

蔬菜地膜覆盖栽培技术



农业实用新技术
丛书

江西科学技术出版社

农业实用新技术丛书

蔬菜地膜覆盖栽培技术

徐 毅 熊健陶 编著

江西科学技术出版社

一九八七年·南昌

实用农业新技术丛书
蔬菜地膜覆盖栽培技术

徐毅 熊健陶 编著

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路)

江西省新华书店发行 南昌市印刷十一厂印刷

开本787×1092 1/32 印张2.375 字数5.5万

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数1—5,100

ISBN 7-5390-0020-1/S·17

统一书号, 16425·71

定价: 0.48元

前 言

地膜覆盖栽培是农业生产上一项新的栽培技术，应用于蔬菜生产有显著的早熟、增产、增收的效果。为了进一步普及推广这项新技术，特编写这本读物。

本书根据南昌和上海、杭州等地的实践，概述了蔬菜地膜覆盖栽培的效果；地膜覆盖对土壤及近地面环境条件的影响，对蔬菜生长发育的促进；地膜覆盖栽培的技术要求。同时较详细地介绍了十种主要蔬菜的地膜覆盖栽培技术。其中，除突出了与地膜覆盖有关的技术外，还介绍了这些主要蔬菜的优良新品种和一代杂种，新的农药、激素的应用以及部分其他新技术。

由于业务水平有限，谬误之处恳请大家批评指正。

编者

目 录

一、蔬菜地膜覆盖栽培的效果·····	(1)
〈一〉促进早熟·····	(2)
〈二〉提高产量·····	(2)
〈三〉改善品质·····	(4)
〈四〉增加收益·····	(5)
二、蔬菜地膜覆盖栽培增产的原因·····	(6)
〈一〉改善生育条件·····	(6)
〈二〉促进蔬菜生长发育·····	(11)
〈三〉减轻某些病虫害危害·····	(12)
三、地膜覆盖栽培技术·····	(14)
〈一〉品种选择·····	(14)
〈二〉土地选择·····	(15)
〈三〉整地与施基肥·····	(15)
〈四〉盖膜·····	(18)
〈五〉播种育苗与定植·····	(23)
〈六〉田间管理·····	(28)
四、几种主要蔬菜地膜覆盖栽培技术·····	(35)
〈一〉辣椒·····	(35)
〈二〉番茄·····	(42)
〈三〉茄子·····	(49)
〈四〉黄瓜·····	(52)
〈五〉冬瓜·····	(55)

〈六〉豇豆.....	(58)
〈七〉四季豆.....	(61)
〈八〉大白菜.....	(63)
〈九〉马铃薯.....	(67)
〈十〉地膜覆盖生产韭黄.....	(69)

一、蔬菜地膜覆盖栽培的效果

地膜覆盖栽培，就是用很薄的（厚度为0.015—0.02毫米）聚乙烯塑料薄膜覆盖地面栽培作物。这是一种新型的地面覆盖栽培方式，是一项行之有效的增产新技术。

地面覆盖栽培是我国传统的农艺技术，具有悠久的历史。很早以前，我国各地农民就有地面覆盖栽培的实践。他们因地制宜，就地取材，用一些物理性或生物性的材料覆盖地面，以调节土壤温湿度，保护根系，促进作物早熟高产。例如：西北地区的农民用砂、石覆盖，做成有名的砂田，可提高土壤温度，增大昼夜温差，减少水分蒸发，栽培瓜果蔬菜产量高，品质好。华北地区用茅草覆盖黄瓜等喜温性蔬菜，可防霜、防寒，早熟增产。南方菜农用茅草或油菜、红花稿秆覆盖地面，栽培西瓜、晚辣椒、旱芋等蔬菜，可降温、防旱、护根，使产量提高。但是，由于上述覆盖物有地区局限性，来源较困难，覆盖的效果也不够理想，因此，推广应用受限制。

苏联早在三十年代就研究用塑料薄膜覆盖的小棚栽培蔬菜。日本于1948年开始用塑料大棚和小棚栽培蔬菜。1955年日本首先在草莓生产上利用塑料薄膜覆盖地面。由于地膜的透光率高，可以透过85%以上的太阳光，因此，地膜覆盖比我国传统的用不透明材料作地面覆盖，对太阳能的利用更充分，覆盖效果更好。日本的地膜覆盖栽培平均增产20%以上。1965年以后，日本的蔬菜覆盖面积已达到70—90%。据1977年的统计资料，日本全国地膜覆盖栽培面积已超过20万公顷。世界各国近

几年来，采用塑料薄膜覆盖地面的栽培技术发展很快，1974年全世界耗用塑膜达60万吨。

我国在五十年代末期，开始研究用塑膜小拱棚栽培喜温性果菜。七十年代初期，在长春、天津、北京、太原等地开始建造塑料大棚和塑料温室栽培蔬菜。与此同时，京、津、黑龙江等地部分地区试验用废旧农用薄膜覆盖地面，栽培蔬菜、棉花等作物，取得一定增产效果。1978年我国农业部组织一些农科单位首先开展地膜覆盖栽培试验。尔后，全国地膜覆盖栽培的示范及推广应用发展非常迅速，至1982年，全国地膜覆盖栽培总面积达177万亩，1983年为903.8万亩。

江西省于1979年进行蔬菜地膜覆盖栽培试验。全省各地推广应用的结果表明：地膜覆盖栽培投资少，应用简便，早熟，增产，增值，是一项高效益的新技术。

〈一〉促进早熟

覆盖地膜后，作物的生态环境，尤其是地下部的土壤环境条件得到改善，因而植株的生长发育加快。直播的蔬菜发芽出苗早，移栽的缓苗快，发棵早。果菜早开花，早座果，早成熟。地膜覆盖栽培的蔬菜一般可以提早5—10天采收，而且前期产量可大幅度增加，增产达40%至1—2倍，对调节市场供应、缓和蔬菜淡季、增加产值有重要意义。

〈二〉提高产量

实践证明：多种蔬菜进行地膜覆盖栽培都能显著增产。如：茄果类的辣椒、茄子、番茄；瓜类的黄瓜、葫芦、冬瓜、南瓜、西瓜；豆类的豇豆、四季豆；叶菜类的大白菜、蕪菜；根茎类的马铃薯等，地膜覆盖栽培一般可增产30%左右至1倍以上。

关于不同蔬菜地膜覆盖栽培的增产效果，据日本的资料认为，对根茎类蔬菜增产最显著。因此，日本的露地栽培中马铃薯的地膜覆盖面积最大。此外，生姜、芋、洋葱、大蒜、萝卜、胡萝卜地膜覆盖面积都较大。目前，我国对以地下根茎为产品的蔬菜除马铃薯之外，尚较少采用地膜覆盖栽培。地膜覆盖栽培的马铃薯增产效果确实很好，上海县的实验结果：增产幅度为83.4—120.7%。据此，我们今后要扩大根茎菜地膜覆盖栽培面积。

据南昌市的试验和推广应用，各种果菜之中，以茄果类蔬菜地膜覆盖的增产效果最好。瓜、豆类次之。茄果类中又以辣椒的效果为最好。这是与它们的生物学特性，以及开花结实对温度的要求密切相关的。因为盖地膜只能提高地温，基本上不影响田间气温。所以，凡是比较耐寒、开花及受精结实对温度要求较低的，盖地膜的效果就好。例如：辣椒在15°C的气温条件下可受精结实，而茄子则要求气温在15—17°C以上才不易落花。辣椒盖地膜的早熟增产效果比茄子好。如果对地膜覆盖栽培的茄子应用保花、保果激素，则可大大提高覆盖效果。番茄是果菜中较耐寒的，本来地膜覆盖的效果较好，但由于南昌市和江西省部分地区番茄的青枯病、枯萎病较严重，而地膜覆盖后土壤疏松、通气性好、温度高、湿度大，并使土壤更偏酸性，这正好适宜青枯病菌的繁殖、侵染，使盖地膜的番茄病更严重，影响了地膜覆盖的效果。瓜类中的黄瓜、冬瓜，豆类中的豇豆、四季豆，地膜覆盖的增产效果也很显著（表1）。

目前，江西地膜覆盖栽培的蔬菜，主要局限于夏季果菜。而山西、河南、湖南等省正在推广秋播的大白菜地膜覆盖栽培，可减轻病害，高产稳产，一般增产30—70%。杭州、上海等地采用地膜覆盖栽培春花椰菜，有显著早熟增产的效果，上市期为4月底至5月中旬初，正值春淡季最缺菜之际，亩产1000

—1500公斤。

表1 几种主要蔬菜地膜覆盖栽培增产、增收的效果

试验 单位	蔬菜 种类	始 收 期 (日 / 月)			产 量 (斤/亩)			产 值 (元/亩)		
		处理	对照	早收 天数	处 理	对 照	增 产 (%)	处理	对照	增值 (%)
南昌市 菜科所	辣椒	12/5	20/5	8	4166	2250	85.1	1916.52	450.00	103.7
南昌市 菜科所	茄子	29/5	1/6	3	8485	6975	21.6	744.50	532.33	39.9
浙江 园艺所	番茄	/	/	/	10595.2	8892.9	19.1	1820.20	674.20	21.7
上海 菜技站	黄瓜	/	/	/	5270	4080	29.2	736.70	539.00	36.7
南昌市 菜科所	早葫 子	24/5	1/6	7	7968	5688	40.0	448.0	276.0	62.3
南昌市 郊区菜 技站	早冬 瓜	10/6	20/6	10	6850	4950	38.3	342.50	193.50	77.0
南昌市 郊区菜 技站	四季 豆	22/5	30/5	8	2385	1673	42.6	344.00	241.00	42.7
南昌市 菜科所	豆角	1/6	9/6	8	4585	3298	39.0	370.00	205.00	80.5
长沙市 菜科所	大白菜	—	—	—	8322.8	4997	67.2	441.11	248.85	77.3
杭州 公社	春花 椰菜	—	—	—	2964.2	1767.1	67.7	266.80	159.00	67.8
上海 菜技站	马铃 薯	—	—	—	3004	1361	120.7	474.70	202.42	134.5

〈三〉改善品质

不少地膜覆盖栽培的蔬菜商品性好，营养成分含量高，品质大为改善。

商品品质：地膜覆盖栽培的蔬菜，产品整齐、色泽好、个大，一级品率高。不着地沾泥，腐烂少。营养品质：产品的碳水化合物、蛋白质、维生素C、无机盐等营养成分明显增多。

〈四〉增加收益

由于地膜覆盖栽培的蔬菜成熟早、产量高、品质好，因此，上市的单价高，总产值大大增加。一般亩产值最少可增加200元左右，多的增加600—800元以上。生产成本方面，覆盖一亩菜地要用0.015毫米厚的薄膜10公斤左右，需经费40来元，但覆盖地膜的可减少追肥，节省肥料开支。盖膜操作一亩地约需2——3个工，而盖膜后可省去2——3次中耕松土和追肥，总投工减少。所以，蔬菜地膜覆盖栽培省工、省本，经济效益高，一亩地可增加150元以上的纯收入，劳动生产率大大提高。

二、蔬菜地膜覆盖栽培增产的原因

蔬菜生长的好坏和产量的高低，一方面取决于蔬菜作物品种的生产力，另一方面又受环境条件的影响。作物的生态环境包括地上部环境和地下部环境。通过覆盖地膜，可以有效地改善地下部土壤环境，使土壤水、肥、气、热状态相对稳定，彼此协调；同时对近地面的空间环境条件也有一定的影响。概括地说，覆盖地膜后，有三增三保效应，即增地温、增气、增光，保肥、保水、保土壤疏松。此外可减轻某些病虫害。这些因素的综合影响，使蔬菜作物加速生育，生长旺盛，能更加有效地利用太阳光能制造有机物。最终表现为产量提高。

〈一〉改善生育条件

1. 提高地温：覆盖地膜能显著提高地温。其增温效应因天气、时间、土层深度、作物生育阶段不同而不同。

表2 茄子盖地膜对土温的影响 (°C)

土层深度 (cm)	日期	4月15日(晴)			4月20日(阴)			4月25日(晴)		
		10	15	20	10	15	20	10	15	20
地 膜		26.5	24.8	22.9	21.4	21.7	20.8	26.9	25.4	23.8
对 照		20.7	19.3	17.9	17.5	21.7	20.8	21.4	21.2	20.5
增 温 值		5.8	5.5	5.0	3.9	0	0	5.5	4.2	3.3

据4月中下旬观测，晴天盖地膜，10厘米处土温比对照高5.5—

.8°C;15厘米处的土温高4.2—5.5°C;20厘米处土温高3.5—5°C。阴天时,10厘米的土温高3.9°C,而15—20厘米的土壤无差异(表2),说明地膜的增温效应晴天比阴天大,地表比深层大。

土温的日变化是土壤上层变化大,深层变化小(图1)。盖地膜的白天增温快,以10厘米土温为例,从8点至16点土温升高8°C,升温速率为43%;对照区升4°C,速率为27%。夜间对照区降温快,最低温出现在4点,10厘米土温20点至凌晨6点降温速率为20%;盖膜区降温慢,最低温出现在6—8点,降温速率为16%。这表明,盖地膜白天有显著的增温效应,夜间有一定的保温作用。

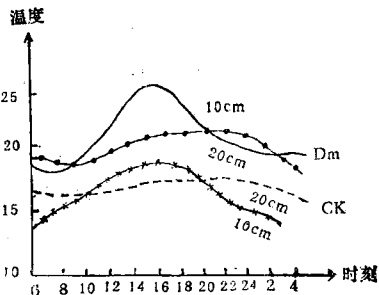


图1 盖地膜与对照区土温日变化

就作物不同生育期而言,据对覆盖早冬瓜的观测,生育前期盖膜区5—15厘米的土温比对照的高2.5—4.5°C;中期高1.5—2°C;后期植株枝叶繁茂,5—10厘米的土壤反比对照低2—2.5°C(表3)。即地膜覆盖后上层土壤的温度前期比对照高,中期差异不大,后期反而低。

表3 早冬瓜地膜覆盖的土壤温度变化 (°C)

土层深度 (cm)	日期	4月12日(晴)				5月17日(阴)				5月25日(晴)			
		5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
地膜		29.0	26.0	23.5	20.0	22.0	20.5	19.5	19.0	40.0	39.0	35.5	32.0
对照		24.5	23.0	21.0	20.0	20.0	19.0	18.0	18.0	42.5	41.0	29.0	28.0
增温值		4.5	3.0	2.5	0	2.0	1.5	1.5	1.0	-2.5	-2.0	6.5	4.0

覆盖地膜后为什么可以提高地温呢？因为薄膜的透光性好，白天太阳光通过薄膜直接投射到膜下的地面上，光能转化成热，地面温度升高，并通过传导作用，逐渐提高下层的土壤温度。与露地相比，盖膜后土壤之所以增温，主要是因为：①薄膜有良好的不透气性，贴地气层的乱流或平流运动不能作用于膜内的地面上。露地地面则以这种方式将一部分热量输送给近地气层。盖膜的地面比露地多保存了这部分热量。②薄膜阻隔了土壤水分向大气中蒸发，减少了这部分汽化热的消耗。③地膜上所附着的许多水珠，阻碍地热辐射波的透过，大大减少土壤中热量向大气辐射散失。在夜间，膜上水珠阻碍地热辐射散失的作用更显著。加上白天盖膜的土壤比露地多贮存了一部分热量，夜间这部分多的热量由土壤的下层向上层传导，减缓了盖膜地面温度的下降速度。同时，因为夜间膜外气温低于膜内土温，所以会使土壤中的水汽沿膜面大量凝结，可放出一部分凝结热。由于这些原因，地膜在夜间起了保温作用，土温比不盖膜的高。

2. 保持土壤疏松：江南地区春夏多雨，由于雨水的冲刷淋溶作用，土壤常常板结。为克服其不利影响，需要多次中耕松土，不仅化工多，而且效果不好，往往是刚刚锄松表土，马上又下雨，使土壤含水更多，土壤更紧实。加上早春温度低，又冷、又湿、又板结的土壤，使栽下去的蔬菜难以开根发棵。这是江南地区春夏菜生产中的一个突出问题。覆盖地膜后，地面不受雨滴冲击，也不受浇水、灌水的渗实作用，因此可保持原状，不板结。而且，膜下土壤由于昼夜间的水、汽内循环而不断进行热胀冷缩运动，使土壤团粒变小，空隙不断增加。据笔者测定，地膜覆盖90天的辣椒地容重为0.82克/厘米³，露地对照为1.02克/厘米³，盖膜的土壤容重减少80%。所谓容重就是

单位体积（指一个厘米³）土壤的重量。土壤容重小，表明土壤疏松。笔者还测定了土壤孔隙率，盖地膜的为51%，露地为51.2%，盖膜的增加13.8%。据哈尔滨原种场测定，盖地膜的土壤水稳性团粒比不盖膜的多1.25%。总之，盖地膜的土壤疏松，通透性良好，土壤团粒结构增加，因而有利于植株根系的生长发育。

3. 稳定土壤水分：我国南方各地春夏季降水多，菜地土壤常处于水分过饱和状态，土中液相增加，气相减少，不利于蔬菜根系生长。而秋季一般较干旱，土壤水分大量蒸发，需要增加浇水次数和浇水量予以补充，浇水前后土壤水分时多时少，忽干忽湿。而进行地膜覆盖栽培，降雨时大部分降落在畦面的雨水，顺着膜浇入畦沟而被排走，土壤水分一般不致于过饱和。天不降雨时，土壤水分由畦沟沿畦边向畦中横向和自下而上垂直运转。天旱时，薄膜阻碍了土壤水分蒸发，有保水作用，只要在畦沟中适当灌水，水向畦中渗透，即可保持耕作层有一定的土壤水分。也就是说，覆膜后土壤水分比较稳定、适中，不易出现忽干忽湿现象。据我们测定，雨后两天，地膜覆盖栽培的辣椒地土壤含水量为21.3%，对照为25.4%；雨后四天，两处理的含水量分别为20.2%和19.6%。两天之内露地土壤含水量降低5.8%，盖膜的仅降低1.1%。由此可见，盖膜后土壤水分变化小，稳定在比较适宜的状态，有利于蔬菜生长。

4. 加速土壤养分转化，防止养分流失：由于覆盖地膜后，地温提高，土松，通气性好，土壤水分也能较长期保持在适宜状态，因此土壤微生物增加，活性增强。从而加快了土壤有机质的分解和氮素的硝化作用。所以，土壤中的有效养分增加。另外，由于薄膜的阻隔，可防止氮素的挥发，防止雨水冲刷而造成的淋溶流失，起保肥作用。据我们对早辣椒进行地

膜覆盖栽培试验, 施基肥的种类、数量相同, 在生长前期测定, 盖膜区土壤中的氨态氮及有效磷钾含量均高于对照(表4)。以后, 由于盖膜的植株生长旺盛, 对养分的吸收多。同时对照又多追了两次肥, 故土壤中全氮、全磷的含量盖膜区低于对照。而钾肥最容易被雨水淋失, 盖膜区避免了钾的流失, 含钾量仍然高于对照。从作物生长状况来看, 盖膜区虽然每亩地少追施60担人粪尿, 但植株青枝绿叶, 没有缺肥迹象, 也说明盖膜后提高了土壤养分的利用率。

表4 覆盖地膜对土壤养分的影响 (1979)

处 理	4月25日速测(ppm)			6月20日滴定法测定(%)		
	氨态氮	速效磷	速效钾	全 氮	全 磷	全 钾
盖 膜	80	30	85	0.2380	0.2283	2.3910
对 照	70	25	60	0.2443	0.2507	2.3797

5. 增强近地面株间光照: 由于薄膜本身和膜下水滴的反射作用, 使近地面株间的光照增强, 植株中下部叶片能获得较多的太阳辐射能。据我们对早冬瓜试验地测定, 生长前期, 地

表5 地膜对早冬瓜株间光照强度的影响 (1982) (干勒克斯)

处 理	日 期 光照强度	4月12日(晴)			5月21日(阴)		
		膜表面 入射光	膜表面 反射光	反射率 (%)	上层叶面	中层叶面	下层叶面
地 膜		54	9	16.6	49	8	4
对 照		53	7	13.2	49	7	3

膜对阳光的反射率为16.6%, 比对照增加3.4%。生长中期, 群体内的光强分布有所不同, 盖地膜的中下部株间光照增强(表5)。

因而可延缓中下部叶片的衰老，使光合作用增强，制造更多的有机物，为丰产打下物质基础。

6. 增加土壤中二氧化碳：绿色植物在阳光下，将二氧化碳和水合成有机物，形成产量。作为光合产物原料的二氧化碳，主要来自空气，但土壤中的二氧化碳也是来源之一。众所周知，空气中的二氧化碳浓度对作物的光合强度有显著影响。在一定范围内，人工提高大气中二氧化碳浓度，如采取二氧化碳施肥手段，可促进作物生长，提高产量，改进品质。同样，增加土壤中二氧化碳也有类似效果。

塑料薄膜覆盖地面，一方面阻碍了土壤中二氧化碳向大气扩散，使之在土壤中累积量增加；另一方面，由于盖地膜后土壤环境条件的改善，加速了土壤微生物对有机质的分解，所以土壤中二氧化碳的释放量增加。据山西棉花所测定，盖膜的土壤中二氧化碳含量比露地高39—138.6%。苏联学者的研究指出，土壤中二氧化碳多，农作物可显著增产。由此可见，地膜覆盖使土壤二氧化碳增加，也是增产的重要原因之一。

〈二〉促进蔬菜生长发育

1. 加速发芽，苗齐、苗壮：地膜覆盖后，改善了土壤环境条件，种籽或块茎萌芽所需要的温度、水分、空气条件比较优越，因此发芽快，出苗快，苗齐、苗壮。如春播的蕪菜，盖膜的比不盖膜的一般早出苗十来天。上海县的试验表明，春播马铃薯，盖地膜的比露地的早出苗16天，早齐苗12天。

2. 促进根系生长：地膜覆盖也称为“护根栽培”，或“促根栽培”。因为地膜覆盖直接为作物根系生长创造了适宜的温、水、肥、气条件，有利根系生长，使根群发达，吸收能力强。据我们1979、1982年对地膜覆盖辣椒、茄子的测定，其根系