

苦瓜栽培与贮藏加工

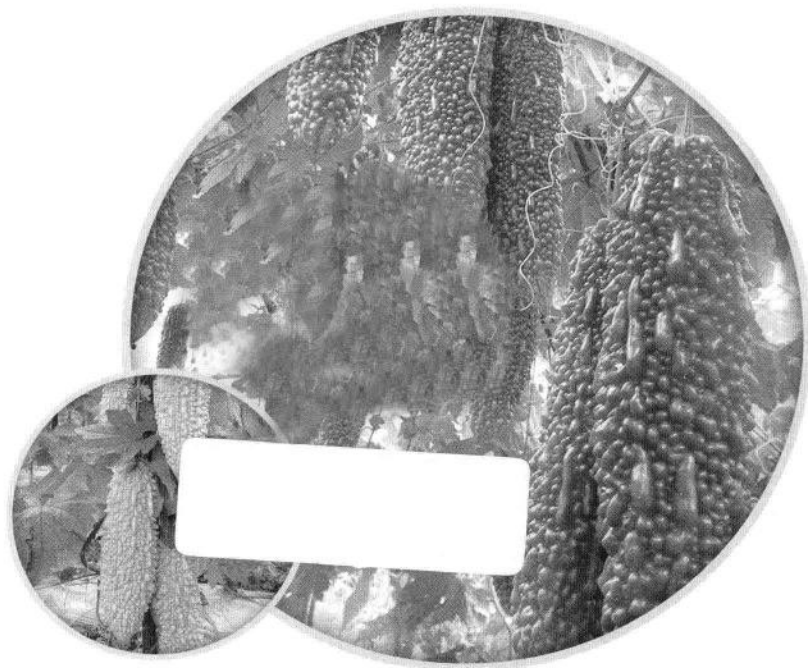
● 张伟光 张玉灿 张少平 编著



中国农业科学技术出版社

苦瓜栽培与贮藏加工

● 张伟光 张玉灿 张少平 编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

苦瓜栽培育种与贮藏加工 / 张伟光, 张玉灿, 张少平编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2013. 10

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1393 - 6

I. ①苦… II. ①张…②张…③张… III. ①苦瓜 - 蔬菜园艺②苦瓜 - 育种
③苦瓜 - 贮藏④苦瓜 - 加工 IV. ①S642.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 236047 号

责任编辑 史咏竹 李 雪

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106626 (010) 82109707 (编辑室)

(010) 82109702 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106626

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 13.75 彩插 8(页)

字 数 277 千字

版 次 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价 39.00 元

❖ 版权所有 · 翻印必究 ❖

序

苦瓜是中国长江以南地区的重要蔬菜品种，其营养丰富，是典型的“药食同源”蔬菜。现代医学认为，苦瓜具有增进食欲、清心明目、消炎退热、降低血糖和减肥等功效。近年来，中国苦瓜生产发展迅速，栽培面积逐年扩大，苦瓜生产已成为广大农民增收致富的重要途径。

优良品种是保证农业增产和农民增收的重要基础。多年来，中国很多科技工作者加大了苦瓜新品种的引进及选育工作力度，现在生产上苦瓜新品种推陈出新的速度很快，一般4~8年就会更新一次，主栽期为5年左右。福建省农业科学院拥有一支稳定的苦瓜育种领域科研与技术推广队伍，苦瓜育种选育走在福建省乃至全国前列。他们通过持续不懈的努力选育出了新翠、翠玉、如玉5号、如玉11号、迷你1号、如玉33号等多个市场畅销的优良苦瓜新品种不但在省内生产上大面积推广，还畅销于浙江省、江西省、重庆市、湖北省、海南省等地。目前，福建省农业科学院正在提纯的苦瓜优良种质资源有200份，每年还在根据市场的变化及需求配制苦瓜新组合，已有如玉8号、如玉38号、如玉39号和如玉41号等鲜食型苦瓜优良新品种在福建省内外示范推广并即将通过认定。此外，该院科技工作者在苦瓜高产优质采种技术、商品苦瓜配套栽培及生理生化等方面的研究也取得显著成绩。

本书根据多年来从事苦瓜育一繁一推的实践经验，在总结前人的经验与成果基础上，较全面地阐述了苦瓜的发展概况及生物学特性与分类。书中侧重介绍了苦瓜育苗技术、苦瓜栽培技术、苦瓜的逆境生理及其病虫害防治，同时还较系统地介绍了苦瓜保护地设施建设、苦瓜遗传与育种、苦瓜高产优质采种技术、种子发芽生理与保存、苦瓜加工与保鲜等方面技术。本书内容丰富，针对性和实用性较强，文字通俗易懂，技术便于操作，适合广大农民、基层农业技术人员和农业院校相关专业师生等阅读。

中科院院士：谢华安

2013年5月

前 言

《苦瓜栽培育种与贮藏加工》包括绪论、苦瓜的生物学特性及分类、苦瓜育苗技术、苦瓜栽培技术、保护地设施建设、苦瓜的逆境生理及其防治、苦瓜遗传与育种，以及苦瓜加工与保鲜等内容。

本书主要根据福建省农业科学院苦瓜课题组多年来从事苦瓜育一繁一推一体化的实践经验，同时借鉴前人的经验与成果编著而成。全书由张伟光、张玉灿和张少平拟订撰写纲目和内容，并负责统稿，林永胜、李祖亮、陈阳和赖正锋等参与部分内容的编写和材料组织等工作。本书较全面地阐述了苦瓜的发展概况及生物学特性与分类，侧重介绍了苦瓜育苗技术、苦瓜栽培技术、苦瓜的逆境生理及其防治，同时还较系统地介绍了苦瓜保护地设施建设、苦瓜遗传与育种、苦瓜高产优质采种、种子发芽生理与种子保存、苦瓜加工与保鲜等方面技术。

本书的编写得到福建省农业科学院农业生物资源研究所、闽台园艺研究中心和福建省种业工程项目的大力扶持，在此深表谢意。

由于编者水平有限，本书内容有不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2013 年 4 月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 苦瓜的原产地及传播	(1)
第二节 苦瓜的食用及药用价值	(1)
第三节 中国苦瓜栽培分布	(2)
第二章 苦瓜的生物学特性	(6)
第一节 苦瓜形态特性	(6)
第二节 苦瓜生长发育规律	(7)
第三节 苦瓜对环境的要求	(11)
第四节 苦瓜的类型	(12)
第五节 苦瓜主要栽培品种	(13)
第三章 苦瓜育苗	(20)
第一节 育苗基本常识	(20)
第二节 常规育苗	(23)
第三节 保护地育苗	(30)
第四节 嫁接育苗	(33)
第五节 营养基质育苗	(39)
第六节 工厂化穴盘育苗	(40)
第七节 苗期常见病虫鼠害防治	(45)
第四章 苦瓜的栽培方式	(51)
第一节 苦瓜露地栽培	(51)
第二节 苦瓜日光温室栽培	(58)
第三节 苦瓜塑料拱棚及地膜覆盖栽培技术	(69)
第四节 苦瓜间作套种高效栽培技术	(76)
第五节 苦瓜嫁接栽培	(92)
第六节 苦瓜无土栽培	(95)
第五章 保护地设施建设	(108)
第一节 电热温床育苗设施建设	(108)

第二节	日光温室栽培结构设施建设	(110)
第三节	塑料大棚栽培结构设施建设	(121)
第六章	苦瓜的逆境生理及其防治	(128)
第一节	苦瓜生理病害诊断和防治	(128)
第二节	苦瓜侵染性病害及其防治	(133)
第三节	苦瓜虫害及其防治	(145)
第七章	苦瓜遗传与育种	(163)
第一节	苦瓜育种方法	(163)
第二节	苦瓜育种目标研究	(164)
第三节	苦瓜的性别分化与授粉受精	(169)
第四节	留种与采种	(172)
第八章	苦瓜贮藏保鲜与加工技术	(181)
第一节	苦瓜贮藏保鲜的原理	(181)
第二节	苦瓜采收及贮前处理	(183)
第三节	苦瓜贮藏保鲜的方法	(185)
第四节	苦瓜加工方法	(187)
附录 A	苦瓜资源评价及杂交组合评比试验时的主要观测内容及标准 ...	(195)
参考文献		(205)

第一章 绪 论

第一节 苦瓜的原产地及传播

苦瓜 (*Momordica charantia* L.) 是一种特殊的果菜, 由于果实表面具有奇特的瘤皱, 果实内含有苦瓜皂甙, 具有一种特殊的苦味而得名。苦瓜又名癞瓜、锦(金)荔枝、癞葡萄、癞蛤蟆、红姑娘、凉瓜、君子菜等, 是葫芦科苦瓜属一年生蔓性植物, 喜温怕寒, 在中国南方栽培历史悠久。苦瓜茎、叶、花和果实都显奇特, 可作为观赏植物栽培, 但由于它的营养价值和药用价值较高, 一般作为蔬菜栽培。近年来, 苦瓜还成为美化庭院立体栽培的品种, 发挥了它的观赏与食用相结合的价值。

苦瓜起源于印度—缅甸中心, 南宋时传入中国, 历经几百年的栽培后, 已形成了丰富的品种和类型。20 世纪 50 年代以来, 中国大部分省、区、市陆续编写出版了地方品种志, 其中, 介绍了各地苦瓜品种的特征特性。目前, 中国入库保存的苦瓜资源较多, 主要分布在广东、广西壮族自治区(全书称广西)、福建、湖南、江西、四川、贵州等省区, 北方地区则极少。苦瓜依采收期果实果皮颜色的深浅分为墨绿、深绿、绿色、绿白、浅绿和白色 6 种类型。一般来说, 绿色和深绿色果皮的苦瓜以华南栽培较多, 较有名的有玉溪苦瓜、江门大顶、湛江等; 绿白色及白色果皮的苦瓜以长江流域及中国台湾省栽培较多, 如蓝山大白、扬子洲和月华等。可见, 苦瓜的品种类型分布按种植和消费习惯有明显的地域性。

第二节 苦瓜的食用及药用价值

苦瓜以嫩果和成熟果实供食用, 嫩果果肉柔嫩、清脆, 味稍苦而清甘可口, 这种特殊的口感风味, 有刺激食欲的作用。苦瓜的成熟果实, 苦味减轻, 含糖量增加, 但肉质变软发绵, 风味稍差。另外, 成熟果实内的血红色瓜瓤味甜清香, 营养丰富, 也可食用。苦瓜做菜肴的方法多种多样, 一般以炒食为主, 先将鲜瓜洗净后, 纵向切开剔去瓜瓤和种子, 再切成薄片或细丝, 加入适量的肉片、肉

丝、香菇或鸡蛋等配菜，并按不同口味要求，选加酱油、盐、酒、醋、糖、味精、辣椒等调料，放入油锅内煸炒。初食者大多不喜欢太浓的苦味，可先将切好的瓜片（丝）放入开水锅中氽一下，或放在无油的热锅中干煸片刻，或用盐腌一下，可减去苦味而风味犹存。苦瓜除炒食外，也可煮食、焖食、凉拌食，还可加工成泡菜、渍菜，脱水加工成苦瓜干，以长期贮藏供应冬春淡季。

苦瓜的营养丰富，抗坏血酸、维生素、烟酸、蛋白质、脂肪、碳水化合物、钙质、磷、铁和粗纤维等含量都极为丰富。苦瓜不仅营养丰富，还有较高的药用价值。据有关资料，苦瓜的根、茎、叶、花、果实和种子均可供药用，性寒味苦，入心脾胃清暑解热，明目解毒，果实中富含苦瓜甙、苦瓜素，并含有谷氨酸、丙氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸、瓜氨酸，半乳糖醛酸及果胶等。苦瓜果实和种子中含有大量的苦瓜素和苦瓜甙，不同品种苦瓜果实中的苦瓜素和苦瓜甙的含量相差很大，例如，新翠苦瓜干片中的苦瓜素含量为如玉 11 号苦瓜的 2.14 倍，是如玉 45 苦瓜的 1.98 倍；而如玉 45 苦瓜干片中的总皂甙的含量是新翠苦瓜的 4.72 倍，是如玉 11 号的 2.08 倍。中国人自古就知道苦瓜的药用价值。据《随息居饮食谱》记载，苦瓜“青则苦寒涤热，明目清心，熟则养血滋肝，润脾补肾”。《养生编》记载，苦瓜能“除邪热，解劳乏，清心明目，益气解热”。据近代药理试验，发现苦瓜有降低血糖的作用，认为这是由于苦瓜中含有一种类似胰岛素物质的缘故，其效果比用降血糖药“甲苯磺丁脲”还强，所以苦瓜是糖尿病患者理想的保健食品。另外，用苦瓜加粳米、糖，煮成苦瓜粥，有清暑涤热，清心明目以及解毒作用，可治热痛烦渴、中暑发热、流感、痢疾、目赤疼痛等症；用苦瓜加瘦肉煮成苦瓜汤有清热解暑、明目去毒的作用，适用于暑热烦渴、痱子过多、眼结膜炎等症；用苦瓜焖鸡翅，加黄酒、姜汁、酱油、糖、盐调味，有清肝明目、补肾润脾、解热除烦等功效。苦瓜还可制成保健饮料，用青苦瓜冲泡或煎汤成凉茶，饮后可清暑怡神，除烦止渴。用青苦瓜制成糖汁，饮后可清热解毒，补肾润脾。苦瓜的茎、叶经捣烂作外敷药，能治疗水烫伤、湿疹皮炎、热毒疮肿、毒蛇咬伤等。将苦瓜种子炒熟研末，用黄酒送服，能益气壮阳。

第三节 中国苦瓜栽培分布

苦瓜作为蔬菜，对栽培季节要求较为严格。露地栽培只能在无霜季节进行。北方无霜期短，苦瓜多作春、夏季栽培，南方特别是华南地区，可作春、夏、秋季播种栽培。全国各地主要以春播为主，市场供应时间大部分集中在夏、秋两季。冬春季市场苦瓜上市量少、缺口大。棚室栽培，主要把上市时间安排在缺口

大的冬春季节里,以达到周年供应的目的。棚室和日光温室一般可安排越冬茬、早春茬和秋冬茬栽培。

中国地域辽阔,各地气候条件各异,因此,不同地区苦瓜栽培茬口差异较大。由北向南可划为4个气候区,不同气候区设施栽培茬口大致如下。

一、东北、内蒙古、新疆、甘肃、陕北和青藏蔬菜单主作区

本区包括黑龙江、吉林、辽宁北部、内蒙古自治区(全书称内蒙古)、新疆维吾尔自治区(全书称新疆)、甘肃、陕西北部、青海和西藏自治区(全书称西藏)等省、自治区。本区无霜期约3~5个月,一年内只能在露地栽培1茬作物,苦瓜设施栽培主要茬口类型如下。

(1) 日光温室秋冬茬

一般在7月下旬至8月上旬播种育苗,9月初定植,10月中旬至11月上旬开始收获,新年前后拉秧。

(2) 日光温室早春茬

一般在12月中旬至翌年1月中旬于日光温室内利用电热温床播种育苗,2月中旬至3月上旬定植,一直到7月中下旬拉秧。

(3) 塑料大棚春夏秋一大茬栽培

该茬口2月底至3月中旬在日光温室或加温温室内播种育苗,4月下旬至5月上旬大棚内定植,6月下旬开始采收。夏季棚顶膜一般不揭,只去除四周裙膜,以防植株早衰;秋末早霜来临前将棚膜全部盖好保温,使采收期后延30天左右。

二、华北温带气候区

本区包括河北省、江苏省、北京市、天津市、山东省、山西省、陕西省、甘肃省南部、辽宁省南部及安徽省淮河以北地区。本区全年无霜期200~240天,冬季晴日多,苦瓜设施生产结合露地栽培,基本实现了周年生产,春、夏、秋供应。

1. 设施栽培的茬次安排

(1) 日光温室栽培的茬次安排

在北纬40度左右以南地区,日光温室可以全年生产。根据播种和定植时间,苦瓜栽培可分为冬春茬、秋冬茬、特早春茬和全年一大茬。

冬春茬:日光温室冬春茬栽培苦瓜是指9月下旬至10月上旬播种育苗,11月下旬至12月上旬定植,春节前后上市,翌年6~7月拉秧,整个生育期达7~8个月。该茬次对设施栽培技术等要求较高,所承担的风险较大,但经济效益

最好。

秋冬茬：秋冬茬苦瓜生产的原则是应当根据当地气候条件和市场情况，既要与冬春茬相衔接，又要避开大棚、中棚秋延后的产量高峰，填补冬季市场空白。该茬的播种、育苗适期多为7月中下旬至8月上旬，定植期为8月上中旬至9月上旬，供应深秋、初冬、元旦、春节市场。该茬次所选用的温室若采光合理，保温性能好，再加上科学的栽培管理技术，可延迟至翌年7月拉秧，进行全年一大茬栽培；若温室保温差、采光不合理，多在春节前后拉秧，进行下茬生产。

早春茬：早春茬苦瓜栽培多在北纬40度以北地区，该地区冬季温度低、光照弱，苦瓜不能正常生长，只能利用温床育苗，待早春外界温度回升、光照条件好转时再定植。另外，在北纬40度以南地区如果温室结构不合理、采光不科学、保温措施不利，不能进行苦瓜冬春茬生产的，冬季多生产耐寒的叶菜类，早春时栽培苦瓜。该茬次外界环境条件好转，温光条件容易满足，栽培苦瓜容易成功，经济效益也较好。

(2) 大、中、小棚春提早栽培

利用大、中、小棚的保温性能，在日光温室内育苗，于3月下旬至4月上旬定植于大、中、小棚内。其采收高峰在日光温室早春茬之后，可比露地提早60~80天上市。

(3) 大、中棚秋延后栽培

秋延后栽培有两种方式，一种是利用春提早栽培的苦瓜经过越夏栽培，在秋季早霜来临前扣上棚膜，向后延迟一段时间的栽培方式；另一种是利用露地栽培的苦瓜进行秋延后生产。

2. 露地栽培的茬次安排

露地简易覆盖苦瓜早熟栽培利用地膜小拱棚无纺布等进行简易覆盖，以达到提早上市的目的。露地苦瓜栽培目前主要有两种方式：一种是利用大、中棚育苗，晚霜后定植；另一种是露地直播的方式，近年生产上基本不再使用了。

三、长江流域亚热带气候区

本区包括四川省、重庆市、贵州省、湖南省、湖北省、陕西省汉中盆地、江西省、安徽省、江苏省淮河以南、浙江省、上海市，以及广东省、广西壮族自治区、福建省三地的北部。本区无霜区为240~340天，年降水量为1000~1500毫米且夏季雨量最多。本地区适宜苦瓜生长的季节很长，一年内可以在露地栽培有3茬，即春茬、秋茬、越冬茬。这一地区设施栽培方式冬季多以大棚为主，夏季则以遮阳网、防虫网覆盖或高海拔冷凉地越夏栽培为主。苦瓜设施栽培茬口主要如下。

(1) 大棚春提前栽培

一般是初冬播种育苗，翌年2月中下旬至3月上旬定植，4月中下旬始收，6月下旬至7月上旬拉秧。

(2) 大棚秋延迟栽培

此茬口类型一般采用遮阳网加防雨棚育苗，定植前后进行防雨栽培，采收期延迟到12月至翌年1月。

(3) 大棚多层覆盖越冬栽培

一般在9月下旬至10月上旬播种育苗，11月定植，翌年2月下旬至3月上旬开始上市，持续到4~5月结束。

四、华南热带气候区

本区主要包括广东、广西、福建、中国台湾、海南等省（自治区），月均温在12℃以上，全年无霜。由于生长季节长，苦瓜可在一年内栽培多次，还可在冬季栽培，但夏季高温，多台风暴雨，形成蔬菜生产与供应上的秋淡季。这一地区设施栽培主要以防雨、防虫、降温为主，故遮阳网、防雨棚和防虫网栽培在这一地区面积较大。

此外，在上述4个栽培区域均可利用大型连栋温室进行苦瓜一年一大茬生产。一般均于7月下旬至8月上旬播种育苗，8月中旬至下旬定植，10月中下旬始收，翌年6月底拉秧。在生产中要充分降低冬季加温和夏季降温的能耗成本，在温室选型、温室结构及栽培品种上均应严格选择，以求得低投入、高产出。

第二章 苦瓜的生物学特性

第一节 苦瓜形态特性

一、根

苦瓜的根系比较发达，侧根很多，主要分布在 30 ~ 50 厘米的耕作层内，根系最深分布达 2.5 ~ 3.0 米，横向伸展最宽 1.0 ~ 1.3 米。根系喜潮湿疏松肥沃的土壤环境，在栽培上应选择适宜的栽培地并注意加强水分管理，同时根系又怕涝，田间积水易造成根系窒息而死亡，所以，栽培上还要注意雨后排水。

二、茎

植株生长较旺，茎蔓具 5 棱，浓绿色，着生茸毛，茎节上着生叶片、卷须、花芽、侧枝，卷须单生。苦瓜的茎蔓生长分枝能力很强，几乎所有叶腋间都能发生侧枝而成为子蔓，在子蔓上的叶腋间又能发生第 2 次分枝而成为孙蔓，同样孙蔓上也能发生侧枝。所以，在栽培上必须及时进行整枝打杈，否则枝蔓横生，会严重影响到正常花的开花、坐果及果实膨大。

三、叶

子叶出土，一般不进行光合作用。初生真叶两片对生，盾形，灰绿色或绿色。以后的真叶为互生，掌状深裂或浅裂，叶脉放射状，一般具 5 条放射状叶脉。叶色有浅绿、绿色和深绿 3 大类型。叶的大小依品种和环境条件而异，在福建春季栽培的多数苦瓜品种，主蔓 15 ~ 20 节的平均叶长 16 ~ 21 厘米，宽 18 ~ 25 厘米，叶柄长 8 ~ 11 厘米，柄有沟，节间长 8 ~ 10.5 厘米，而小果观赏型苦瓜往往有叶片小、节间短、叶柄短等特点。例如，BAL-5 苦瓜主蔓 15 ~ 20 节之间的平均叶长 10 厘米，宽 14 厘米，节间长 6.1 厘米，叶柄长 7.1 厘米。

四、花

苦瓜花雌雄同株，异花，单生，着生于从叶腋处伸出细长的花柄顶端。植

株一般先发生雄花，后发生雌花，雄花花萼钟形，萼片5片，绿色；花瓣5片，卵圆形，直径约2厘米，黄色；具长花柄，长10~14厘米，横径0.1~0.2厘米，柄上着生盾形苞叶，长2.4~4.5厘米，宽2.5~3.5厘米，绿色；雄蕊3枚，分离，具5个花药，各弯曲近S形，互相联合。上午开花，以6~9时为多。雌花几乎单性，偶有弱两性花的类型，具5瓣，黄色，子房下位，花柄长8~14厘米，横径0.2~0.3厘米，花柱上也有一苞叶，雌蕊柱头5~6裂。苦瓜花为虫媒花，在反季节设施栽培中，要进行人工辅助授粉。早熟品种主蔓6~10节出现第一雌花，中晚熟品种主蔓15~20节出现第一雌花。

五、果

果实为浆果，表面有大量瘤状突起，在现有的栽培品种中，果实的瘤状、果形、皮色、长短等依品种而异，且多种多样。瘤状有纵条、圆瘤、尖瘤、纵条间圆瘤或尖瘤、瘤状带短纵条等；果形有近球形（苹果形）、圆锥形、纺锤形、椭圆形、长棒形等；商品瓜的皮色有墨绿色、绿色、淡绿色、乳白色、黄白色、白色等，但熟透的果实为橙黄色或红色，瓜瓤鲜红色，有甜味；果长最短5厘米左右，最长60厘米左右，多数品种介于两者之间；果横径从3~4厘米至12~14厘米不等。

六、种子

苦瓜种子较大、盾形、扁平，种皮较厚两端有锯齿，表面有雕纹，为淡黄色、棕褐色和黑色，每果实含种子10~40粒，以每果实20~30粒的品种居多，千粒重140~270克，以150~220克常见，但野生种的千粒重只有50克左右。多数苦瓜种子的大小为：长12~16毫米，宽7.5~9毫米，厚3.5~4.5毫米。

第二节 苦瓜生长发育规律

一、苦瓜的生理生化

1. 种子的发芽生理

(1) 品种与发芽的关系

苦瓜种子收获后半年之内的种子发芽率与品种间关系密切，在相同浸种时间8小时（一般为8~10小时）、相同的温度条件下（30℃）保湿催芽，不同

品种间的种子露白所需的时间相差非常明显。发芽快的品种如 2A 自交系苦瓜和多数黑籽类苦瓜种子，经 8 小时浸种，40 小时 30℃ 的保湿催芽就可大量露白，而发芽慢的品种如莆田苦瓜（地方品种），经过 72 小时的保湿催芽才开始少量露白。

（2）发芽温度

苦瓜种子发芽适温为 28 ~ 32℃，20℃ 以下发芽缓慢，刚采收的苦瓜种子在 35℃ 左右也能快速正常发芽，37℃ 以上发芽明显受抑制，发芽率明显降低；而放置 2 年左右的陈籽，适宜的发芽温度为 26 ~ 30℃，超过 33℃，发芽率明显降低，胚根发黄。苦瓜属高温类品种，新陈种子的发芽温度与中、低温类品种（如茼蒿、葱等）相反，即新种子发芽温度需要较高，陈旧种子的发芽温度需要较低。所以收获后 0.5 ~ 1 年内的苦瓜种子经 8 ~ 12 小时的浸种，在 30 ~ 32℃ 的恒温条件下，经 36 小时左右的保湿催芽，发芽快的苦瓜品种就可大量露白。

2. 种子的贮藏生理

（1）种子的休眠性

从熟透的苦瓜果实上收获的种子经晾晒变干后，种子在适宜的发芽条件下均能发芽，但新种发芽慢，且不整齐，说明苦瓜种子采收后，还要经过一段时间的生理后熟过程。保存良好的苦瓜种子一般在采收后 1 年左右发芽快且整齐。

（2）种子的贮藏温度与寿命

不同品种间的苦瓜种子贮藏能力相差较大，且种子含水量越低贮藏时间越长。充分完熟的饱满种子在干燥防潮条件下常温贮藏，发芽率 50% 以上的保存年限为 5 ~ 10 年，在普通种子仓库里放置用塑料袋和编织袋包装的苦瓜种子，发芽保存年限为 3 ~ 5 年，生产上大量种子的使用年限为 2 年左右。苦瓜种子能耐低于 5% 含水量的超干贮藏，但种子贮藏温度低于 2℃ 时，有些苦瓜品种的发芽率下降特别快。据张文海等人的研究，英引苦瓜新种子，发芽率为 98%，含水量 9% ~ 10%，铝薄真空包装置于 2℃ 的贮库中，放置 5 个月，发芽率从 98% 降至 46%，而室温放置的为 82%，室温超干贮藏 25 个月，发芽率为 80%。笔者采用 2005 年 10 月采收的发芽率高、发芽快的黑籽苦瓜 213 种子，自然晾晒干，贮存前发芽率为 97%，2006 年 2 月 17 日放入 2℃ 左右的冰柜，自封袋两层包装贮存，2006 年 8 月 7 日（5 天）发芽率为 98%；而种子带菌，发芽较慢，发芽率较低（88%）的 207 棕色籽，在相同的存贮条件下，2006 年 8 月 12 日（10 天）的发芽率为 30.5%，估计与种子带菌霉变有关；之后重新用 2006 年 7 月收的 207 棕色籽替换，贮存前的发芽率为 88%，2008 年 3 月 6 日（10 天）的发芽率为 90%，见下表。

表 黑籽 213 苦瓜与棕籽 207 苦瓜处理前后发芽率对照

品 种	收获时间	入冰柜时间	入前发芽率 (%)	入前处理	取样时间及发芽率 (%)	
					2006 年 8 月 2 日	2008 年 2 月 25 日
黑籽 213	2005 年 10 月	2006 年 2 月 17 日	97	粉衣	98	98
				对照	98	98
棕籽 207	2005 年 10 月	2006 年 2 月 17 日	88	粉衣	64	/
				对照	30.5 *	/
	2006 年 7 月	2006 年 8 月 2 日	88	粉衣	/	90
				对照	/	90

注：① * 表示种子带菌；

②冰柜温度为 2℃ 左右；

③粉衣剂为秋兰姆；

④种子自然晾晒干，双层自封袋包装

苦瓜低温冷藏 (2℃) 发芽率迅速下降的原因估计与种子含水量偏高 (9% ~ 10%) 有直接的关系，其次是种子带菌也会加速种子发芽率的下降，其三是不同品种间种子的贮藏能力不同。据笔者多年的观察测定，苦瓜种子应属长命种子，在保存较良好的种子仓库里，苦瓜种子正常使用贮藏时间为 2 年左右，而且完全成熟、籽粒饱满的种子发芽率高，贮藏寿命长，在一定的范围内种子含水量越低贮藏寿命越长，越容易发芽的种子贮藏寿命似乎也越长。

(3) 种子贮藏时间与发芽率的关系

经充分干燥，在良好的种子仓库里放置 0.5 ~ 1 年的苦瓜种子发芽快且整齐，发芽率有时会比新种还高。放置 2 年以上的种子发芽速度虽然较快，但发芽率开始下降，特别是新种发芽率在 90% 以下，且发芽慢的品种，发芽率下降尤为明显。

(4) 氧气

多数瓜菜种子在低温干燥条件下贮藏，种子的呼吸作用很弱，可在密闭条件下长期贮藏，而苦瓜种子不同，需要换气贮藏，密闭贮藏会由于氧气不足而降低种子的发芽率。

二、苦瓜的生长发育过程

1. 种子发芽期

苦瓜种皮虽然坚硬，但吸水能力还是比较强的，在 30℃ 条件下，一般浸种 6 ~ 12 小时，多数苦瓜品种都能达到适宜发芽的种子含水量，不同种子发芽快慢

与品种特性和种膜对氧气的通透性有关。曾有文章报道苦瓜种子表皮厚而坚硬、吸水慢是一个误区。对发芽慢的品种，在浸种前应将胚端的种壳嗑开，可增加种子的通透性，浸种后可活化种子酶活性，加快种子萌发。

自种子萌动至第一对真叶展开为种子发芽期，时间需 5~10 天。苦瓜种皮较厚，还有蜡质，在瓜类作物中是发芽较为困难的品种之一，但随着苦瓜育种者的努力，苦瓜难发芽的现象将成为历史，目前，笔者研发的 10 余个苦瓜新品种，其种子经温汤浸种 6~10 小时后，在 28~32℃ 的温度条件下保湿催芽，经 5~8 天，发芽率可达 95% 左右，种子露白后分批拣出播种育苗。

2. 幼苗期

第一对真叶展开至第五个真叶展开，开始抽出卷须为幼苗期，时间约需 15~20 天，这时腋芽开始活动。

3. 抽蔓期

开始抽出卷须至植株现蕾为抽蔓期。苦瓜的抽蔓期较短，如环境条件适宜，幼苗期结束前后现蕾，便没有抽蔓期。

4. 开花结果期

植株雌花开放至苦瓜采摘结束，由于苦瓜是连续开花结果的作物，所以这一过程相当长，一般为 60~180 天。其中，雌花开放至初收约 15 天左右；初收至末收依品种、栽培季节和环境差异很大，多数为 40~150 天。苦瓜整个生长发育过程的长短，随品种和气候条件的不同而异，一般为 100~150 天，其中，春—夏—秋越夏栽培和海南的冬春季栽培稍长，约 150~210 天；而在夏秋季栽培则较短，约为 100 天左右。

在苦瓜的生长发育中，自始至终茎蔓不断生长。抽蔓期以前生长缓慢，占整个茎蔓生长量的 0.5%~1%；绝大部分茎蔓在开花结果期形成。在茎蔓生长中，随着主蔓生长，各节自下而上发生子蔓，子蔓生长至一定的程度，又可以发生孙蔓，如任其生长，茎蔓生长比较繁茂。随着茎蔓的生长，不断增加叶片数和叶面积。据关佩聪观察，夏苦瓜单株叶面积约有 5 600 平方厘米；据笔者观察目前平架式和拱架式稀植栽培，苦瓜单株叶面积大于 75 000 平方厘米。发芽期一对真叶的面积约 35 平方厘米，占总叶面积 1% 以下，幼苗期约占 3%，抽蔓期约占 2%，开花结果期约占 95%（其中，开花结果初期约占 10%，中期约占 60%，后期约占 25%）。可见，同化器官主要在开花结果期，特别是开花结果中后期形成。早中熟苦瓜品种一般主蔓在 3~6 节发生第一雄花，而在第 8~14 节发生第一雌花。中晚熟品种多在 15 节后发生第一雌花。发生第一雌花后，每个节都能发生雄花或雌花，一般间隔 4~8 节发生 1 朵雌花，或者连续发生 2 朵或多朵，然后相隔多节再发生雌花；但主蔓 50 节以前，一般具有 6~10 朵雌花者居多。主蔓上每