖度调整·····	(122)
四、播种及合理密植·····	(126)
五、覆膜棉花的保苗技术措施·····	(129)
六、覆膜棉花的栽培管理要点·····	(130)
七、采收·····	(136)
第三节 地膜植棉高产优质典型举例·····	(137)

第五章 地膜覆盖西瓜高产优质早熟栽培

技术·····	(139)
第一节 西瓜的生育特性及其对覆盖环境的适应性·····	(140)
一、西瓜的生物学特性及其要求的最佳环境条件·····	(140)
二、地膜覆盖的生态环境与西瓜生育、产	

量、品质的关系·····	(141)
第二节 地膜覆盖西瓜的高产优质早熟栽培	
技术·····	(150)
一、品种选择·····	(150)
二、整地覆膜·····	(157)
三、播种与育苗 定植·····	(164)
四、膜面管理·····	(165)
五、土壤管理·····	(166)
六、幼苗与植株管理·····	(166)
七、植株调整技术·····	(167)
八、病虫害防治·····	(167)
九、加强后期管理，争取二茬瓜·····	(168)
十、成熟度的鉴别与适时采收·····	(169)
第三节 地膜覆盖西瓜高产优质早熟典型	
举例·····	(169)

第一章 地膜覆盖栽培技术总论

塑料薄膜地面覆盖栽培技术（简称地膜覆盖），是“六五”期间我国农业科学适应范围广、应用作物种类多、增产幅度大、经济效益高、发展速度快、深受广大农民欢迎的一项栽培技术；是农牧渔业部从日本引进的新的栽培技术措施，结合我国具体条件，经过消化吸收，由农业、轻工、化工、农机、供销等部门密切合作，已形成具有我国特点的地膜覆盖栽培理论及栽培技术体系。

地膜覆盖是用 0.014 ± 0.003 毫米厚的聚乙烯地膜覆盖地面，以达到增温保水，促进种子提早萌发出土，加速根系及地上部植株生长发育，实现高产、早熟、优质的目的。应用推广地膜覆盖技术对于克服我国北方低温、干旱、无霜期短和南方雨涝、高湿的不利自然因素，改革传统的农业栽培技术，促进农业耕作技术的发展，以及对我国农作物的合理布局 and 国土资源、自然资源的开发利用，对“老、少、边、穷”地区尽快脱贫致富，都具有十分重要的意义。

第一节 我国地膜覆盖栽培技术的应用与发展

一、地膜覆盖栽培技术的引进和发展

（一）地膜覆盖面积成倍增长。地膜覆盖栽培技术自1978年冬由日本引进我国，1979年春有14个省市、48个科研与生产单位，首先以蔬菜为主进行了试验，以后8年间取得飞速的发展（见表1—1）。1983年我国地膜覆盖面积已跃居世界第一位；1984年覆盖面积为2 000万亩，相当于日、美、西德、

法、意、比、匈、西班牙、英国等11国地膜覆盖面积总和的3~4倍；1987年覆盖面积已达3 200万亩。在8~9年时间内，使地膜覆盖面积超过世界上覆盖面积最多的日本九倍之多，这在我国农业新技术推广史上是罕见的。

(二)地膜覆盖适用作物种类多。地膜覆盖在国外主要用于蔬菜、瓜类、草莓、烟草、菠萝等高产值作物；我国广

表1-1 地膜覆盖面积发展情况表 (单位：万亩)

年度	各种作物	其 中			
	覆盖总面积	花生	瓜类	玉米	棉花
1979	0.0660	0.0010			
1980	2.5000	0.2000	0.0200		0.0800
1981	23.1200	3.7700	0.4900		5.8904
1982	177.5000	30.2000	7.2300		85.6115
1983	943.7500	58.8000	31.4000		656.9700
1984	2 000.0000	138.0000	88.0000	25.0000	1 281.0000
1985	2 200.0000	339.0000	215.0000	61.0000	884.0000
1986	2 700.0000	398.5000	479.3000	147.0000	699.0000
1987	3 200.0000	305.0000	614.0000	595.0000	817.0000
合计	11 246.9360	1 273.4710	1 435.4100	828.0000	4 428.5519

泛应用增产增值的作物达40余种，其中有蔬菜、棉花、花生、瓜类、烟草、水稻育秧、水稻旱种、果树、麻类、林木育苗、桑茶、药材、油菜、向日葵、甘蔗、甜菜、大豆、蓖麻、芝麻、橡胶等多种经济作物，近年来又迅速向玉米、高粱、甘薯、小麦等粮食作物方向发展。

(三)地膜覆盖适用区域广阔。这项技术用于干旱、半干旱地区，以保水蓄墒为主，是一项积极的保墒抗旱措施；

用于低温寒冷地区，以提高地温增加地积温为主，能有效地利用太阳光能，延长作物生育期，减少低温冷害影响，是一项高产、稳产技术措施；用于低洼盐碱地，抑盐保苗效果突出，是开发盐碱地的新途径；用于高湿易涝地区，能发挥疏松土壤、增加通透性、保水护根、防止土壤营养淋溶流失的作用。

（四）地膜及覆盖机研制成功。1979年初我国研制成功透明地膜后，又陆续研制开发了多种地膜新产品，如有色膜、除草膜、有孔膜、切口膜以及线型膜、高密度聚乙烯地膜、共混地膜等。1980年我国又研制成覆盖机，根据不同地区、不同作物、不同耕作习惯的要求，研制生产了60多种机型，实现了栽培技术、地膜与覆盖机三位一体配套发展。

（五）地膜覆盖经济效益显著。采用地膜覆盖技术能获得明显的经济效益，一般可使作物熟期提前5~20天，增产30~50%，增产值40~50%，高的达一倍以上。覆膜植棉可增加伏前桃、霜前花，纤维长、衣分高、品质好；覆膜花生结荚多，果荚大，出仁率高；覆膜西、甜瓜，不仅早熟，而且瓜大高产，含糖量可提高1度；地膜用于水稻育秧，投资少、秧苗壮、素质好、烂秧少；地膜覆盖旱种水稻，节水50~70%；地膜覆盖春植蔗、秋植蔗、宿根蔗及甜菜，都能大幅度增产，甜菜增产30%以上。1982~1984年全国地膜覆盖3143万亩，根据辽宁、山西、黑龙江、内蒙古、山东、甘肃、天津、江苏、湖南、湖北、贵州等11个省、市、自治区及太原、郑州、遵化、巴彦淖尔盟四个市、县、盟的统计，蔬菜、棉花、花生、瓜类及水稻育秧5种主要作物，共增加纯收益16.91亿元。1985~1986年共覆盖5100万亩，增纯收益达33.2亿元。

二、地膜覆盖栽培技术的创新和发展

我国在引进、消化、吸收地膜覆盖栽培技术的同时，针对不同地区存在的问题，因地制宜，研究应用了具有中国特色的覆盖栽培理论和配套技术，在以下几个方面有所发展和创新。

（一）地膜植棉获得成功。日本曾进行过研究试验，但因气候条件不适宜未获成功。我国针对低温、干旱、无霜期短等限制棉花高产的自然因子，深入地研究了棉花的生物学特性对地膜覆盖环境的适应性，研究了地膜覆盖下综合环境变化与棉花高产、早熟、优质的关系，研究了积温对棉花生长的影响以及地膜促根发秧的生理功能，找出了地膜植棉促进出苗、全苗、壮苗和高产、早熟、优质的规律，使地膜植棉在我国5大棉区喜获成功，在新疆、河南、山东、河北、山西等地都出现了一批亩产150公斤皮棉的高额丰产典型。

（二）盐碱地的开发利用。外国一些学者认为，地膜覆盖栽培会导致土壤盐渍化。我国江苏、天津、北京、新疆、山西、内蒙古、山东、辽宁、湖南等省、市、自治区，在大面积轻度、中度或重度盐碱地上，以棉花、蔬菜、向日葵等作物为主，研究了地膜覆盖下水盐运动与分布规律及其对作物种子萌发出土、幼苗生长的影响，认为地膜覆盖不仅不会使盐分在地表积聚，对幼苗造成盐害，而且由于水分在地膜下与地表间的垂直运动，能形成“低盐耕作层”，利于种子萌发出土，有明显的抑盐保苗作用，使保苗率由原来的30~40%，提高到80%以上。

（三）地膜覆盖育秧获得成功。用地膜直接覆盖秧畦表面（加隔离物）培育稻秧，是我国首创，与现行的露地或小拱棚育秧技术相比，有成本低、方法简便、烂秧少、成苗率高、秧苗素质好、栽入本田后增产明显等特点。长江以南的省、市、自治区，1985年已推广500余万亩，取得很好的效果。

这是我国南方水稻二季作育秧技术的一次重大改革和突破。

(四) 沙田区地膜覆盖获得成功。兰州等地的沙田栽培蔬菜、瓜类已有300余年历史，拉沙、盖沙、起沙、耕作，不仅劳动强度大，耗资多，而且破坏土壤结构，使沙源日益减少，沙田面积减缩。地膜覆盖所具有的综合效应同于新沙田，优于老沙田。如果采用机械覆膜，可较沙田作业提高工效60倍以上，而成本仅为沙田的1/4，还可使农民从繁重的体力劳动中解放出来，保护土壤结构，便于更换茬口。

(五) 因地制宜地创造出多种覆盖方式和地膜多次利用技术。根据我国干旱、土质粘重、低温寒冷及耕作习惯的特殊要求，试验并创造出“改良式地膜覆盖栽培”、“沟棚覆盖栽培”、“向阳坡畦覆盖栽培”、“向阳坡畦沟(穴)覆盖栽培”、“先盖天后铺地”等多种覆盖方式和一膜多次利用、一次覆膜多次栽培的方法。与普通高畦地膜覆盖相比，能节省成本，更充分地发挥地膜覆盖效应，比普通地膜覆盖有更为明显的高产、早熟优势。主要应用于蔬菜、西瓜、果树、棉花等经济作物。另外，在废旧地膜回收加工利用方面，也创造出新经验。

(六) 开辟了甜菜、宿根蔗、幼龄果树及热带橡胶地膜覆盖栽培新领域。地膜覆盖用于橡胶幼树，明显加快生育进程，增加围茎粗度，提早一年割胶，使幼龄果树提前结果，使甜菜在不减少含糖量的情况下增产30~80%，提早榨期，增加产糖量，使宿根蔗、新植蔗增产增收。

当前，我国地膜覆盖栽培技术正稳步向前发展，其主要特点是：由价值较高的经济作物向粮食作物发展，特别是高寒山区地膜覆盖玉米呈现大发展的势头；由单一覆盖技术向品种、土肥、植保、化学除草、专用地膜与机械化覆膜等综合配套技术方向发展，由增加产量向提高品质，产量品质并

重方面发展，覆盖作物、覆盖方式的新领域不断被开发，研究工作更加深入，推广面积迅速增长。但是，地膜覆盖技术自引进我国至今仅有9年，尚需不断深化科研，总结经验，改进提高配套栽培技术，把理论与应用技术推向一个新水平，为我国农业现代化做出更大贡献。

第二节 地膜覆盖高产早熟机制及其技术经济效益

地膜覆盖栽培具有显著增强光照、提高地温、保水、保肥、保持土壤疏松以及防病、防虫、灭草、抑盐保苗等多项功能，能综合调节生态环境，使作物有效地利用光热资源和水肥条件，促进种子萌发出土，根系生长，延长有效生育期，加快生育进程，从而获得显著的高产早熟效果，是一项人工控制生态环境，向着有利于作物生长发育方面转化的新兴农业栽培措施。

一、地膜覆盖效应与生态环境

(一) 增加反射光，提高光合强度

1. 增加反射光：日光是作物利用水、二氧化碳和土壤中无机盐类进行光合作用，合成有机物质的能源。日照时数多寡、光照强弱与作物生长发育、熟期早晚、产量高低、品质优劣有密切关系。

作物叶片接受太阳光照射的同时，对其上部叶片背部进行反射和散射辐射，因而太阳光在不同叶片层次间有多次辐射的特点，生长旺盛的作物因相互遮蔽，中下部叶片受光不良衰老加快。地膜覆盖后，由于地膜本身和吸附在地膜下水滴的反射作用，增加了反射光，有效地改变了作物中下部叶片及行株间的光照条件。

据东北农学院园艺系测定,晴天距地面15厘米处,地膜覆盖田的反射率为14%,露地仅为3.5%,反射率增加10.5%,即叶片多得10.5%的光能量用于光合作用。山西棉花研究所1981年测得,地膜覆盖棉田反射光高于对照田28.2~40.8%。天津市农科院蔬菜研究所试验得出,窄形高垄和宽形高垄不同高度对光的反射强度不同,窄形高垄自垄底到地上20、40、60、80、100厘米五个不同梯度的反射光分别高于对照13%、98%、31.7%、12.1%和9.2%;而宽形高垄则分别增加91.6%、142.2%、116.4%、78.8%和63.4%,可见,宽形高垄对改善近地面株行间的光照条件更为有利。

覆膜栽培田光照增加,尤以中部(离地表30~35厘米)最为明显,覆膜处理大于对照1000~1500勒克斯。这一效应能促进小麦灌浆成熟,增加粒重,又有利于棉花生长发育,促壮苗早发,生长稳健。

不同颜色地膜对光的反射强度不同。据浙江农业大学园艺系曹小芝等测定,银色反光膜反射率最高,黑色地膜反射率最低。

由于覆盖反光地膜,能有效地促进苹果、桃、葡萄等果实着色,提高品质,通常果树树冠外围较内膛果实受光多,着色好,变红快;地面覆盖反光膜后,改变了果树内膛及树冠下的光照状况,使其果实着色率提高。

2.地膜覆盖延长了有效的光照时间:各种作物必须在一定的光照强度下,才能进行正常的光合作用,这个最低的下限为光的补偿点。在光的补偿点以上,随着光照强度增加,光合作用增强,有机物质合成旺盛;当光强达到饱和点以上,光合产物增加不明显;强光下会使作物受到危害。地膜覆盖的作用在于能改善近地面株行间的光照状况,增加反射光和散射光,使作物提前进入有效的光照强度内,并推迟光

补偿点到来的时间，提早延后了有效的光照时间，增强了光照强度，提高了光能利用率，从而增加了光合生产量，这也是地膜覆盖高产早熟的重要原因之一。

3. 增加光合强度，强化生理功能：光合作用的强度与光照时间、光照强度、二氧化碳浓度、无机盐类吸收量、叶温、叶绿素含量等多种因素有关。地膜覆盖增加反射光，延长了光照时间，必定为光合作用提供更多的能量，从而增强了光合强度。据东北农学院园艺系试验，地膜覆盖番茄净光合强度为50.82毫克，对照仅为27.61毫克，覆盖膜增加23.21毫克，提高了85%。

另据东北农学院园艺系试验，地膜覆盖番茄，8月10日调查叶面积为94.15平方分米，叶面积系数为4.49，分别比对照叶面积75.22平方分米提高23%，叶面积系数3.58提高25%；叶绿素含量提高25%；总糖量提高26%；C/N率提高23%，各生理因素得到改善，强化了体内有机物合成，增加干物质的积累，是地膜覆盖高产早熟的根本保证。

(二) 地膜覆盖增温效应。明显地提高地温是地膜覆盖栽培最突出的作用之一，为种子萌发出土、根系生长、土壤微生物活动提供热量来源。

1. 地膜覆盖土壤热量交换：地膜覆盖的热交换与露地的不同。在露地，白天太阳辐射到达地面，光能转化的热能，消耗于地面有效辐射，近地面空气加温，提高地表温度及用于土壤水分蒸发对热量的消耗；夜间土壤主要以长波辐射的方式向大气中散热。地膜覆盖后，改变了自然热量的交换与平衡。在白天，阳光透过地膜直接到达土壤，使地表增温并传向下层。由于地膜阻隔减少了地面热量向空气中辐射和因近地气层乱流及水平流动而带走的热量，同时，地膜也阻止了水分蒸发，从而减少了汽化热损失。这些热量存于土中传

向深层，因而比露地能获得更多的热量，提高了耕层地温，在夜间，由于地膜阻隔，使土壤向大气的长波热辐射受到抑制，减弱了近地表乱流及水平流动的影响，因而减少了热量损失，另外，地膜下水珠凝聚还可放出一部分潜热。地膜覆盖白天蓄热多，夜间散热少，无疑比露地蓄积的热量多，耕层土壤温度明显高于露地。

2. 地膜覆盖增温效应及变化规律：地膜覆盖增温效应已被各地试验和生产实践证实，但是不同地区、不同土质、不同季节、不同的天气状况及作物不同生育阶段，增温效果不同，增温幅度还受作畦方式、地膜种类、覆膜质量等多种因素制约。据中国农科院棉花研究所试验，轻度盐碱地地膜植棉，5厘米深地温平均 20°C 以上，中度盐碱地5~10厘米深地温高于对照，分别为 3.9°C 和 2.7°C ；淤沙土、沙壤土及轻沙壤土日均温高于露地，分别为 3°C 、 3.3°C 和 4.3°C ；5~20厘米深，平均增温分别为 3°C 、 2.5°C 和 3.2°C ，为棉花一播全苗，壮苗早发，生长稳健奠定了基础，有效地解决了盐碱地前期地温低、缺苗、晚发、迟熟、低产等老大难问题。锦州市农科所测得地膜覆盖花生耕层地温变化，说明无论晴天、云天或阴天，增温效果都是明显的。

不同颜色地膜有不同的增温效果。据浙江农业大学园艺系测定，4~5月间各种膜增温幅度为 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，透明膜增温 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ ，乳白色膜、绿色膜、双色膜增温 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，黑色膜、黑白双面膜及银黑双面膜增温 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。银色反光膜晴日中午可降地温 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，而早晚可升温 2°C ，中后期由于植株生长旺盛，遮盖地面，不仅不增温，反而会比露地降温 1°C 左右，10厘米以上增温值大，15厘米以下减少，随土层加厚，地温变化小并趋于稳定。

3. 积温：积温可以表示作物整个生育过程对热量的要

求，同时也作为某一耕作区衡量热量资源水平和栽培作物能否种植的指标。积温包括温度强度和温度持续时间两个方面，在“气温”上应用较多，作为热量指标，在“地温”上亦可应用。

作物在整个生育期所进行的生长发育、生理生化作用，必须在一定的温度条件下进行，地温促进了种子萌发出土，影响着土壤溶质的粘度，即影响着根系吸收水分和无机盐类的强度，影响着根系的合成作用和生理功能，从而对地上部植株生长、熟期、产量、品质等诸方面均有重要作用。从某种意义上讲，地温较气温更为重要。

据东北农学院园艺系试验，地膜覆盖使 $>15^{\circ}\text{C}$ 的有效地积温量增加，即增加了土壤的高温日数。如地膜覆盖菜豆，有效地积温比对照增加190.9%，使其提前10天出苗，有效地积温的提高充分满足了菜豆萌发出土、植株生长、开花结果对热量的要求，使苗期缩短，提前进入开花结荚期，达到早熟高产。辽宁省特早熟棉区，棉花播种至7月上旬地积温增加 230°C ，加速了种子萌发出土与幼苗生长，抗御了早春低温冷害等不良的环境条件，为早发壮苗，加速生长，增加产量提供了宝贵的热能来源。

据内蒙古巴彦淖尔盟杭后旗光荣公社试验，5月4日同时播种玉米，覆膜区5月15日出苗，仅用12天， $0\sim 5$ 厘米地积温 295.2°C ，平均每天 24.6°C ，而对照5月25日出苗，用21天，地积温高达 455.5°C ，日均温为 20.25°C ，提前10天出苗，玉米全生育期缩短15.2天，出苗早、根系发达、生活力旺盛、生长加速，充分地利用了生育前期的光热条件，克服了后期热量不足及低温冷害的影响，获得了亩产698.02公斤的好收成，比对照增产210.85公斤。黑龙江伊春林区和辽宁昌图地区，过去露地栽培花生不能成熟，地膜覆盖使那里栽培花生