

不 织 布

覆盖栽培新技术



乔立文 主编

中 国 农 业 出 版 社

不织布覆盖栽培新技术

乔立文 主编

中国农业出版社

不织布覆盖栽培新技术

乔立文 主编

* * *

责任编辑 张兴瓚

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)

新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787mm×1092mm32 开本 5.875 印张 124 千字

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—3000 册 定价 14.90 元

ISBN 7-109-04759-8/S · 2953

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

不织布覆盖栽培技术，是我国继地膜覆盖栽培之后又一项成功的、并具有广阔推广前途的国外引进新技术。我们在引进、消化、吸收日本技术的基础上，结合我国农业生产的特点，把工程技术与生物技术紧密相结合，总结提出了适合我国国情的“一布多用”、“铺天盖地”系列不织布覆盖栽培技术。该技术已在我国十多个省（市、区）推广应用，取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益。

为加速该引进技术的推广应用，以适应现代化农业生产的发展，提高我国设施农业栽培水平，满足生产的需要，为此，我们编写了《不织布覆盖栽培新技术》一书。本书主要介绍不织布的种类、性能、特点；不织布覆盖方式；不织布在蔬菜、花卉、柑桔、茶叶、人参、水稻、玉米等作物上的防寒、防霜冻、早春育苗与栽培；不织布覆盖栽培注意事项和不织布的收藏及废弃物处理等内容。以供农业科技工作者和广大农民在生产中参考使用。

本书是作者根据多年的试验研究成果和国内外的经验，并参阅和选用了有关资料编写而成。本书在编著过程中曾得到刘世兴、谢利群、连翰安、王永安、张连、董过宾、亢树华等专家提供了有关试验数据，谨此一并致谢。

由于作者水平所限，搜集资料不全，编写时间仓促，书中有错误之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

1996年9月

目 录

前言

第一章 不织布在农业上的应用	1
一、我国设施农业发展历史及现状	1
二、不织布对发展设施农业的意义	3
(一) 不织布覆盖栽培技术在国内外应用概况	3
(二) 农用不织布的种类、特点、性能与作用	6
三、不织布的应用范围及覆盖方式	9
(一) 不织布二道幕覆盖栽培	10
(二) 不织布小拱棚覆盖	10
(三) 不织布浮动覆盖	12
(四) 不织布夹带拱棚覆盖	16
(五) 不织布护根覆盖	17
四、不织布覆盖栽培注意事项和不织布收藏及废弃物处理 ..	17
(一) 不织布覆盖栽培注意事项	18
(二) 不织布的收藏与废弃物处理	21
第二章 不织布在蔬菜育苗中的应用技术	23
一、不织布蔬菜育苗的特点	23
(一) 不织布育苗为秧苗生长发育创造良好的环境条件	23
(二) 促进秧苗生长发育	24
(三) 缩短日历苗龄	25
(四) 有利培育壮苗	25
(五) 促进蔬菜早熟、增产	25
(六) 节能、省工、省力	26

二、不织布育苗的主要方式	26
(一) 直接覆盖育苗法	26
(二) 小拱棚覆盖育苗法	27
(三) 下铺育苗法	27
(四) 下铺上盖育苗法	27
(五) 夹带育苗法	28
三、不织布蔬菜育苗技术基础	28
(一) 掌握播种时期与苗龄	28
(二) 果菜类苗期阶段的划分	29
(三) 不织布育苗在各阶段技术要点	29
(四) 不织布育苗的注意事项	31
四、主要蔬菜不织布育苗技术	31
(一) 黄瓜育苗技术	31
(二) 番茄育苗技术	33
(三) 茄子育苗技术	34
(四) 辣椒育苗技术	36
(五) 甘蓝育苗技术	37
(六) 菜花育苗技术	39
(七) 油菜(青菜)育苗技术	40
第三章 不织布覆盖蔬菜栽培技术	41
一、温室、大棚内不织布二道幕覆盖	41
(一) 不织布二道幕的设置方法及管理	41
(二) 不织布二道幕的环境调节功能	42
(三) 不织布二道幕覆盖栽培效果	47
(四) 不织布二道幕覆盖栽培技术要点	49
二、不织布小拱棚覆盖蔬菜栽培技术	50
(一) 覆盖方式和特点	50
(二) 不织布小拱棚栽培技术要点	51
三、不织布小拱棚地膜覆盖蔬菜栽培技术	51

(一) 覆盖方式和特点	51
(二) 不织布小拱棚地膜覆盖栽培技术要点	52
四、小拱棚不织布夹带覆盖栽培技术	52
五、露地不织布浮动覆盖栽培技术	54
(一) 覆盖方式和特点	54
(二) 浮动栽培技术要点	54
六、西葫芦早熟浮动覆盖栽培技术	55
(一) 培育壮苗	55
(二) 定植与开花前期、开花期的管理	55
(三) 座果期和采收期管理	56
七、日光温室黄瓜早熟不织布直接覆盖栽培技术	56
(一) 掌握育苗期, 培育早熟高产壮苗	56
(二) 定植后结瓜前温室管理	57
(三) 结瓜期管理	57
八、大棚黄瓜多层覆盖早熟栽培技术	58
(一) 选用适宜品种, 培育壮苗	58
(二) 提早扣棚, 增施粪肥	58
(三) 掌握安全期, 多层覆盖, 提早定植	58
(四) 结瓜前期管理	59
(五) 结瓜期管理	59
九、大棚、温室油菜(青菜)不织布浮动覆盖栽培技术	60
(一) 育苗技术	60
(二) 棚、室内管理	60
十、温室、大棚韭菜不织布浮动覆盖早熟栽培技术	61
十一、不织布一布多用蔬菜栽培模式	63
(一) 棚、室不织布二次覆盖	63
(二) 不织布棚、室间种覆盖	63
(三) 保护地与露地交替不织布覆盖	63
(四) 不织布覆盖栽培与育苗交替覆盖	64
第四章 不织布在蔬菜无土栽培中的应用	65

一、无土栽培发展概况与前景	65
二、无土栽培的优点与分类	66
(一) 无土栽培的优点	66
(二) 无土栽培的分类	68
三、无土栽培的方式	70
(一) 袋培	70
(二) 沟培	72
(三) 槽培	73
(四) 不织布岩棉培	73
(五) 不织布浮板水培	74
四、营养液的配制与管理	75
(一) 肥料的选择	75
(二) 营养液的配制	79
(三) 营养液的管理	81
第五章 不织布覆盖水稻育秧、玉米育苗技术	83
一、不织布覆盖水稻育秧技术特点	83
(一) 改善水稻育秧棚的小气候条件	83
(二) 不织布覆盖育秧省种、省工、节水	85
(三) 不织布覆盖育秧能提高秧苗素质	86
(四) 不织布覆盖育秧提早成熟, 增产增收	86
二、不织布覆盖水稻育秧方式	87
(一) 不织布复合膜拱棚覆盖	87
(二) 不织布夹带拱棚覆盖	87
(三) 不织布夹带加不织布直接覆盖	87
(四) 不织布作垫底育秧	88
三、不织布覆盖水稻育秧技术规程	88
(一) 播种前准备	88
(二) 适时播种育秧	89
(三) 秧田管理	91

四、不织布覆盖水稻育秧注意事项	92
五、不织布覆盖水稻育秧的经济效益分析	93
(一) 覆盖材料成本分析	93
(二) 节支降低成本	95
(三) 增产增收	95
六、玉米不织布复合膜育秧技术	96
(一) 玉米育苗移栽增产机理	96
(二) 不织布复合膜玉米育苗关键技术	98
第六章 不织布复合膜覆盖人参栽培技术	101
一、人参栽培概况	101
二、不织布复合膜覆盖栽培人参	102
三、不织布复合膜覆盖人参栽培技术	104
(一) 整地施肥	104
(二) 筑参床	105
(三) 种子处理与播种	105
(四) 苗期管理与栽植	107
第七章 不织布在柑桔生产上的应用	109
一、不织布覆盖柑桔栽培的特点	109
(一) 环境调节功能	109
(二) 防寒防冻	112
(三) 促进生长发育	115
二、不织布覆盖方式	116
(一) 不织布二道幕覆盖	116
(二) 不织布大棚覆盖	117
(三) 不织布小拱棚覆盖	118
三、柑桔不织布育苗技术	118
(一) 不织布覆盖快速育苗技术	118
(二) 柑桔不织布容器育苗技术	120
四、桔园不织布覆盖防冻栽培技术	129

(一) 导致冻害的因素	129
(二) 不织布覆盖防冻的主要措施	131
五、柑桔不织布覆盖栽培注意事项	137
第八章 不织布在茶叶栽培上的应用	139
一、不织布覆盖茶叶栽培特点	139
(一) 改善茶园小气候	140
(二) 早熟、优质、高产	141
二、茶园不织布育苗技术	142
(一) 有性繁殖育苗	142
(二) 无性繁殖育苗	142
(三) 不织布覆盖育苗技术	143
三、不织布覆盖成年茶园栽培技术	145
(一) 不织布的选择	145
(二) 不织布覆盖时间	145
(三) 不织布覆盖形式	145
(四) 不织布覆盖茶园的管理	146
第九章 不织布覆盖花卉栽培技术	147
一、不织布在花卉中应用的特点	147
(一) 温度	147
(二) 光照	148
(三) 湿度	148
二、不织布在花卉中应用的方式和注意事项	149
(一) 应用方式	149
(二) 注意事项	149
三、切花栽培技术	150
(一) 适合作鲜切花的花卉种类	150
(二) 切花栽培技术	150

第一章 不织布在农业上的应用

随着科学技术的进步和生产的发展，设施农业的覆盖材料，已由稻草、秸秆、油纸、马粪、砂石等传统的农家覆盖材料，逐渐被透气、透光、结实耐用、重量轻、又便于人工合成制造和易于推广应用的新型材料所代替。

我国农业为了抗御自然灾害，60年代初引进了塑料薄膜保温覆盖材料；70年代末引进了地膜覆盖栽培技术；80年代初引进了农用不织布及不织布覆盖栽培技术；80年代后期又引进了遮阳网覆盖栽培技术。从而，使我国在传统农业栽培的基础上，进一步推广新型覆盖材料及栽培技术，以不断地提高栽培技术和规范化水平，使现代化设施农业栽培技术有了突破性的发展。

本章主要介绍我国设施农业发展历史；不织布在设施农业中的应用；农用不织布的种类、性能、覆盖方式及应用范围；不织布覆盖栽培注意事项和不织布的收藏及废弃物的处理等内容。

一、我国设施农业发展历史及现状

我国设施农业栽培历史悠久，据文献记载自清朝康熙年间，至今已有2000多年的栽培历史，50年代以前就发明了利用不同粒径的砂、砾分层铺田的砂田栽培法和用秸秆、稻草、

油纸等进行地面覆盖栽培蔬菜、棉花及经济作物，以防低温冷害，促进作物生长发育，达到早熟高产为目的。我国设施农业的发展大体上可分为以下几个阶段：50年代以前，一直沿用秸秆、稻草、油纸、砂石、马粪、落叶等进行地面覆盖栽培，并且用风障、阳畦、土温室等简易设施进行保温覆盖栽培；50年代后期，广东珠江流域的农民，首先利用进口的塑料薄膜覆盖小拱棚进行水稻育秧；进入60年代，随着我国塑料化学工业的发展，农业生产上除了简易设施园艺栽培不断发展外，塑料小拱棚覆盖蔬菜栽培也得到了迅速的发展。1963年国产聚氯乙烯（PVC）的投产，在水稻育秧及蔬菜早熟上被广泛应用。到1965年，塑料小拱棚栽培已在全国28个省、市、自治区推广应用。1966年由吉林省长春市郊区建成了我国第一栋塑料大棚；进入70年代后期，以竹木结构为主的塑料大棚在东北、华北、西北等地区迅速发展。而后，在全国出现了因地制宜，就地取材，以竹木结构为主体的大、中、小棚以及竹木水泥混合结构的简易塑料大棚为主体的设施栽培新格局。简易竹木结构大棚虽然建造容易，投资少，造价低，但棚内立柱多，影响采光，而且作业也很不方便，为了满足生产需要，在70年代中后期，在我国大城市郊区又发展了一批钢筋焊接的无支柱塑料大棚结构。在此基础上，又出现了采光好、易通风、安装方便、适用性广的镀锌钢管组装式塑料大棚及单屋面组装式的管架温室，使温室、大棚内的通风、透光及可操作性得到了改善；80年代引入农用不织布及不织布覆盖栽培新技术；80年代后期又引进遮阳网覆盖栽培技术，加之已在全国推广应用十多年的地膜覆盖栽培技术，于是形成了适合我国国情的、具有中国特色的设施农业栽培新体系，对促进我国设施农业的发展已发挥了重要的作用。

二、不织布对发展设施农业的意义

设施农业又被称之为“保护地农业”、“控制环境农业”、“工程农业”。它是为农作物创造“反季栽培”或“不时栽培”所需环境条件的主要设施和栽培手段，如温室、塑料大、中、小棚及各种简易覆盖栽培等。温室、大棚是人类控制和模拟自然气候，使作物在严寒低温的冬季和高温多雨的夏季抵御灾害性天气，人工创造适宜作物生长发育的温、光、水、气等环境条件的结构型式和手段。而温室（包括加温的和各类日光温室）又是比较完善的保护地栽培设施，其防寒保温性能强于塑料大、中、小棚及地膜覆盖栽培。目前设施农业上应用的主要覆盖材料有：聚氯乙烯（PVC）、聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）、耐老化长寿膜、不织布、遮阳网、寒冷沙等。

用不织布作覆盖物来调节、改善作物在不良气候条件下的生长环境，实现早熟、高产、优质、高效栽培的技术，称为不织布覆盖栽培技术。它是目前国外迅速发展并普及推广的一项新的栽培技术。实践证明，不织布覆盖栽培技术应用范围广，不仅适用于蔬菜早春育苗与栽培、夏季育苗与栽培、秋季延后栽培；还可用于花卉、柑桔、茶叶防寒越冬栽培及水稻育秧、玉米育苗、人参育苗与栽培等。其栽培效果显著，深受广大农民的欢迎。预计该技术将在我国很快的发展普及，为“菜篮子工程”的贯彻实施和农业现代化作出重大贡献。

（一）不织布覆盖栽培技术在国内外应用概况

1. 不织布覆盖栽培技术在国外的应用情况 无论国内外，自古都用稻草、秸秆、落叶等物直接覆盖蔬菜进行防寒、防冻、防霜等栽培。随着生产的发展，50年代初，日本用人

工合成材料—聚氯乙烯作大、小棚的保温覆盖材料进行蔬菜早熟栽培，改变了以往的栽培方法，取得了良好的经济效益，后来这种栽培方法开始在世界各国广泛应用。随着设施农业栽培的不断发展，开始发展加温温室的生产，可是到了 70 年代，由于石油危机，能源紧张，为了促进作物早熟高产，又推动了温室节能技术的研究，如采取多层覆盖栽培技术，已研制并开发出了各种各样的节能保温新一代覆盖材料。然而，覆盖材料的好与坏，对作物产量和产品质量有很大的影响。如塑料薄膜，它虽然具有良好的保温性、透光性，但透气性和吸湿性较差，若用它作温室、大棚的内保温幕，确存在一定的问题，因在冬春低温季节，由于温室、大棚内处于密闭状态，膜内的水蒸气会被外界的冷空气冷却产生水雾，形成水珠，湿度大，而这层水珠又会沿着塑料膜不断下落到植株的叶片上面，是病菌孢子萌发的侵染水，导致病害的发生，影响产量水平的发挥，甚至绝产。为了满足生产的需要，日本于 70 年代末，研究开发出了既保温，又透气的农用不织布新一代设施农业覆盖材料，用于温室、大棚内二道保温幕和不织布小拱棚进行早熟、延后栽培。伴随不织布覆盖栽培技术的不断深化和发展，日本尤尼吉可公司，于 80 年代中期，在已应用厚型不织布的基础上又推出了柔软、轻量型、透气、透光、透水性能更好的每平方米只有 15 克的不织布，主要用于直接覆盖作物的简易浮动覆盖栽培技术，使设施农业栽培出现了新的飞跃。有人称不织布覆盖栽培新技术是继地膜覆盖之后农业生产的“第二次白色革命”。因此，许多国家，如日本、北美、欧洲诸国家的农业科学家和种植者都在从事有关这方面的研究与应用。据国际农用塑料委员会 1986 年的统计资料表明，全世界采用轻薄型不织布进行浮动覆盖栽培的面

积约 10000 多公顷（不包括不织布二道幕的覆盖栽培面积），其中日本应用面积为 5000 余公顷，法国 2800 多公顷，美国 400 多公顷，英国 1 万公顷，浮动覆盖面积中不织布的应用不断增加，目前德国、加拿大等国也在应用。

2. 不织布覆盖栽培技术的引进与应用 1982 年中国农业工程研究设计院与日本尤尼吉可公司合作引进了农用不织布，1983—1985 年，中国农业工程研究设计院（农业部规划设计研究院）承担了农业部下达的《引进农用不织布新技术的研究与应用》课题，并由中国农业工程研究设计院主持，组织北京、上海、天津、安徽、湖北、黑龙江、山东等省（市）的科研、教学、生产单位开展了协作试验研究。经过多年对不织布性能的测试以及在不同地区，就不织布覆盖栽培对蔬菜、柑桔、茶叶、花卉、水稻等作物促早熟和延后栽培的生物效应与经济效益等方面进行了试验研究。摸清了不织布覆盖对改变小气候环境的效应（包括不织布覆盖对气温、地温、空气相对湿度、光照等的影响）；摸清了不织布覆盖栽培对作物生长发育及早熟、延后栽培的效果；摸清了不织布覆盖栽培技术要点等等。该技术引进后，为进一步扩大技术的交流，应农业部的邀请，日本尤尼吉可公司的石桥庆三、中村惇志、田中武男等先生，于 1986 年来华，先后在北京、哈尔滨、武汉等地进行了不织布在农业领域应用的学术报告。与此同时，尤尼吉可公司又第二次赠送我国每平方米 15 克轻薄型不织布 6 万平方米，在不同地区，又进行了不织布浮动覆盖栽培试验。几年来，我们在引进、消化、吸收日本技术的基础上，结合我国农业生产的特点，对不织布覆盖栽培的关键技术进行了改进、提高、完善、创新，总结提出了适合我国国情的“一布多用”系列不织布覆盖栽培技术，如不织布

二道保温幕覆盖栽培技术；不织布小拱棚覆盖栽培技术；不织布浮动覆盖栽培技术；不织布护根栽培等等。这项研究成果已获得了农业部科技进步奖，目前已在北京、天津、上海、辽宁、黑龙江、吉林、山东、浙江、江苏、湖北、安徽等省（市），应用于蔬菜、花卉、茶叶、柑桔、人参、水稻、玉米等作物上，取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益，深受广大科技人员和广大农民的欢迎。正如专家所说：不织布覆盖栽培技术，是我国继地膜覆盖栽培之后又一项成功的，具有广阔推广前途的国外引进新技术，它对推动我国设施农业的发展和农业科学技术的进步起到了促进的作用。

（二）农用不织布的种类、特点、性能与作用

不织布也叫无纺布、非制造布，因能使作物增产增收故又称为丰收布。基于纤维的长短又分为长纤维不织布和短纤维不织布两大类。长纤维不织布的耐用性强于短纤维不织布，不易破损。以聚乙烯（PE）、聚乙烯醇（PVA）为原料，加工制成的布状物质通常为短纤维不织布；以聚酯（PETP）和聚丙烯（PP）为原料制成的不织布为长纤维不织布。不织布的生产流程是：切片→纺丝→堆积→布网→热压→粘合→干燥定型→布料制品成卷。不织布近似织物的强度，可用缝纫机或手工任意加工缝合。

1. 农用不织布的种类 农用不织布（以下简称不织布）的种类、规格很多，一般以每平方米多少克来表示。不织布有黑、白、黄色等不同颜色供栽培者选用。目前国内外常用的不织布有以下几种：

（1）每平方米 15 克白色不织布 这是国外生产上应用较薄的一种，其厚度为 0.09 毫米，透水率为 98%，透光率为 85%，通气度为 510 毫升/平方厘米/秒。该种不织布主要用