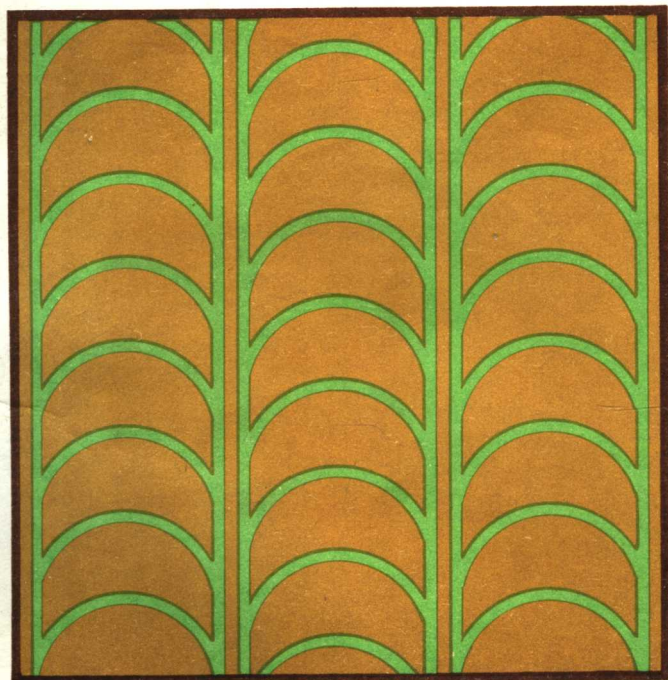




蔬菜地膜覆盖栽培

SHUGAIDIMEFUGAIZAIPAI

蔬菜栽培技术丛书



李盛萱编著

黑龙江科学技术出版社

蔬菜地膜覆盖栽培

李盛萱 编著

黑龙江科学技术出版社

一九八三年·哈尔滨

蔬菜地膜覆盖栽培

李盛萱 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

佳木斯印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32·印张2·字数35千

1983年1月第一版·1983年2月第一次印刷

印数：1—14,404

书号：16217·046

定价：0.22元

前 言

蔬菜是人人需要，天天不可缺少的副食品。搞好蔬菜生产和供应，对满足人民生活的需要，促进四化建设，具有重要意义。陈云同志说：“保证蔬菜供应的前提，主要是生产足够数量蔬菜。城市蔬菜的供应是件大事，我们要千方百计把这个问题解决好。”

党的十一届三中全会以来，农村各项经济政策得到了进一步贯彻落实，极大地调动了人民群众的生产积极性，并出现了干部群众学科学、用科学的热潮。为了宣传普及科学种菜知识，介绍推广先进经验，使读者掌握蔬菜育苗、栽培管理、病虫害防治、贮藏加工等方面的技术知识，提高科学种菜水平，我们特组织编写了这套通俗科技丛书，预计二十册。供城镇郊区和农村中初级技术员、农民技术员、知识青年、社队干部，以及家庭小菜园生产者阅读，也供中等专业学校和职业中学师生教学参考。

这套丛书的作者，都是黑龙江省在园艺方面有理论知识又有较丰富实践经验的同志。他们在党组织的领导下，及有关单位的支持协助下，通过深入实际，调查研究，总结经验，并吸取最新的科研成果编写了这套书。每册写完后，均经有关领导、专家、教授审阅。由于时间仓促，水平有限，

书中难免有缺点错误，希望广大读者提出批评指正。

黑龙江省人民政府农业办公室

一九八二年六月

目 录

一、概 述.....	(1)
二、地膜覆盖栽培早熟高产原因.....	(4)
(一)改善土壤温度条件.....	(5)
(二)改善田间光热条件.....	(9)
(三)提高土壤有效积温量.....	(11)
(四)改善土壤地力条件.....	(18)
(五)改善土壤水分条件.....	(19)
三、地膜覆盖栽培方式.....	(21)
(一)大棚地膜覆盖栽培.....	(21)
(二)中、小棚地膜覆盖栽培.....	(23)
(三)露地地膜覆盖栽培.....	(24)
(四)温室地膜覆盖栽培.....	(24)
四、地膜覆盖栽培技术.....	(26)
(一)整地与作畦.....	(26)
(二)覆膜.....	(35)
(三)播种与定植.....	(39)
(四)田间管理.....	(45)

一、概 述

蔬菜塑料薄膜地面覆盖栽培，简称蔬菜地膜覆盖栽培。即用0.015—0.020毫米的聚乙烯薄膜将菜地的垄面或畦面覆盖起来，只留出垄沟或畦沟以便接纳雨水和灌溉，然后播种或定植的一种新式的、先进的、早熟增产栽培方法。早在1965年，一些工业发达国家，特别是塑料工业发达国家，如日本、法国、意大利、美国等已经在蔬菜生产中应用地膜。1970年由于地膜覆盖机的出现，地膜则在大面积蔬菜生产中开始应用。例如日本，从南方的九州到北方的北海道，蔬菜生产没有一处不采用塑料薄膜地面覆盖栽培的。在蔬菜生产上地膜覆盖已经显示了非常明显的早熟、高产和提高品质的良好效果。在日本通过地膜覆盖栽培，大幅度地调节了播种期，采用提前或延后播种的措施，解决了周年供应大量蔬菜的问题。1980年日本北海道一个地方，共种黄瓜15,150亩，覆盖地膜10,605亩，约占70%；加工罐头用的番茄面积为7,500亩，全部进行了覆盖；其它如西瓜、草莓、芋头、甜玉米、甘薯、花生、黄烟等作物，也都全部进

行地膜覆盖栽培；菠菜、小白菜、生菜、芹菜、水萝卜、茄子、辣椒、马铃薯、大白菜、大萝卜等蔬菜覆盖面积也都达到了70—90%。日本的春菜、夏菜和秋菜都采用地膜覆盖栽培。不仅如此，大田作物如水稻、陆稻，经济作物如花生、大豆、黄烟等，也都采用地膜覆盖栽培；特别是黄烟，日本专卖署指定，一律进行地膜覆盖，否则国家不予收购。

我国采用地膜覆盖栽培生产蔬菜，刚刚开始3—4年。1978年在天津市和黑龙江省的极少数生产队，使用大棚用过的废膜覆盖小面积的蔬菜地，进行试探性生产，效果良好。从1979年开始，先以东北、华北、西北为重点，有组织有领导地开展了试验、示范和生产。因其效果显著，所以发展很快，现已普及全国。1979年在全国14个省、市、自治区1,100亩的试验示范的基础上，经过一年多的时间，到1980年竟发展到23个省、市、自治区，覆盖面积达25,000多亩，到1981年发展到21万亩。

黑龙江省的地膜覆盖面积从1979年的660亩，到1980年一跃为6,690亩，增加了11倍。1981年仅伊春市就达6,000多亩，佳木斯市的大棚黄瓜栽培全部实现了地膜覆盖化。其效果是：

1. 早熟

大量试验证明，地膜覆盖栽培收获期可提早5—

15天，为早期供应市场，增加蔬菜产值，解决早春蔬菜淡季问题起了重要作用。

2. 高 产

哈尔滨、佳木斯、伊春市的生产实践与东北农学院等试验结果证明，地膜覆盖栽培，茄子、辣椒、番茄、黄瓜、菜豆、早甘蓝、芹菜、西葫芦、花生、烟草等20多种作物都得到大幅度增产。其中黄瓜产量平均提高52.9%，茄子46.7%，辣椒45.3%，番茄42.3%，菜豆88.2%，早甘蓝34.6%，芹菜44.6%，西葫芦37.9%，马铃薯68%，水萝卜65%。尤其前期产量更为突出，黄瓜产量平均提高88.7%，茄子100.4%，辣椒86.9%，番茄151.7%，菜豆164.2%，早甘蓝111%。由于前期产量几乎成倍地提高，因此产值增加更为明显(表1)。

3. 提高品质

(1)叶菜类蔬菜叶色鲜绿有光泽，叶片柔嫩而肥厚；(2)果菜类果形整齐，着色好有光泽；(3)产品清洁，不着泥土，减少腐烂；(4)产品的营养成分明显增多，如碳水化合物、维生素C、无机盐的含量都远远超过不覆膜的。

茄子每亩产值为546元，提高35%，每亩多收181元；番茄每亩产值为926元，提高108%，每亩多收入462元；大棚黄瓜每亩多收600—800元；其它

表1 地膜覆盖栽培蔬菜早熟高产效果

蔬 菜 种 类	收 获 期				前期产量(斤/亩)		总产量(斤/亩)		提早收 获天数 (天)	增产(%)	
	处理区		对照区		处理区	对照区	处理区	对照区		前期 (%)	全 期 (%)
	(月 日)	(月 日)	(月 日)	(月 日)							
西葫芦	6	23	7	1	1,603.1	1,088.0	12,726.0	9,228.0	8	56.0	38.0
黄 瓜	7	5	7	13	1,106.1	596.4	6,869.2	4,114.8	8	88.7	66.9
蕃 茄	7	20	7	27	1,816.0	723.0	6,856.0	4,123.0	7	151.7	66.3
茄 子	7	8	7	15	1,316.0	643.0	5,210.0	3,249.0	7	100.4	60.5
辣 椒	7	14	7	22	185.0	99.0	2,985.6	1,274.4	8	86.9	63.7
菜 豆	6	28	7	9	872.4	229.5	4,212.0	1,669.0	11	270.0	152.0
芹 菜	6	30	同左		—	—	6,560.0	4,010.0	—	—	63.8

如辣椒、黄瓜、早甘蓝、菜豆、芹菜等10多种蔬菜的平均亩产值为560元，提高30%，每亩多收入168元左右。

事实说明塑料薄膜地面覆盖栽培，在促进作物早熟和高产上发挥了很大作用。地膜覆盖栽培还有增加复种指数，具有消灭病虫害，促进根系发育，防御冷害，抑制杂草生长等优点。

二、地膜覆盖栽培早熟高产原因

科学研究和生产实践证明，塑料薄膜地面覆盖栽培技术的中心内容是改善土壤栽培的环境条件，保护和促进根系生长发育，因此把塑料薄膜地面覆盖栽培技术，又叫作土壤改良技术，或叫作护根栽培技术。

作物的根部，不仅起着支撑作物体和吸收无机营养与水分的作用，同时也具有创造作物生长不可缺少的营养作用。如果根系发育不好或遭到破坏时，植物体内的可溶态氮会突然增多，蛋白态氮会迅速下降，代谢机能紊乱，地上部生长发育受到障碍；反过来，根部得不到地上部有机营养的供给，呼吸作用衰退，生长会进一步恶化，是造成作物晚熟、低产的根本原因。塑料薄膜地面覆盖栽培正是能够创造适合根系生长发育的良好土壤条件，所以说塑料薄膜地面覆盖栽培，是在先人不断改进耕作技术，提高土壤环境条件的基础上，创造出新的更加有效地改善土壤环境条件的一项先进技术措施。

地膜覆盖栽培早熟高产的原因，经过试验分析归纳为以下五个方面。

(一)改善土壤温度条件

1. 增温效果显著

土壤的垄面和畦面，经过地膜覆盖后能够显著提高栽培土壤的温度(表2)。在保证覆膜质量的前提下，平均提高地面温度 6.2°C 。一天的地面增温变化幅度为 3.6°C ，是耕层一天平均变化幅度 0.3°C 的12倍，浅层相邻温差为 2.6°C ，是耕层相邻平均温差 0.6°C

的4.3倍；浅层增加温度为4.9°C，是耕层平均增加温度2.7°C的1.8倍；覆膜土壤最低温度的到来时间，比不覆膜的延迟一小时左右。

表2的试验数据，说明了地膜覆盖后的地面增温明显，但不稳定；耕层增温虽小，但比较均匀，保温时间也长，所以能起到促进根系发育的良好作用。为了更好地保持地温均衡和缩小地面与耕层的温差，关键在于整地质量好坏，必须做到深耕细耙和镇压畦面，以利热量的传导，并便于覆膜和保证覆膜质量。

表2 塑料薄膜地面覆盖栽培的土壤增温效果(东农)

测时 定间	深度(Cm)	0	$\frac{0+5}{2}$	5	$\frac{5+10}{2}$	10	$\frac{10+15}{2}$	15	$\frac{15+20}{2}$	20	平 均
8	复 膜	33.6		28.5		25.2		24.5		23.6	3.3
	增 温	27.8		25.0		22.4		22.0		21.8	
	膜 值	5.8		3.5		2.8		2.5		1.8	
			4.7		3.2		2.7		2.2		
14	覆 膜	41.2		33.2		30.3		25.7		25.8	3.8
	不 增	33.0		29.5		27.4		23.5		23.7	
	覆 温	8.2		3.7		2.9		2.2		2.1	
			5.9		3.3		2.6		2.2		
20	覆 膜	26.9		28.0		27.4		26.4		24.8	3.0
	不 增	22.3		24.4		24.3		24.1		23.0	
	覆 温	4.6		3.6		3.1		2.3		1.6	
			4.1		3.4		2.7		1.9		
	日 平 均	6.2		3.6		2.9		2.3		1.8	
	增 温 日 变	3.6		0.2		0.3		0.3		0.5	
	各 层 相 邻		2.6		0.7		0.6		0.5		
	各 层 次 增		4.9		3.3		2.6		2.1		3.4

2. 增温原因

不覆膜的地面，白天太阳照射(辐射)是地面增温的唯一热源。地面有效辐射很小，所以白天的热辐射差是正数而不是负数。当太阳辐射投到地面时，马上

光能转化为热，地面温度增高。因为热通量有从高温指向低温的特点，所以地面将热量传递给空气层和下层土壤。这时地面温度的热通量有三个方向：一是一部分热以乱流或平流方式输送给近地气层，因而使地面大量失热；二是土壤水分不断进行蒸发时，带走大量蒸发潜热，消耗一部分热量；三是一部分热量，以直接传导方式向下层土壤传递而保存在土壤下层。不覆地膜的土壤太阳辐射能，主要消耗于地面有效辐射，使贴地气层增温；另外就是传导给土壤下层保存一部分热；土壤水分蒸发消耗一部分热，这就是不覆膜的地面热量状况。

到了夜间，不覆膜的土壤热通量方向恰好与白天相反，是由近地气层和下层土壤指向地面。但是应该着重指出，近地气层输送给地面的热量很少；夜间水分蒸发(耗热)和凝结(放热)也是不多的，所以它们在夜间对地面热量状况的影响不显著。显然夜间不覆膜的温度变化，主要取决于下层土壤保存的热量和供给热量的多少。

覆膜后的地面，白天由于塑料薄膜的透光率很高，太阳辐射的光能，透过薄膜而直接投射到膜下的地面上，把光能转化成热，因而地面升温。因为薄膜有良好的不透气性，所以贴地气层的乱流或平流运动不能作用于膜内的地面上。因此膜下的地面与露地的

相比较，就多保存了这部分热量；水分大量蒸发时，带走蒸发潜热和土壤水分，却因塑料薄膜阻隔，只能在薄膜与土壤表面之间的数毫米的气层中运行。这样，便阻止并保存了土壤水分蒸发散发出的部分热。

以上分析看出，白天覆膜的土壤表面比不覆膜的土壤表面，多贮存了由于乱流或平流送给贴地气层的一部分热，以及由于水分蒸发而带走的一部分潜热。由于这两部分热量被保存下来，并且向下层土壤输送，所以白天膜内地面热量多于不覆膜的，并且膜内各层土壤温度，都高于不覆膜的。

夜间膜内地面，热通量方向与白天相反，是由地下各层指向地面方向。由于覆膜的地面，把白天比不覆膜地面多的那部分热，贮存在地下各层土壤中，到了夜间，将这些多贮存起来的热量，不断地输送给膜内的地面，因而减缓了覆膜地面温度的下降速度。同时由于夜间低温，会使土壤中的水汽沿着膜面大量凝结，又放散出一部分凝结热，所以夜间膜内地面温度和各层土壤温度，均高出不覆膜的。

总之，塑料薄膜地面覆盖下的土壤，无论是地面或下层，无论是白天或夜间，它们的温度均高于不覆膜的，这是符合客观道理的。我们应该运用这一原理，创造适合根部发育的良好土壤温度，达到作物早熟和

高产的目的。

(二)改善田间光热条件

1. 空间光照效果良好

覆盖的膜壁上附有一层微细的水滴，它有一种反射能力，因此使短波辐射和长波辐射都具备多次辐射的特点。在作物群体中的某些部分，叶片朝上的一面，不仅接受太阳直接辐射和散射辐射，而且还受到上层叶背面的再反射和长波辐射的影响，这是因为叶片背面受到下层叶片和地膜反射而来的短波辐射和长波辐射的作用。这对作物群体植株下部辐射量不足是一个有效的补充(表3)。

表3 覆地膜与不覆膜的反射率(东农)

高度 (Cm)	时 间 处 理	8:00			11:30			云状与云量
		覆膜	不覆膜	两者反射	覆膜	不覆膜	两者反射	
		反射率	反射率	率 差	反射率	反射率	率 差	
5		12.5	5.0	7.5	13.9	4.1	9.8	卷 云 高 积 云
15		10.4	7.9	2.5	12.0	4.1	7.9	
50		10.4	8.3	2.1	10.4	3.7	6.7	
150		9.2	8.3	0.9	10.4	4.0	6.4	

据我们在哈尔滨市测得的反射资料(表4)表明,覆膜的空间光照效果都比不覆膜的高。由于时间和光线角度不同,覆膜与不覆膜的反射率差的变化也不相同。如在上午八时,除5厘米高的地方反射率为7.5%(较大)外,其它各种高度平均反射率仅为2.3%;但是到了

中午(11时半为哈尔滨地方时的正午),也是光合作用最强的时刻,在5—50厘米中间,覆膜的反射率高于同等高度不覆膜反射率的8.1%;而在5—15厘米递度中间平均增高8.6%。如果在10万米烛光的光照下,那么该处的覆膜空间,即可多得8,600个米烛光的光量。

可见覆地膜的田间,除地温增高外,同时植株空间也获得较好的光照效果;特别在封垄前,光合作用旺盛时期,对作物群体下部的光量补充是非常有意义的。

2. 空间热量得到增高

覆膜后由于膜面反射率比不覆膜的高,因此覆膜的空间可以获得良好的光照效果;同时它还具备长波和红外线辐射,被作物群体吸收后,又能获得较好的热量效果。

在一般情况下,植株是通过叶片气孔开张的大小来调节植株本身的体温,因此通过仪器直接测定植株体温时往往不能正确地反映环境温度,所以要采用间接测定法,测定局部的环境温度。

我们在哈尔滨市的观测结果,是中午(11时30分)覆膜15厘米高处的温度比不覆膜同样高处的温度平均增高 3.1°C ;早晨8时增高 0.3°C ;下午4时低 0.7°C 。这主要因为早晚太阳光量小,膜内水滴大,

反射能力弱，所以覆膜田间的叶片接受光量少，辐射能量也小；但是在作物进行光合作用旺盛的中午期间，覆膜植株可以多得 3.1°C 的空间热量。由于光温效果良好，所以覆膜植株的长势均优于不覆膜植株。社员用“高一头，深一色”的语言，形容覆膜植株生长的旺盛状态。

根据上边所说的光、热效果，认为地膜覆盖栽培密度，应该小于不覆膜栽培，以利充分发挥光的反射作用。特别在地面覆盖条件下，常常由于密度过大，而遭受弱光和高温的危害，破坏了营养收支平衡，而陷入徒长状态。

(三)提高土壤有效积温量

1. 有效积温增加

蔬菜的生长发育，除要求一定界限温度外，还要求一定温度总量，叫作“积温量”。大气候的温度条件，限制了蔬菜作物的生育周期，所以近10多年来，人们对近地空气层的温度状况较为重视，而且研究的内容和方法也比较多，但是对土壤温度的研究状况却很少。

地温在一定意义上比气温更为重要。因为地温决定种子发芽和出苗的快慢，直接影响着种子的萌发。