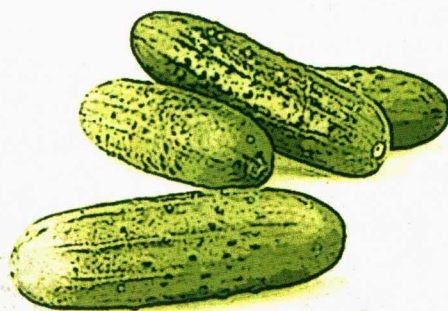


黄瓜种子 及幼苗特性的研究

HUANGGUA ZHONGZI

JI YOUMIAO TEXING DE YANJIU

安福全 于龙凤 / 编著



Wuhan University Press
武汉大学出版社

本书由临沧师范高等专科学校学

黄瓜种子及幼苗特性的研究

安福全 于龙凤 编著



Wuhan University Press
武汉大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

黄瓜种子及幼苗特性的研究/安福全 于龙凤编著.
—武汉: 武汉大学出版社, 2014.5
ISBN 978-7-307-13840-7

I. 黄… II. ①安… ②于… III. 黄瓜—蔬菜园艺—研究 IV. S642.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 210899 号

责任编辑: 张爱彪 责任校对: 杨 芸 版式设计: 三山科普

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 北京京华虎彩印刷有限公司

开本: 787×960 1/16 印张: 8.5 字数: 163 千字

版次: 2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-13840-7 定价: 19.00 元

版权所有, 不得翻印: 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

前 言

黄瓜 (*Cucumis sativus* L.) 属葫芦科 (*Cucurbitaceae*)、甜瓜属 (*Cucumis*)、一年生草本蔬菜作物。黄瓜是世界上普遍栽培的重要园艺作物之一, 是我国设施栽培的第一大园艺作物, 在我国蔬菜生产和消费中占有举足轻重的地位。黄瓜是人们喜食的蔬菜作物之一, 在周年供应中占有重要地位。黄瓜资源的利用曾在黄瓜生产与育种中发挥了重要作用, 人们对黄瓜品种的更高需求亦将依赖于黄瓜遗传资源的深入研究、创新利用。

叶片是植物进行光合作用的主要器官。从表面上看, 决定植物叶片发育进程主要有两种因素, 即环境因素和植物自身发育过程中基因的作用, 这些因素都不是孤立地起作用。然而, 前人对叶片发育的研究主要立足于基因调控方面, 对解剖结构方面研究甚少。另外, 关于各蔬菜作物叶发育过程中内部结构的动态变化鲜为见报道。因此, 该书以瓜类作物中的黄瓜为代表, 利用解剖学方法, 进行不同节位、不同发育时期叶的比较解剖学研究, 以期在解剖结构方面为叶片的发育作以补充。同时旨在从动态角度揭示双子叶蔬菜作物叶片结构的形成过程, 从而为深入研究和开发利用双子叶蔬菜作物提供解剖学依据。

本书研究了黄瓜叶的形态解剖学数量性状特征及叶的发育。通过光学显微镜、透射电子显微镜及扫描电子显微镜的观察, 详细描述了黄瓜幼苗的叶片及叶柄的结构特征和数量特征; 通过低温弱光处理研究叶片的某些生理指标变化、叶片的显微结构变化及超微结构变化; 同时, 通过在自然条件下对叶片发育、气孔发育、叶片的生长动态及叶片微脉岛的数量进行研究。根据观测结果, 讨论了叶的组织结构之间的关系、逆境条件下叶片发育的关系以及微脉岛的数量性状与叶面积的关系。该书对黄瓜叶的形态解剖学特征首次从数量特性方面进行探讨; 同时, 对叶片的发育首次通过麦夸特法 (Levenberg-Marquardt) + 通用全局优化法进行研究, 建立植株节位及叶龄与叶面积的拟合公式, 以及建立叶面积与微脉岛内细胞个数之间的关系通式。

但是, 由于研究材料选择及实验条件有限, 有些结论性成果还需要进一步论证。另外, 植物在发育的时间和空间上, 是什么具体因素在决定基因表达的模式, 目前仍不清楚。植物的组织和器官 (根、茎、叶等) 是如何分化的? 它们分化的时间和位置又是如何决定的? 双子叶植物叶片的网状脉是如何形成的? 这些问题都有待于进一步的研究。

另外, 本研究成果在成书过程中得到了临沧师范高等专科学校那金华教授、杨宝康教授以及东北农业大学植物生理学实验室, 植物学实验室全体师生的诸多

帮助和指导，从构思到编排无不倾注了他们的心血，在此谨致谢忱。同时，在该书的撰写过程中，参考了同行专家的科研成果，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中存在的错误和疏漏之处，敬请广大读者及各位专家批评指正，以帮助我们今后更好地开展科研工作。

编者

目 录

前 言

第一章 黄瓜概述	1
第一节 黄瓜简介	1
第二节 黄瓜分类	1
第三节 黄瓜特性	4
第四节 黄瓜栽培	5
第二章 黄瓜种质资源	11
第三章 黄瓜种子生长发育的研究	14
第一节 黄瓜种子萌发	14
第二节 物理方法处理对黄瓜种子萌发的影响	16
第三节 化学方法处理对黄瓜种子萌发的影响	19
第四节 生物方法处理对黄瓜种子萌发的影响	22
第五节 种衣剂对黄瓜种子萌发的影响	23
第六节 矿质元素浸种对黄瓜种子萌发的影响	24
第四章 黄瓜幼苗生长发育的研究	26
第一节 黄瓜幼苗生长特性的研究	26
第二节 黄瓜幼苗抗盐性的研究	34
第三节 黄瓜幼苗抗寒性的研究	50
第四节 黄瓜幼苗抗旱性的研究	55
第五节 光照对黄瓜幼苗的影响	56
第六节 一些化学物质对黄瓜幼苗的影响	58
第五章 黄瓜幼苗发育生理的研究	62
第一节 植物发育生理的研究	62
第二节 植物叶片形态解剖学的研究	68
第三节 黄瓜叶片形态解剖学的研究	82
第四节 黄瓜叶片脉序发育的研究	115
第五节 黄瓜叶柄比较解剖学的研究	124

第一章 黄瓜概述

第一节 黄瓜简介

黄瓜原产于印度西北部喜马拉雅山地区，汉武帝时代，张骞出使西域，途径八波斯的巴扈托利亚时，将其带回中国北方。截至 6 世纪初，黄瓜已在我国普遍栽种，黄瓜种植也获得了巨大发展，形成了品种诸多的华南系黄瓜和华北系黄瓜。华北系黄瓜根系再生能力弱，节间和叶柄较长，果实细长，果皮薄，刺瘤多，比较早熟；华南系黄瓜叶片较厚，根系较强，果实短粗，果皮坚硬无刺瘤，晚熟。华北系黄瓜经过长期栽培选育，已经形成春黄瓜类型、半夏黄瓜类型和秋黄瓜类型及保护地黄瓜诸种类型。

长期以来，黄瓜是人们生活中重要的蔬菜之一，又因其营养丰富、气味芳香、生熟俱佳而深受众多消费者欢迎。它除鲜食外，还可泡制、腌渍、酱清，已成为人们饮食结构中的重要组成部分，其经济效益已日益引起人们的注意。

黄瓜，也称为胡瓜、青瓜，属葫芦科植物，广泛分布于中国各地，并且为主要的温室产品之一。黄瓜是由西汉时期张骞出使西域带回中原的，称为胡瓜。五胡十六国时后赵皇帝石勒忌讳“胡”字，汉臣襄国郡守樊坦将其改为“黄瓜”。黄瓜的茎上覆有毛，富含汁液，叶片的外观有 3~5 枚裂片，覆有绒毛。

黄瓜植株柔嫩，茎披毛并多汁，叶披绒毛，有 3~5 枚裂片；茎上生有分枝的卷须，藉此缘架攀爬。在北欧，广泛搭架栽培于温室。在美国气候温和地区，作大田作物种植以及种于庭院。在我国广州市黄瓜栽培季节较长，露地栽培可达 9 个月以上，利用设施栽培可达到周年生产与供应，年种植面积达 5~10 万亩，是内销和出口的重要蔬菜之一。

第二节 黄瓜分类

一、类型

根据品种的分布区域及其生态学性状分为下列几种类型。

南亚型黄瓜：分布于南亚各地。其茎叶粗大，易分枝，果实大，单果重 1~5kg，果短圆筒或长圆筒形，皮色浅，瘤稀，刺黑或白色。皮厚，味淡。喜湿热，严格

要求短日照。地方品种种群很多，如锡金黄瓜、中国西双版纳黄瓜及昭通大黄瓜等。

华南型黄瓜：分布在中国长江以南及日本各地。其茎叶较繁茂，耐湿、热，为短日性植物，果实较小，瘤稀，多黑刺。嫩果绿、绿白、黄白色，味淡；熟果黄褐色，有网纹。其代表品种有昆明早黄瓜、广州二青、上海杨行、武汉青鱼胆、重庆大白及日本的青长、相模半白等。

华北型黄瓜：分布于中国黄河流域以北及朝鲜、日本等地。其植株生长势均中等，喜土壤湿润、天气晴朗的自然条件，对日照长短的反应不敏感。嫩果棍棒状，绿色，瘤密，多白刺。熟果黄白色，无网纹。其代表品种有山东新泰密刺、北京大刺瓜、唐山秋瓜、北京丝瓜青以及杂交种中农 1101、津研 1-7 号、津杂 1 号、津杂 2 号、鲁春 32 等。

欧美型露地黄瓜：分布于欧洲及北美洲各地。其茎叶繁茂，果实圆筒形，中等大小，瘤稀，白刺，味清淡，熟果浅黄或黄褐色，有东欧、北欧、北美等品种群。

北欧型温室黄瓜：分布于英国、荷兰。其茎叶繁茂，耐低温弱光，果面光滑，浅绿色，果长达 50cm 以上，有英国温室黄瓜、荷兰温室黄瓜等。

小型黄瓜：分布于亚洲及欧美各地。其植株较矮小，分枝性强；多花多果。其代表品种有扬州长乳黄瓜等。

二、品种

（一）黑龙江黄瓜品种

世界上最好的黄瓜品种是“黑龙江黄瓜”。我国黑龙江一带的黄瓜分为旱黄瓜和水黄瓜两种，平时我们经常吃的就是水黄瓜。中国只有黑龙江全境、吉林少部分是黑土地。黑龙江的农作物是最好的，其原因是，黑土地要四亿年才能形成，是动植物的尸骨在经历很长时间才形成的高有机土壤，在这样的黑土地长出来的作物其营养特别丰富，尤其寒冷地带的黑土地冬季土地和植物在大雪的覆盖下进入冬眠，更加使黑土地有生气。

（二）广州黄瓜品种

1. 栽培品种

（1）园丰元 6 号青瓜

园丰元 6 号青瓜由山西夏县园丰元蔬菜研究所生产，一代杂种，中早熟，长势强，主侧蔓结瓜，雌花率高，瓜条直顺，深绿色，有光泽，瓜长 35cm，白刺，刺瘤较密，瓜把短，品质优良，产量高，亩产 5000kg，适宜春、夏、秋种植。

（2）早青二号

广东省农科院蔬菜所育成的华南型黄瓜一代杂种，生长势强，主蔓结瓜，雌

花多。瓜圆筒形，皮色深绿，瓜长 21cm，适合销往港澳地区，耐低温，抗枯萎病、疫病和炭疽病，耐霜霉病和白粉病。播种至初收 53d，适宜春秋季节栽培。

(3) 欧盛 2 号油瓜

此黄瓜多种植于中国蔬菜之乡山东寿光，多销往俄罗斯等国家，其特点是品种植株生长旺盛，耐寒性好，叶片小，生长期长，适应性广；植株为标准雌性系，每节 1~2 个瓜，果实深绿色，微浅楞，光滑无刺；瓜条顺直，整齐均匀，在正常栽培条件下，既可采收瓜长为 16~18cm 的小黄瓜，又可采收瓜长为 20~28cm 的油瓜；综合效益高，膨果速度快，果肉厚，产量高，耐黄瓜花叶病毒病；适合越冬、早春日光温室栽培。

(4) 津春四号青瓜

天津黄瓜研究所育成的华北型黄瓜一代杂种，抗霜霉病、白粉病、枯萎病，主蔓结瓜，较早熟，长势中等，瓜长棒形，瓜长为 35cm，适宜春秋露地栽培。

(5) 粤秀一号

广东省农科院蔬菜所最新育成的华北型黄瓜一代杂种，主蔓结瓜，雌株率达 65%，瓜棒形，长为 33cm，早熟，耐低温，较抗枯萎病、炭疽病、耐疫病和霜霉病，适宜春秋露地栽培。

(6) 中农 8 号

中国农科院蔬菜花卉研究所育成的华北型黄瓜一代杂种，植株长势强，分枝较多，主侧蔓结瓜，抗霜霉病、白粉病、黄瓜花叶病毒病、枯萎病、炭疽病等多种病虫害，适宜春秋露地栽培。

2. 盆栽品种

(1) 碧玉黄瓜

欧洲光皮水果型黄瓜一代杂种，强雌性，耐热性极强；植株长势强，有侧蔓，主蔓结瓜为主；瓜长为 18~20cm，单瓜重为 150~200g；瓜条直，果肉厚，种子腔小，无刺，瓜色碧绿，口味清香脆嫩；对白粉病有较强的抗耐性；适宜春夏秋季大棚栽培及温室吊绳无限生长栽培。大棚竹架栽培亩产 4000~4500kg，温室吊绳栽培亩产 5000~8000kg；特别适宜夏季高温时节栽培。

(2) 荷兰小黄瓜

植株蔓生，果实长约 10cm，果皮无棘，肉质香甜。从种植到收获约 60d，结果多。家庭室内四季可播，各地可种植。

(3) F1 水果黄瓜

植株蔓生，果实长约 10cm，果皮无棘，肉质香甜。从种植到收获约 50d，结果多。家庭室内四季可播，各地可种植，抗病、抗热性好，产量高。

(4) 日本小黄瓜

蔓生，主蔓结瓜为主，生长势强，抗病、耐热，瓜短棒形，瓜长为 20cm，粗

为 5cm 左右，瓜皮浅绿色，商品性好肉质脆嫩，清香。

(5) 翠玉黄瓜

植株蔓生，果实长约 10cm，果皮无棘，肉质香甜。种子用温水浸种，催芽，冒嘴即种，摘掉侧蔓，早结瓜，从种植到收获约 50d，结果多。家庭室内四季可播，各地可种植。

(6) 小可爱多黄瓜

植株蔓生，果实长约 8cm，果有毛刺但不刺人，肉质香甜，从种植到收获约 60d，结果多。喜凉爽通风良好的环境，家庭室内四季可播，各地可种植。

(7) 春秋黄瓜

植株生长势强，主蔓结瓜为主，瓜条淡绿白色，有光泽，肉质香甜，从种植到收获约 60d，结果多。

第三节 黄瓜特性

黄瓜是一年生草本植物，下面介绍根、茎、叶、花、果实、种子生物学等特性。

一、根

黄瓜的根分为主根、侧根和不定根。主根是种子萌发时由胚根发育而成的初生根，垂直向下生长，可达 1m 以上。育苗移栽时，主根多遭破坏，侧根便获得繁衍发达的机会。侧根上还会生侧根，有的侧根伸长可达 2m。在根颈部和茎上可能生长不定根。不定根比主根和侧根长势更旺。由于移栽育苗和栽培环境的影响，黄瓜的根群主要分布在根际半径 30cm、深 20cm 的耕层内，尤以 5cm 土层内最为密集。

虽然黄瓜有诸多种根，但是黄瓜根量总体少，根系分布较浅，而且根木栓化较早，受伤后生长新根发育较困难。除此之外，黄瓜根耐旱能力差，喜湿但又怕涝，喜肥而吸肥能力差。这就要求管理过程中做到保持土壤疏松，增施有机肥、深翻、减少行间践踏等。同时，还需做到每次灌水量不宜过大；追肥要少量、多次。

黄瓜根系不耐低温也怕高温，长期低于 12℃ 不能适宜，高于 30℃ 容易引起根系枯萎。

根系不发达，主要根群分布在 25cm 根层以内。好气，吸收能力弱，要求土壤疏松肥沃，水分充足。再生能力差，育苗时须采取护根措施且应严格控制苗龄。

二、茎

黄瓜的茎为攀缘性蔓生，四棱或五棱，中空，生有刚毛。无限生长型，易折

断，苗期节间短，直立，5~6片真叶后开始伸长，呈蔓性。叶腋着生卷须、侧枝及雌雄花。茎的高度、节间长短、分枝多少取决于品种和栽培条件。例如早熟品种茎较短而侧枝少，中、晚熟品种茎较长而侧枝多。

三、叶

黄瓜子叶长椭圆形，对生。真叶掌状浅裂、单叶互生，两面均有刺毛，叶片大而薄，正常情况下最大叶片的叶面积为400cm²左右，蒸腾量大，需水多。叶面积大小、叶柄长短、叶片薄厚、颜色深浅、叶缘缺刻深浅都与生长环境条件有密切关系。

四、花

黄瓜一般为单性花，雌雄同株，雄花早于雌花出现，常数个簇生，雌花多单生，子房下位，具有单性结实特性。它属虫媒花，异花授粉，阴雨季节或设施栽培时，人工授粉可以提高产量。黄瓜雌花出现早晚、雌雄花比例大小等随品种不同而有差异，也会受环境条件影响。

五、果实

黄瓜果实为假果，表皮部分由花托的外皮、皮层由花托皮层和子房壁组成，花托部分较薄。在开花时瓜条的细胞数基本确定，开花后瓜条的生长主要依靠细胞的肥大。嫩果绿色或深绿色，少数为淡黄色或白色，果面平滑或具棱、瘤、刺。开花至生理成熟需35~45d，果实黄白色或棕褐色，有的果面出现裂纹。生长环境劣化、营养不良时，黄瓜瓜果会出现大肚、尖嘴、蜂腰等病变现象。

六、种子

黄瓜的种子扁平，长椭圆形，呈黄白色。每瓜结籽100~300粒，千粒重20~40g。种子寿命为4~5年，生产上宜采用1~2年的种子。

第四节 黄瓜栽培

一、黄瓜育苗

(一) 黄瓜播种

1. 选择地势平坦、靠近水源、便于操作的地块，育苗前铲平苗床，挖好周围排水沟。
2. 基质填装前，用适量水拌和基质，达到手捏成团、落地即散的要求。填装

时准备一块塑料薄膜和一把木尺，把穴盘放在薄膜上，将基质填满穴盘，用木尺刮平，然后用叠在一起的3~4个穴盘压出播种用的小穴，最后把穴盘排到苗床中。

3. 播前一次性浇足底水，待底层见水即可。

4. 选种。选择优质、抗病、商品性好、当地比较认同的新种子。

5. 播种。每穴播1~2粒，播后用拌好水的基质撒到穴盘上，用木尺刮平。

（二）苗床管理

春夏季黄瓜穴盘轻基质育苗苗龄短，一般1叶1心，15~17d即可移栽，基质中的营养基本能满足黄瓜苗生长需要，一般不需补肥。春夏季雨水多，易发生猝倒病，可用绿亨一号或多菌灵等常用杀菌剂防治。

黄瓜夏季育苗正值高温多雨季节，既要防止高温缺水，又要防止暴雨毁苗。播后遇晴天烈日要坚持每天补水1次，并搭好支架覆盖遮阳网，遮阳网上午9点盖，下午5点揭（这样做的好处是雌花分化的比较多，低温短日照利于雌花分化）。大雨前在支架上盖膜。定植前炼苗，定植后浇足活棵水，必要时造墒移栽。

二、黄瓜管理

（一）温度管理

在温度管理上要协调好地上和地下、长秧和结瓜的关系，晴天上午掌握在27~29℃，午后控制在20~22℃，清晨揭苫时在10~12℃。既要避免棚温过低使根系受损，又要避免温度过高瓜秧旺长，使根系获得的营养不足，植株抗冻能力降低。遇连阴降温天气应进行临时加温，可用玉米轴或木柴在棚外点燃放烟后放于废旧铁桶内，在棚内分放若干处，此法简便易行效果不错。

1. 秋冬季节温度管理

每年9月下旬~11月，是气温变化幅度比较大、阴雨天较多，持续的低温、寡照等不良气候条件多发时期，对蔬菜生产造成了极大的危害。秋冬茬黄瓜，一般前期掌握白天25~30℃，夜间13~15℃，阴天时白天20~22℃。随着天气的渐渐变冷，光照时间缩短，光照强度降低，黄瓜掌握白天23~26℃，夜间10~14℃。当连阴天来临时，要及时采取抗低温弱光的技术措施：①适时揭盖草帘，增加室内散射光；②坚持用笤帚等工具清扫棚膜外尘土、草屑，保持薄膜清洁；③适时增光和补光，用白炽灯、荧光灯等进行人工补光，改善棚内光照条件；④及时喷洒1%的葡萄糖溶液，以抵御连阴天造成的植株营养缺乏；⑤及时添加草苫和纸被，加强保温。

2. 深冬季节温度管理

每年12月下旬至2月中旬，是结瓜获得高产的关键时期。当品种能耐8000lux弱光和10℃左右低温时，若长期弱光和低温就会影响产量，光照时数要尽量达到6~8h，要早揭草苫，只要揭开草苫棚室内温度略有下降并很快回升，保持棚室内

最低温度在 10℃~12℃。要适当晚通风早合通风口，当温度达到 28~30℃时，通风，下午当温度降到 24℃时合通风口，温度降到 20℃时放草苫。为了提高光照强度拉起草苫后，要及时清扫棚膜上的灰尘。浇水直接影响地温，若土壤缺水要先看天气预报，选寒流过后晴天上午浇水。同时提高棚室的温度达 33~35℃时再通风，第二天也要把温度提高到 32℃以上。

（二）肥水管理

1. 秋冬季节肥水管理

寒冷季节要严格控制浇水，不旱不浇。必须浇水时也应根据天气预报选在晴天上午进行，浇水后要有 2~3 个晴天，水量宁小勿大，以免伤根死秧。结合浇水冲施营养生根剂，如每亩用京农生根壮秧剂 1500ml+基因活化剂 500g+萘乙酸 500ml，具有明显的发根壮秧、抗寒增产的效果。秋冬茬黄瓜浇水是在浇足缓苗水的情况下，等根瓜坐后再浇水，一般 7~10d 浇一水。

冬季地温低，土壤养分转化慢，根系吸收能力差，追肥宜选用高含量螯合生态配方肥、生物水冲肥或腐植酸类冲施肥，这样地温发根好，秧壮膨果快，效果明显。具体使用量应根据所选肥料的养分含量、植株长势强弱和带瓜量的多少合理确定，避免一次使用过多造成肥烧根。叶面补肥最好选用纯品磷酸二氢钾 300 倍液+益妙 3000 倍液+植物精华素 1500 倍液，7~10d 喷施 1 次。

2. 早春季肥水管理

早春季为 2 月下旬至 4 月中旬，地温已回升应加强肥水管理，以利于提高产量增加效益。该季节是提高产量的关键时期，要及时追肥，每 666.7m² 追磷酸二铵或三元复合肥 15~20kg，或腐熟人粪尿 800kg 随水冲施，5~7d 浇一水。晚春季节从 4 月下旬~6 月底，在加强肥水管理的同时注意降温，促进提高回头瓜的产量。

（三）病虫害防治

黄瓜病虫害较多。对产量、品质影响较大的有灰霉病、细菌性角斑病、白粉病等。我国南方以春季黄瓜发生严重，低洼地和高温多雨潮湿天气最易发病并引起严重流行。感病植株主要茎基部节间再现水渍状病斑，继而环绕茎部湿腐、缢缩，病部以上蔓叶萎蔫，瓜果腐烂，以致整株死亡。现将灰霉病、细菌性角斑病、白粉病的发病症状、发病规律及防治方法介绍如下：

1. 灰霉病

（1）症状

在棚室栽培的黄瓜上普遍发生，果实发病时，病菌大多从开败的雌花处开始侵染，使花瓣和蒂部呈水浸状，很快变软，萎缩、腐烂，并长出灰色霉层，病情沿瓜条蔓延。烂花、烂瓜及发病卷须落在茎叶上会引起茎叶发病。叶部病斑初为水浸状，发病迅速时病斑处的叶肉组织变薄，病斑上有明显轮纹，湿度高时易穿

孔。发病后期变成淡灰褐色斑，呈不规则形，生有少量灰色粉状霉。

(2) 发病规律

病原菌以菌丝、分生孢子及菌核附着于病残体上或遗留在土壤中越冬，靠风雨及农事操作传播，黄瓜结瓜期是病菌侵染和发病的高峰期。高湿（相对湿度94%以上）、较低温度（18~23℃）、光照不足、植株长势弱时容易发病，气温超过30℃，相对湿度不足90%时，停止蔓延。因此，此病多在冬季低温寡照的温室内发生。

(3) 防治方法

1) 消除菌源。瓜条坐住后摘除幼瓜顶部的残余花瓣，发现病花、病瓜、病叶要立即摘除并深埋。收获后彻底清除病残组织，带出棚室外深埋或烧掉。重病地，在盛夏休闲期可深翻灌水，并将水面漂浮物捞出深埋或集中烧掉。

2) 加强管理。进行高畦覆膜栽培，铺地膜可以降低田间湿度，减少叶片表面结露和叶缘吐水时间，可以减少病菌的侵染机会。及时打掉黄瓜植株下部的老叶，而后盘蔓。避免大水漫灌，阴天不浇水，防止空气湿度过高。清除棚室薄膜表面尘土，增强光照，及时放风。灰霉病在气温高于25℃后发病明显减轻，高于30℃不发病。因此建造保温性能良好的高标准温室，白天提高温度可以有效地抑制灰霉病的发生和蔓延。此外，叶面喷施0.3%的磷酸二氢钾可以诱导植株的抗病能力。

3) 药剂防治。及时用药，从黄瓜发病初期开始，可选50%扑海因（异菌脲）可湿性粉剂1000~1500倍液，或50%福美双可湿性粉剂600倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，或70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液，或65%抗霉威可湿性粉剂1000~1500倍液，或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液，或75%百菌清可湿性粉剂600倍液，或50%速克灵（二甲菌核利、腐霉利）可湿性粉剂1000倍液，或505农利灵（乙烯菌核利）可湿性粉剂1000倍液，或65%甲霜灵1000倍液等药剂喷雾，每7~10d喷洒1次，连续喷2~3次。其中，农利灵是防治灰霉病的经典药剂，为触杀性杀菌剂，主要干扰病菌细胞核功能，并对细胞膜和细胞壁产生影响，改变膜的透性，使细胞破裂，是对灰葡萄孢属真菌有效的选择性杀菌剂。

2. 细菌性角斑病

(1) 症状

该病主要危害叶片，也可危害果实和茎蔓。苗期至成株期均可发病。子叶被害时，初呈水浸状近圆形凹陷斑，后变成黄褐色斑。真叶染病后，先出现针尖大小的淡绿色水浸状斑点，渐呈黄褐色、淡褐色、褐色、灰白色、白色，因受叶脉限制，病斑呈多角形。潮湿时叶背病斑外有乳白色菌脓，即细菌液，干燥时呈白色薄膜状（故称白干叶）或白色粉末状，质脆易穿孔。茎、叶柄、卷须染病后，

出现水浸状小点，沿茎沟纵向扩展成短条状，湿度大时也有菌脓，严重者病部纵向开裂，呈水浸状腐烂，变褐，干枯后表层留有白痕。果实上病斑初呈水浸状圆形小点，扩展后为不规则的或连片的病斑，向内扩展，维管束附近的果肉变为褐色，病斑溃裂，溢出白色菌脓，并常伴有软腐病菌侵染，而呈黄褐色水渍状腐烂。病菌染及种子，引起幼苗倒伏死亡。该病多发生在高温多雨季节，病菌在种子和土壤中越冬。病原菌经伤口和水孔入侵发生为害。高温多雨、地势低洼积水，多年连作，肥水管理不当，都会加重发生。暴风雨后迅速发展，造成严重损失。

(2) 发病规律

病菌附着在种子内外，或随病株残体在土壤中越冬，成为翌年初侵染源，病菌存活期达1~2年，借助雨水、灌溉水或农事操作传播，通过气孔或伤口侵入植株。用带菌种子播种后，种子萌发时即侵染子叶，病菌从伤口侵入的潜育期常较从气孔侵入的潜育期短，一般2~5d。发病后通过风雨、昆虫和人的接触传播，进行多次重复侵染。棚室栽培时，空气湿度大，黄瓜叶面常结露，病部菌脓可随叶缘吐水及棚顶落下的水珠飞溅传播蔓延，反复侵染，因此，当黄瓜吐水量多，结露持续时间长，有利于此病的侵入和流行。露地栽培时，随雨季到来及田间浇水，病情扩展，北方露地黄瓜7月中下旬达高峰。此病发病适温24~28℃，最高39℃，最低4℃。在49~50℃的环境中，10min即会死亡。相对湿度在80%以上，叶面有水膜时极易发病。因此，此病属低温、高湿病害。病斑大小与湿度有关，夜间饱和湿度持续超过6h者，病斑大。湿度低于85%，或饱和湿度时间少于3h，病斑小。昼夜温差大，结露重，而且时间长时，发病重。

(3) 防治方法

1) 种子消毒。用72%农用链霉素可溶性粉剂3000~4000倍液浸2h，或用40%福尔马林150倍液浸90min，清水洗净后再按常规操作浸种催芽。

2) 药剂防治。可采用30%氧氯化铜胶悬剂800倍液，或77%可杀得可湿性粉剂1500倍液、2%加收米液剂400~500倍液、72%农用链霉素可溶性粉剂4000倍液、42%三氯异氰尿酸800倍液体、新植霉素4000倍液、农抗120、200倍液喷雾，交替使用，每隔7~10d一次，连续2~3次。

3. 白粉病

(1) 症状

白粉病的发病初期在叶面

长有稀疏白色霉层，逐渐叶面霉层变厚形成浓密的白色圆斑。发病重时感染枝秆、茎蔓，发病后期叶片发黄坏死。

白粉病病菌以闭囊壳随病残体在土壤中越冬，也可在棚室蔬菜上越冬。借气流、雨水和浇水传播，温暖潮湿、阴雨天气及密植的环境易发病流行，大水漫灌，湿度大，肥力不足，植株生长后期衰弱发病严重。

（2）发病规律

当温度达 16~24℃，空气干燥时就会大发生，一般大棚黄瓜在 3~4 月最易感病。栽培管理措施不当，通风透光不好，造成高温湿闷的小气候，均利于病害流行。病菌借气流传播，条件合适时可进行多次再侵染。在植株生长中、后期容易发生。空气干燥的环境中发病重。

（3）防治方法

适当增施生物菌肥、磷钾肥，加强田间管理，降低湿度，增强通风透光。药剂防治可采取 25%阿米西达悬浮剂 1500 倍液、75%达科宁可湿性粉剂 600 倍液、10%世高水分散粒剂 2500~3000 倍液、32.5%苯醚甲环唑酯菌酯悬浮剂 1500 倍液、80%大生可湿性粉剂 600 倍液、43%菌力克悬浮剂 3000 倍液、2%加收米水剂 400 倍液、40%福星乳油 4000 倍液喷雾。

第二章 黄瓜种质资源

我国地域辽阔，气候多样，黄瓜虽非我国原产，但栽培历史悠久，分布面广，栽培制度复杂，方式多样。经过历代栽培演化，已产生了异常丰富的种质资源，现已成为一个重要的次生起源中心，为我国及世界黄瓜资源的研究及开发利用提供了丰富的物质基础，令世界瞩目。

一、黄瓜种质资源的收集、保存及遗传多样性

世界各国非常重视对蔬菜种质资源的收集保存，其中俄罗斯收集保存的黄瓜资源份数最多，共收集 3380 份^[1]。中国从 20 世纪 70 年代末期开始蔬菜资源的收集保存工作，到 1998 年已收集入库的黄瓜资源 1434 份，主要是本国的地方品种，其中山东黄瓜种质 215 份，占全部资源的 15%^[2]。

对于黄瓜种质资源遗传多样性的分析鉴定，前人做过多方面的研究，包括表型性状差异、染色体多态性、蛋白质多态性及 DNA 多态性等方面^[3]。李锡香等^[2]对国家蔬菜种质资源中期库信息系统中的黄瓜资源的基本信息进行了分析，从主要农艺性状，尤其是瓜的形态特征以及与熟性有关的第一雌花节位等表现来看，我国黄瓜资源多样性丰富。但是，过去我国黄瓜资源的鉴定主要基于形态性状，在生理、生化和 DNA 分子水平的鉴定工作开展较少。顾兴芳和孙小镭等^[4-5]分别在研究山东省黄瓜种质资源地理分布和生态类型时，通过对收集到的近 200 份地方品种做植物学性状的调查，认为山东的黄瓜种质资源遗传多样性极为丰富，按瓜条性状综合生物学特性，可将其类型分为三种：华北刺瓜、华南光皮短瓜和线瓜。戚春章等^[6]通过对西双版纳黄瓜的染色体数、与普通黄瓜杂交的可育性、一代杂种的表现和过氧化物酶、同工酶的观察和鉴定，证明了西双版纳黄瓜是黄瓜的一个变种。张海英、王永健等^[7]对 34 份分别来自美国、日本、英国和中国的黄瓜材料作了遗传亲缘关系的 RAPD 分析，发现每个生态型品种都具有其特有的扩增（或缺失）条带以区别其他生态型品种，从分析水平上验证了传统的黄瓜地域分类标准及黄瓜是一种遗传变异幅度较小的植物。Katzir 等^[8]用简单序列重复长度多态性（SSR）研究了不同葫芦科蔬菜品系的多态性，7 个 SSR 中的 4 个可检测出 11 个黄瓜品系的多态性。沈镭等^[9]通过对 30 份西双版纳黄瓜种质资源 5 个质量性状和 13 个数量性状的形态鉴定，其结果显示：30 份西双版纳黄瓜种质在形态水平上具有一定的遗传多样性；与性型分化和侧枝发生相关的 5 个数量性状的差异较大，变异系数较高。