

菜篮子工程丛书

瓜类杂交制种技术

李正德 孙颖敏 关玉莲 编著

出版说明

1988年中华人民共和国农业部经过深入细致的调查研究，提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。所谓“菜篮子工程”，即国家象对待一个大的工程建设一样，拿钱定政策，运用系统工程的方法，在理顺副食品价格的基础上，改革生产流通体制，合理开发利用国土资源，调整副食品供给结构，推广实用技术，强化基础设施，逐步提高副食品供给水平。“菜篮子”的内容不仅仅是指蔬菜，而是指整个副食品，更多的还是指肉、禽、蛋、奶、鱼等。“菜篮子工程”只是一个形象化的通俗名称。这项工程对缓解我国副食品消费的供需矛盾，调整消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为配合“菜篮子工程”的实施，农业出版社特邀请了具有较高理论水平并有丰富实践经验的专家编写了一套“菜篮子工程丛书”。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面的实用生产技术，着重叙述生产的关键性技术和增产技术措施，以及如何解决生产中普遍存在的问题等。试图通过这套丛书的出版，对“菜篮子工程”的实施起到一定的促进和推动作用。

由于初次组织编写这一类型的丛书，缺点和不足之处，恳请读者批评指正。

1989年5月

前 言

瓜类不仅是重要的终年不可缺少的蔬菜作物，如黄瓜、西葫芦等，而且有些也是重要的夏令水果，如甜瓜、西瓜等。近年来，随着生产水平的提高和对外贸易的发展，其杂交种子的生产和利用逐年得到发展和普及。为满足需要，生产达到一定质量标准的杂交种子，我们在编写了《茄果类蔬菜杂交制种技术》一书的基础上，又编写了《瓜类杂交制种技术》一书，主要包括了硬皮甜瓜、西瓜、黄瓜、美国南瓜（西葫芦）和中国南瓜（窝瓜）等五种作物的杂交制种技术。

随着农业现代化水平的提高，农民对蔬菜种子质量的要求也越来越高，但高质量种子的生产技术尚未得到种子生产者的普遍重视。为改变这种状况，本书以瓜类杂交种子生产为主，在吸取国内外杂交制种经验的基础上，结合几年的杂交制种实践，着重介绍了适用于瓜类大规模专业化杂交制种的具体技术，以生产达到国际贸易标准，具有较强竞争能力的高质量的杂交种子。文章力求结合实际，深入浅出，以供杂交种子生产者和指导者参考。其栽培管理技术也可做为以鲜果为生产目的的瓜农的参考。

该书在编写过程中，美国皮托种子公司亚洲贸易总经理毛中振 (Robert Chung-chen Mao) 先生，皮托种子公司驻中国首席代表程志洲，辽宁省种子公司农艺师尤占涛、盖

县种子公司农艺师王文丽等给予大力支持，仅此致谢。由于编者水平有限，再加时间仓促，书中缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

辽宁省种子公司：李正德、孙颖敏

中国种子公司：关玉莲

1988年10月4日

目 录

一、概述	1
二、硬皮甜瓜人工杂交制种技术	3
(一) 原产地和一般习性	3
(二) 栽培管理技术	4
(三) 制种技术	14
(四) 种子收获	21
三、西瓜人工杂交制种技术	23
(一) 原产地和一般习性	23
(二) 栽培管理技术	24
(三) 制种技术	27
(四) 种子收获	31
四、黄瓜人工杂交制种技术	32
(一) 原产地和一般习性	32
(二) 栽培管理技术	34
(三) 制种技术	41
(四) 种子收获	46
五、南瓜人工杂交制种技术	47
(一) 原产地和一般习性	47
(二) 栽培管理技术	49
(三) 制种技术	50
(四) 种子收获	54
六、种子检验	54

(一) 室内检验.....	55
(二) 田间检验.....	59
七、种子包装和发运.....	62
附录.....	65
一、几种瓜类的基本数字.....	65
二、度量衡换算表.....	65
三、报表.....	66
四、网纹甜瓜、西瓜、南瓜、角瓜杂交种子生产 技术规程.....	73

一、概 述

瓜类属葫芦科。这类植物约有30多种可做蔬菜用，而普通常见栽培的也有10多种。本书着重介绍硬皮甜瓜（cantaloupe——英文名、*Cucumis melo* var. *cantaloupensis*——拉丁学名），西瓜（watermelon——英文名、*Citrullus vulgaris*——拉丁学名）、黄瓜（cucumber——英文名、*Cucumis sativus*——拉丁学名），美国南瓜又叫西葫芦（squash——英文名、*Cucurbita pepo*——拉丁学名）和中国南瓜又叫窝瓜（dumkin——英文名、*Cucurbita moschata*——拉丁学名）等五种。这几种瓜类的制种技术解决了，其它瓜类的制种技术则可参照执行。

瓜类在人们的生活中是不可缺少的，如黄瓜在北方几乎可终年供应；西葫芦也是北方较早上市的蔬菜种类之一；窝瓜即可做食用、饲用、籽用，也可供观赏；而硬皮甜瓜和西瓜则是人们普遍欢迎的夏令水果，尤其是硬皮甜瓜，目前在国际市场上倍受欢迎，成为招待客人的上等果品。

一般瓜类要求温暖的气候，充足的日照，适当的土壤和空气湿度。但由于原产地的不同和长期驯化的结果，不同种类间对于外界环境条件的要求有所不同。一种是要求高温、干燥、日照充足，不耐低温、高湿的如西瓜、甜瓜等；另一种是要求温暖，但不耐高温，要求较高的土壤和空气湿度，光照充足的如黄瓜等；还有一种是要求较高的温度，充

足的日照，对湿度的适应性较广泛的如南瓜等。

瓜类都以果实为食用。其中甜瓜、西瓜食用生理成熟果，黄瓜食用嫩果，而南瓜的幼嫩果和老熟果均可食用。由于要收获果实，因此在栽培过程中，需经历种子萌发，营养生长，生殖生长，果实发育，种子成熟等一系列过程。因此瓜类作物在形态特征，生理变化上远比以营养器官为食用的叶菜、根菜类复杂得多。在栽培过程中要十分注意营养生长和生殖生长的关系。通过优良的栽培技术达到即有旺盛的营养生长，又有适当的发育，使生长和结果平衡发展，以达高产质优的目的。反之，当发现徒长以后再采取措施就比较困难了。

一般瓜类为雌雄异花同株植物，不同种类和品种雌花出现的节位和时间，雌花的数目和雌雄比例均不相同。它们的发生规律对于瓜类作物栽培及其种子生产有着极其重要的意义。但在有些特殊情况下，在甜瓜、西瓜和黄瓜的一些品种中有时有两性花出现。且能正常自交结实，为此在制订杂交制种技术时必须引起足够的重视。

在我国，几种瓜类杂交种子的大规模生产还是刚刚开始，但近年来的发展很快，尤其是随着中外合作生产杂交种子的发展和国内选育的新杂交组合的增加，进一步推动了瓜类杂交种子生产的发展。根据我国瓜类杂交种子主产区的估算，在1980年以前，杂交种子的生产只是试验性的，而近几年其生产发生了很大变化。1987年约有10多万公斤杂交种子的生产，这些种子除部分供应国内应用外，有相当一部分做为出口商品。许多种子生产基地按技术规程的要求实现了专业化生产。随着农业现代化水平的提高，瓜类杂交种子的生产将会得到迅速地发展。

二、硬皮甜瓜人工杂交制种技术

(一) 原产地和一般习性

关于甜瓜的分类目前尚不一致，但总的认为甜瓜包括厚皮甜瓜和薄皮甜瓜两大类。薄皮甜瓜，即通常所说的香瓜，原产我国，适于温暖湿润的气候，对光照和昼夜温差的要求不太严格，因此，具有较广泛的适应性，全国各地均有种植。这种瓜皮薄，不耐运输，味极甜，在我国有许多具有不同特点的品种。其制种技术接近于西瓜，只是栽培管理技术与西瓜不同，这里对其制种技术不做介绍。

关于厚皮甜瓜的起源地，研究者的意见不尽一致，但多认为其起源于热带非洲和印度。厚皮甜瓜适于高温干燥气候，极不耐湿，要求有较大的昼夜温差和充足的阳光。因此，适应范围较窄，在我国仅限于新疆、甘肃一带栽培。新疆的哈密瓜和兰州的白兰瓜是著名的厚皮甜瓜的变种。而这里介绍的硬皮甜瓜是厚皮甜瓜中的又一变种，这种瓜在欧美国家栽培很普遍。在哥伦布发现新大陆后，即1516年开始在中美洲栽培。据1977年统计，在美国22种主要蔬菜作物中面积占第13位，价值占第12位，播种面积约50万亩，产值为113 991 000美元。加利福尼亚、德克萨斯和亚利桑那等州为主要产地。而在我国还是近几年才有引进，但尚未在生产上普及。这种甜瓜果皮厚硬，并有网纹，不可食用，但耐贮藏、肉厚、色美、香甜、风味极佳，即有美丽的外观，又有浓郁的芳香，是当前国际市场畅销的上等果品。随着我国人民生活水平的提高，硬皮甜瓜的栽培面积将不断增加，而且也将从西北向华北，甚至向东北发展。根据其生育特点及辽

宁气候条件，在保护地、春覆盖育苗或露地育苗栽培均可良好生育。从气象条件上看，辽宁在瓜膨大期日照和热量不足，致使所结瓜品质不一定很好，但生产实践证明，这不会影响种子产量和质量，只要让气管理，硬皮甜瓜采种在辽宁是大有前途的，当然这里提出的制种技术在各地是普遍适用的。

温度：甜瓜属热带植物。喜欢在炎热的气候下生长，生长的适宜温度范围为 $18-33^{\circ}\text{C}$ ，在每日平均温度 $25-32^{\circ}\text{C}$ 的情况下生长良好。一般气温 30°C ，地温 20°C 植株生长最为适宜。开花期的适温为 20°C ，遇冷凉多湿的气候幼苗易感病，果实发育受阻，且易腐烂。对低温很敏感，遇霜即死，温度下降到 13°C 以下时，植株就停止生长。

湿度：甜瓜具有强大的根系，所以能适应干旱的环境，而且在干燥条件下生产的产品品质极佳。

土质：甜瓜要求通透性能良好的土壤环境。在土壤空隙多，排水良好而土层比较深厚的砂质壤土上最为适宜。粘重土壤不利甜瓜生长。最适宜在微酸或中性土壤中生长，pH值为 $6.0-7.0$ 。在过于酸性的土壤中植株生育不良，叶片黄绿。甜瓜对氯离子忍耐能力较差。

甜瓜需要充足的肥料，但过多会造成茎叶徒长，尤其是后期肥料过多则风味淡薄。需要较多磷肥，特别是种子生产更应有足量的磷肥，以促进果实发育和种子饱满。

光照：甜瓜是对光照要求严格的作物，光饱和点为5.5万米烛光，光补偿点为0.4万米烛光。在日照多的环境下，光合作用强，积累的营养物质也多，所以甜味浓、品质佳。

（二）栽培管理技术

硬皮甜瓜是以达到生理成熟的果实作为商品销售的，而

其种子生产也必须使果实达到生理成熟。因此，种子生产和商品果实生产的栽培管理措施基本相同。各地均有生产薄皮甜瓜的技术，而尚没有栽培硬皮甜瓜的习惯。这里仅根据著者的实践，说明在辽宁的成功栽培技术。当然各地条件不同，也可结合实际研究相应技术。而本书提出的杂交制种技术则是有普遍意义并要严格掌握的，以保证所产种子的质量。

1. 播种和育苗 甜瓜根系伸展很快，且易木栓化，即根表皮形成周皮，外表发黄，所以根的再生能力弱，一般不易移植，均行直播。为避开雨季，提早结果，采用营养钵育苗效果明显。在有地膜覆盖情况下，也可试验催芽坐水直播法。

(1) 播种量估算 硬皮甜瓜千粒重约20—30克，按每亩1500株计算，根据发芽率和20—30%的保险系数，一般在育苗情况下亩播量约50克。计算方法如下：

$$\text{育苗播种量} = \text{株数/亩} + 1000 \times \text{千粒重} + \text{发芽率} \times (1 + 20\%)$$

露地直播时，因每按需播2—3粒种子，所以一般为育苗播种量的2—3倍，约100—150克。

(2) 营养钵制做 用废塑料或报纸做成高10厘米、周长20—22厘米的圆筒，直径约7—8厘米，里面放配制好的营养土或做成7厘米见方的营养土坨。营养土要求质地轻松，腐殖质多，一般可用园土40%，圈粪30%和腐熟马粪30%配成。在有草炭土的地方也可用草炭土40%，腐熟马粪40%和园土20%配成。上述配方每百公斤应加硫酸铵100克，磷酸二氢铵100—150克，全部混合均匀，于播前一周装袋，袋不要装满，八分即可，并放入已准备好的冷床中烤晒，以提高

床温和坨温。冷床大小可依育苗多少而定，以1平方米育苗200株为宜。

(3) 浸种和催芽 播前用25—35℃温水浸种8小时左右，以种子泡透为度。浸种中间搓洗几次，洗去种子表面的粘液和药衣后再催芽。瓜类种子发芽喜欢高温，但不需要光线。在28—33℃条件下1—2天即可出芽。催芽时注意投洗和翻动，以使温度均匀，出芽整齐。待胚根露出种皮即可播种。

(4) 播种 播种前将养钵浇透水，每钵放一粒发芽良好的种子。种子平放，胚根向下，覆土1厘米。这样可防止幼苗出土带出种皮，俗称戴帽。播后盖好玻璃扇或塑料薄膜，以保持温湿度，促进出苗。也可直接播入田间，更简单的办法是催芽后露地坐水直播，每按1—2粒种子，播后进行地膜覆盖的可起到提早作用。而在我国西北，由于气候条件适宜，则可露地直播，每按2—3粒种子。直播的应在幼苗长到3—4片真叶时选择一株壮苗留下，其余的拔除。拔苗时应注意不要伤及其它幼苗根系。

甜瓜苗龄可依保护地条件约15—30天，但不要超过35天，叶片最多不超过3—4片。根据辽宁省气候条件，母本可于4月中旬播种，父本应根据其熟性与母本差异的大小比母本早播3—7天。

(5) 苗床管理 培育壮苗是高产的基础，因此在管理过程中必须时刻注意幼苗的变化和对外界环境的反应，以满足幼苗对各种条件的要求。最主要是控制床内温湿度。播种后应注意保持床温，至出苗前不能放风，白天地温应为22—25℃，气温应为27—30℃，夜温20℃。一般播后3天幼苗即可出土，这时子叶尚未完全展开放平，最易徒长。应从苗床

北侧放小风，适当降温，白天气温25—28℃，夜间气温20—22℃，夜间地温15℃。以后随着幼苗的生长和外界气候的提高放风逐渐加大。正常生长情况下，白天保持25—30℃，夜间10—15℃。放风时既要防止幼苗徒长又要防止因放风过度影响其正常发育。阴雨天应在降雨间歇时放风，这样能吹出湿气，防止徒长。雨后暴晴要适当遮荫，防止幼苗萎蔫。幼苗发生轻微冻害可喷点水，再盖上玻璃扇或薄膜，适当遮荫，以使幼苗尽快恢复生长。放风时应掌握苗小小放，苗大大放，阴天小放，晴天大放的原则，看天看苗灵活掌握。生育正常的幼苗，子叶稍向上张开，黑绿肥大，富有弹性和光泽。

在幼苗生育过程中，一般不需施肥和灌水。片土是保持苗床水分，避免板结，使苗踏实的好办法。在定植前一周要对幼苗进行锻炼，逐渐放大风，降低温度，以增加其定植后适应露地环境的能力，在幼苗锻炼时应注意防霜。定植前一天浇一次大水并均匀地喷撒一次杀菌剂和杀虫剂。定植时植株约有3—4片真叶。

2. 田间管理

(1) 整地、施肥、覆地膜 为了满足甜瓜对各种营养元素的需要，应以施用含氮、磷、钾丰富的有机肥为主，在此基础上再补充适当的磷钾等无机肥。前期氮过多使植株徒长，着果率降低。果实成熟时氮过多会使果实含糖量降低，延迟成熟，影响瓜的品质。因此施肥应根据土壤肥力、植株长势、水分及湿度等条件灵活掌握。定植前每亩应施农家肥3000—5000公斤，然后整地做畦。生产实践证明，地膜覆盖即可提高地温，促进发育，又可保持土壤疏松，抗旱保墒，减少空气湿度，提高光能利用率，预防病虫害和杂草，增加

产量。如表1所示,采取地膜覆盖有较明显的增产作用。

表1 地膜覆盖生长情况表

(内蒙古自治区种子公司)

处 理	调 查 点	调 查 株 数	亩 苗 数	播 期	出 苗 期	座 果 数	单 瓜 重 (公斤)	单 子 瓜 种 重 (克)	种 粒 子 千 重 (克)	亩 产 (公斤)
覆 膜	5	50	1300	18日 5月	23日 5月	3.3 株	1.07	12.5	29.3	47.5
不 覆 膜	5	50	1300	19日 5月	27日 5月	2.7 株	0.89	8.2	27.8	27.4

由表1可见,覆膜比不覆膜早出苗3—4天,生长速度快,单株座果数增加,种子千粒重高,增产效果明显。

做畦覆地膜前最好进行灌水造底墒。这样由于土壤中含水量充足,覆盖后不论是直播还是移栽都利于出苗和缓苗,并影响以后的生长发育。具体做法是在定植前7—10天隔一垄灌一垄,水要灌足灌均,并要长垄短灌,以免跑水,影响做畦。灌水后2—3天集中人力及时做好畦子,尽量减少水分蒸发。合适的覆盖方式有3种,可依实际条件任选一种。①高畦覆盖:见图1,即做成畦底宽为1.2米、畦面宽1.0米、畦高10厘米的高畦。畦向最好与风向垂直,定植穴在上风头,以便植株发育后顺风牵蔓。畦面应平整无土块或石块,并做成中间稍高的慢坡形。为提高覆膜效果在覆膜前必须在畦面喷洒除草剂,否则会因杂草顶膜而影响覆盖效果。使用除草剂应注意按实际喷洒的净面积计算好用药量,药量称取要准确。应将每亩用药量用约100公斤水配成药液,均匀地喷洒在畦面和畦的两侧。瓜类可用48%的氟乐灵做除草剂,

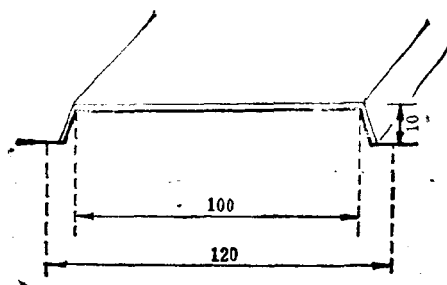


图 1 高畦覆盖

(单位: 厘米)

每亩用量125—150克。做畦后即可喷洒药液, 然后浅耙2—3厘米, 再整好畦面并加以镇压。打药后即可覆膜, 要注意保证覆膜质量, 使膜面紧贴畦面, 应顺风铺膜, 四周压好, 以防被风刮起。做畦、喷洒除草剂和铺膜应一天内做好。②沟式覆盖: 见图2, 在上述高畦畦面上做成宽20—30厘米, 深

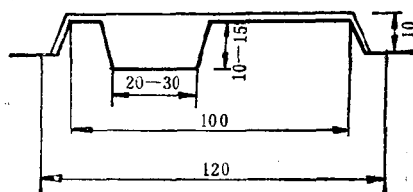


图 2 沟式覆盖

(单位: 厘米)

10—15厘米的沟, 将幼苗定植在沟内, 然后覆盖地膜。缓苗后把植株顶部的地膜扎眼或割口放风, 晚霜过后将苗引出膜外。③地膜小拱覆盖: 见图3, 即先坐水定植, 然后用柳条、竹片、荆条等在畦或垄上做成拱架, 拱架的宽高均为30厘米, 然后覆膜, 膜四周用土压严。待缓苗, 且晚霜过后再落

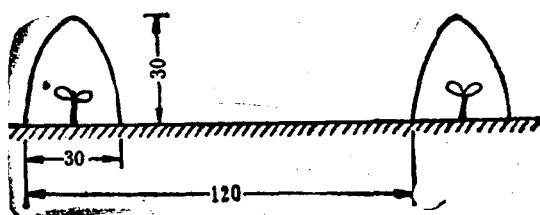


图3 地膜小拱覆盖
(单位: 厘米)

成地膜。

上述三种覆盖方式中, 沟式覆盖和地膜小拱覆盖可以在晚霜结束前的适当时机定植或播种, 这样可以提早成熟, 有利避免后期病害。一般应在定植前半月作好畦, 一周前覆盖地膜。

(2) 定植及肥水管理 定植株距可为30厘米。根据辽宁省种子公司和河南省临颖县种子公司以美国引进品种试验, 每亩1500株的定植密度较好, 见表2。

表2 硬皮甜瓜制种密度试验产量结果表
(河南省临颖县种子公司)

处 理 (株数/亩)	单株瓜 (个)	单株 采种 (克)	单瓜 采种 (克)	干粒重 (克)	小区 产量 (公斤)	折亩产 (公斤)	位 次
1000	2.5	12.25	4.9	25.6	1.228	12.28	4
1250	2.2	11.00	5.0	25.6	1.375	13.75	3
1500	2.0	10.80	5.4	25.9	1.620	16.20	1
2000	1.3	7.28	5.6	26.1	1.412	14.12	2

定植时期可依是否采取保护措施而定, 没有保护措施应在稳定通过终霜后定植, 在有小拱棚覆盖的情况下可适当

提早定植，并在缓苗后逐渐加大放风量，晚霜过后，锻炼几天，拆除拱棚，可覆盖15—20天。定植时应先定植父本，然后再定植母本。父母本可选相邻地块，也可将父本种在远离母本的其它地块。父母本种植比例约为1：6—8。

定植时应施口肥，口肥最好用过磷酸钙拌腐熟的鸡粪。每亩用250公斤鸡粪与25公斤过磷酸钙混拌，每按约150克。座果15—20天后追施一次肥效高的复合肥料，如磷酸二氢铵等，根据土壤肥力每亩约10—15公斤。在有地膜覆盖的情况下，这次追肥也可同口肥一起施用。在土壤肥力较好的情况下，整个生育期内可以不追肥，而进行叶面喷肥，其浓度尿素和磷酸二氢钾等为0.2%，锰、硼、镁等微量元素0.1—0.2%效果明显。甜瓜喜磷钾肥，生育期间追肥过多，特别是过量施用氮肥，易造成落花落果。应注意基肥的施用量，过于肥沃的土壤，可不施或少施基肥，当果实结牢以后再重施追肥是防止果实脱落的有效办法。一般可在制种结束后开始追肥。

定植后应注意及时中耕松土。中耕可结合除草、培土同时进行。每次雨后或灌溉后，当土壤稍干时都要及时中耕，至茎叶丰满为止。一般中耕3—5次。苗期以控为主，适当蹲苗，开花初期，过于干旱易形成离层而落花，水分过大又易造成叶蔓徒长而化瓜，此期应控制浇水，必要时浇以小水，瓜已座住，瓜体迅速膨大期，天气又热，要加强灌水，满足其需要，瓜要成熟时，应停止灌水，这样即可提高瓜的品质，又可促进种子饱满。

(3) 病虫害防治 各种瓜类病虫害防治办法基本相同，这里提出的防治办法不仅适用于硬皮甜瓜，其它瓜类也可参照办理。