



《南方蔬菜栽培技术指南》丛书

汪兴汉 主编

水生蔬菜栽培 与病虫害防治技术



曹碚生 江解增 李良俊 编著

中国农业出版社

《南方蔬菜栽培技术指南》丛书

汪兴汉 主编

水生蔬菜栽培与 病虫害防治技术

江苏工业学院图书馆

藏书章

李良俊 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水生蔬菜栽培与病虫害防治技术/曹碚生等编著. - 北京: 中国农业出版社, 2000.9
(南方蔬菜栽培技术指南丛书/汪兴汉主编)
ISBN 7-109-06432-8

I. 水... II. 曹... III. ①水生蔬菜-蔬菜园艺②水生蔬菜-病虫害防治方法 IV. S645

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 29871 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 3 月第 1 版 2002 年 1 月北京第 2 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 5.125

字数: 126 千字 印数: 6 001 ~ 12 000 册

定价: 11.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

【编者的话】

蔬菜既是重要的副食品，又是经济效益高、商品性很强的农产品。蔬菜的生产与供应，不仅在人们的生活中占居重要地位，而且对农村产业结构的调整，增加农民收入，脱贫致富，乃至实施农业产业化，发展农村经济都有重要意义。

我国南方地区的蔬菜生产，在全国蔬菜生产与供应中占居重要地位。其种植面积大，品种多，周年生产与供应期长，总供应量大，是其他地区所无法比拟的。尤其是南方地区利用地理位置与气候条件等优势，发展早春和秋冬季蔬菜生产，产品调运全国，对增加花色品种、余缺调剂与均衡供应发挥了重要作用。

南方地区蔬菜栽培又有鲜明的地区特点，其区域广，地理与自然条件复杂，蔬菜的资源丰富、种类多，生产季节长，栽培形式多样，复种指数亦高，对品种的选用和栽培管理，区域间的差异甚大。为了满足南方地区广大菜农的迫切需要，普及科学技术，提高科学种菜水平，特向中国农业出版社建议，组织出版《南方蔬菜栽培技术指南》丛书。

参加这套丛书编写的人员，主要是有关科研单位的中青年同志，他们学历高，基础好，实际经验丰富，对他们积极、认真地承担“丛书”的编写任务，表示由衷的感谢！

由于本人学识浅，加之时间短，任务重，不妥之处与错误难免，敬请广大读者和同行朋友批评斧正。

汪兴汉

2000年6月于

江苏省农业科学院蔬菜研究所

(210014)



【目 录】

编者的话

一、水生蔬菜的生产概况

- (一)水生蔬菜在我国蔬菜生产中的地位和作用1
- (二)水生蔬菜的栽培通性和分类8
- (三)水生蔬菜的栽培制度11

二、菱的栽培

- (一)菱的生产现状和发展前景17
- (二)菱的生物学特性18
- (三)菱的分类和品种19
- (四)菱的栽培技术21

三、水蕹菜的栽培

- (一)水蕹菜的生产现状和发展前景28
- (二)水蕹菜的生物学特性29
- (三)水蕹菜的优良品种30
- (四)水蕹菜的栽培技术31

四、豆瓣菜的栽培

- (一)豆瓣菜的生产现状和发展前景.....38
- (二)豆瓣菜的生物学特性39
- (三)豆瓣菜的主要栽培品种40
- (四)豆瓣菜的栽培技术41

五、芡实的栽培

- (一)芡实的生产现状和发展前景46
- (二)芡实的生物学特性47
- (三)芡实的类型和品种48
- (四)芡实的栽培技术.....49

六、蒲菜的栽培

- (一)蒲菜的生产现状和发展前景56
- (二)蒲菜的生物学特性57
- (三)蒲菜的主要栽培品种58
- (四)蒲菜的栽培技术.....59

七、莼菜的栽培

- (一)莼菜的生产
现状和发展前景.....64
- (二)莼菜的生物
学特性.....65



(三)莼菜的主要栽培品种	66
(四)莼菜的栽培技术	67

八、茭白的栽培

(一)茭白的生产现状和发展前景	71
(二)茭白的生物学特性	72
(三)茭白的分类和品种	74
(四)茭白的栽培技术	78

九、莲藕的栽培

(一)莲藕的生产现状和发展前景	84
(二)莲藕的生物学特性	85
(三)莲藕的分类与品种	89
(四)莲藕的栽培技术	97

十、慈姑的栽培

(一)慈姑的生产现状和发展前景	109
(二)慈姑的生物学特性	110
(三)慈姑的分类和优良品种	113
(四)慈姑的栽培技术	115

十一、荸荠的栽培

(一)荸荠的生产现状和发展前景	122
(二)荸荠的生物学特性	123

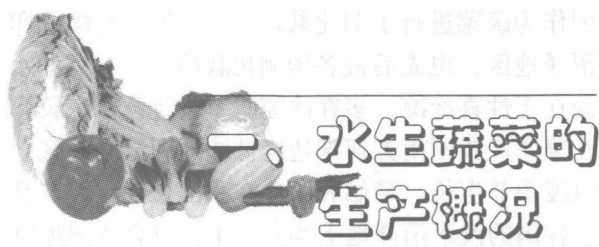
(三)荸荠的分类和品种	126
(四)荸荠的栽培技术	128

十二、水芹的栽培

(一)水芹的生产现状和发展前景	135
(二)水芹的生物学特性	136
(三)水芹的分类和品种	138
(四)水芹的栽培技术	140

十三、水芋的栽培

(一)水芋的生产现状和发展前景	147
(二)水芋的生物学特性	148
(三)水芋的主要栽培品种	150
(四)水芋的栽培技术	152



(一) 水生蔬菜在我国蔬菜生产中的地位和作用

1. 水生蔬菜植物的起源、发展及其生态环境特点

水生蔬菜包括莲藕、芡实、莼菜、两角菱、四角菱、水芹、茭白、慈姑、荸荠、蒲菜、水蕹菜、水芋、茭儿菜和豆瓣菜等10多种。除豆瓣菜原产于欧洲地中海东部地区外，其余种类均原产或共同原产于中国。莲藕起源于中国南方和印度，一般适应水深0.2~1.5m。两角菱和四角菱在亚洲和欧洲均有野生，但只有中国和印度加以驯化栽培和利用。它们是水生蔬菜中可以适应水位最深的种类。一般在水深0.5~3.0m的水面生长。莼菜原产中国南方，在水深0.5~1m，水质清晰的浅水湖泊或池塘中生长。

芡实原产我国南方和东南亚的沼泽地和湖泊边缘，也只有在我国被驯化栽培，作为菜用或药用。蒲菜在我国南方和北方的沼泽地和河、湖边缘潮湿地上均有野生，在世界各大洲也都有分

布，但只有在我国作为蔬菜进行了驯化栽培。水芹原产我国、印度和东南亚各国沼泽地区，也先后被各国驯化栽培。它与其他水生蔬菜的不同之处在于性喜冷凉，多在冷凉季节进行营养生长和采收。茭白和茭儿菜原产我国南方河湖边缘低洼地和沼泽地区，常与蒲菜混生，温暖季节生长。慈姑和荸荠在我国长江流域及其以南地区和东南亚各国的浅水沼泽地上均有野生，只有我国加以驯化栽培和利用。在温暖季节生长发育，寒冷季节以地下部的球茎留存土中休眠越冬。水蕹菜是由蕹菜分化而来，是蕹菜中适应水生的生态型。在我国南方和东南亚地区均有野生，适于温暖季节生长。水芋由芋分化而来，是芋中适应水生的生态型。原产于我国西南和华南地区及印度和东南亚各国，适于温暖季节生长。豆瓣菜原产欧洲地中海东部地区浅水沼泽边缘湿地，于冷凉季节生长，温暖干旱季节开花结实和进入休眠，19世纪末传入我国，因其来自西方，故又称“西洋菜”。

水生蔬菜的生态环境与陆生蔬菜有较显著的差异。其主要表现为要求气候比较温暖，地势比较低洼，雨量比较充沛，土地长期积水或保持一定的水层，土壤中含腐殖质较多，肥力充足。我国南方，包括长江中、下游地区及其以南各省、自治区的河湖边缘地带，年平均气温 15℃ 以上，无霜期在 210d 以上或基本无霜冻，年降水量在 1 000 ~ 2 000mm，其中一半以上分布在夏季，其生态环境正好符合水生蔬菜生长发育对生态环境的要求。而南方地区的河湖众多，水面宽广，浅水沼泽、荡田、滩地随处可见，适于各种水生蔬菜的生长和繁殖，也正是绝大多数水生蔬菜的发源地。

2. 水生蔬菜的区域分布

水生蔬菜是我国蔬菜生产中的一大特色，其品种之多，分布之广，生产面积之大，在当今世界各国中均居首位。我国长江流域及其以南地区，河流纵横，湖泊众多，在各大湖泊周围都有大片沼泽滩地，在大小河流的两旁也有不少积水洼地和池塘，其水

位不深，常在 1~2m 以内，其水下土壤含有机质在 1.5% 以上，高的可达 4%~5%。这些都为水生蔬菜的生长和繁殖提供了良好的自然条件。加以大多数水生蔬菜都原产我国，品种的驯化和栽培较早，一般都有 2000 年以上的生产历史。广大农民在长期生产实践中还选育了很多优良品种，改进了不少栽培技术，使我国南方地区成为我国乃至世界水生蔬菜的主要产区。目前我国各种水生蔬菜生产总面积 35 万~40 万 hm^2 ，年总产量 500 万 t 左右。其中生产面积最大、产量最多的，首推莲藕，其分布范围最广，北至北京、河北，南至广东、海南，东至江苏、山东，西至云南、贵州和四川等省、直辖市。其中以江苏、浙江、湖南、湖北、江西和安徽等长江流域、珠江流域各省的栽培面积最为集中。如江苏省宝应县就利用湖荡滩地种植莲藕 8 000 hm^2 ，年产鲜藕 12 万 t 以上，一部分加工后外销，成为目前我国最大的莲藕生产和加工、销售基地，被誉为“中国荷藕之乡”。荸荠在全国各地市场都有一定的需求，加工罐藏出口外销也有一定的市场。但其适应性较狭，多在长江流域及其以南地区种植，以北地区仅山东、河北有零星栽培。菱的分布较广，淮河流域以南各省均有栽培，总产量亦仅次于莲藕，多以水位较深的湖荡、池塘或河道两旁种植，很少利用水田种植。其中以江苏、浙江两省栽培较为集中。茭白在淮河流域及以南各省均有栽培，以江苏、浙江、福建等省较为集中。近年来安徽、江西等省也有较大面积的栽培，大部分利用水田集约化种植。水芹、蒲菜、芡实和茳儿菜等的分布地区与菱和茭白相似，淮河流域及以南地区各省均有种植，但面积较小，有些地区还处于半野生状态。慈姑、水蕹菜、水芋和莼菜等的区域分布面较上述几种水生蔬菜稍狭，均限于长江流域及其以南各省，且面积较小，但一般栽培都比较精细。豆瓣菜的区域分布较狭，主要在广东、广西等华南地区。长江流域只有上海、武汉、南京等大城市郊区有零星栽培。总之，水生蔬菜大多需要气候温暖、雨量充沛的气候条件，主要分布在我国南方，

包括淮河、长江、钱塘江、闽江、珠江和澜沧江、红水河等江河流域，其中在洞庭湖、鄱阳湖、太湖、巢湖、洪泽湖等大湖周围尤较集中。而淮河流域以北，则仅在气候较为温和、水源较为充足的局部地区，如陕西的关中地区、山东的黄河沿岸等有少量种植。

3. 水生蔬菜在利用水面资源和建立水乡生态农业中的作用

(1) 可充分利用不同的水面资源 各种水生蔬菜除了区域分布有所不同外，即使在同一地区种植，对水位深浅和水下土壤的要求也有不同。有些水生蔬菜需水位较深，有些则需较浅；有些对水下土壤要求较严，而有些则要求较宽。因此，可以充分利用不同的水面资源，因地制宜，因水制宜，种植不同的水生蔬菜，使其各得其所。

荸荠的根系较浅，所结球茎入土不深，只宜浅水，对土壤肥力的要求也不高。因此，可以利用水位变化在 5~20cm 之间，土壤肥力中等的浅水沅田种植慈姑、茭白和浅水藕的根系较深，对土壤肥力的要求也较高，适宜水位稍深，可利用水位变化在 5~30cm 之间，且土层较为深厚，土壤有机质含量 1.5%~2% 以上的低洼水田或浅水沼泽地种植。蒲菜和茭儿菜的根系发达，适应性较强，但仍不耐深水，可利用水位变化在 15~100cm 之间、水下有一定淤泥层的浅水湖荡或河湾水面种植。茭实株型较大，浅水菱茎蔓较长，深水藕叶柄高挺，适宜于较深的水位和较肥的土壤，可利用水位变化在 50~150cm 之间、土壤有机质含量 1.5%~2% 以上的较深湖荡和河湾种植。茭菜根系较浅，茎秆较细，叶片浮水生长，其嫩梢和卷叶一遇水质混浊，即易吸附泥沙于胶质之中，不堪食用，故对水质有特殊要求。只有水质清澈见底，土壤含有机质 1.5% 以上，水位变化在 30~120cm 之间的浅水湖荡，才能种植。深水菱茎蔓细长而较坚韧，根系入土较深，可利用水位涨落变化在 50~250cm、土层较为深厚、一般无狂风大浪袭击的较深湖荡、河湾或池塘种植。水雍菜既可入土栽培，也可

漂浮栽培，入土栽培要求浅水，与荸荠、慈姑栽培的水田基本相似，漂浮栽培对水位深浅的要求较宽，50~200cm之间均可，但要求水质较肥，风浪较小。

(2)水生蔬菜在建立水乡生态农业中的地位和作用 我国南方各大湖泊周围的广大水乡，素有“鱼米之乡”之美称，其实也是水生蔬菜之乡。如江苏、浙江交界的太湖周围，除盛产稻米之外，还以盛产鱼类和水生蔬菜而闻名。其中茭白、莼菜和鲈鱼被并列为“江南三大名菜”，说明水生蔬菜生产是水乡农业的重要组成部分。

在淡水水面养殖鱼、虾、蟹、贝，可以利用水中浮游生物和水草资源，结合投放饵料，使之转化为人类的动物性食品，但对水面上大量日光能和水下土中的有机质及矿质营养均不能直接利用，只有种植水生蔬菜和其他水生蔬菜，才能充分利用这些水上、水下的自然资源，包括鱼类的排泄物和剩余饵料腐烂后所形成的腐殖质，使之能转化为人类生活所需的植物性食品和工业原料。同时水生蔬菜和其他经济作物的生长，又可减少风浪，净化水体，增加透明度，有利于浮游生物的生长，为鱼类增加天然食料，改善栖息和产卵环境，从而增加鱼类产量。因此，只有逐步实行鱼类和水生蔬菜等经济作物的合理轮、间、套、混作，发挥水面动、植物互补作用，克服竞争内耗的矛盾，才能改善水面、水体生态条件，实现水面生产的良性循环。

目前在不少地区的淡水水面生产中，已经涌现鱼—藕间作，鱼—菱轮作，水芹和鱼类套作，藕田养蟹、养虾等取得显著经济效益的实际事例和典型。从长远看，水生蔬菜栽培和水面养殖的有机结合，是综合利用水面的最佳途径，二者相辅相成，不可偏废。水生蔬菜在建立水乡生态农业中占有不可替代的地位和十分重要的作用。

(3)水生蔬菜产品的销售现状和前景 我国水生蔬菜产品95%以上在国内市场销售。其中以藕及其制品的销售量在各种水

生蔬菜中居首位，约占全部水生蔬菜产品销售量的 $1/4$ 。由于全国各地居民都有将藕做菜和副食品食用的习惯，或生食，或炒食，或煨汤，吃法多样。同时藕的采收上市期长达半年以上，又较耐贮运，可在全国大部分省、自治区运销；加之藕可加工成多种制品，可做蜜饯、制藕粉、加工罐藏、制藕汁饮料等，供多方面的消费。故其销路甚广，销量很大。莲子在全国各地居民中虽也有消费习惯，但一般作为滋补品，且价格较贵，除节日、宴会和病员调养等食用外，少作日常用菜，销量不大。但莲子多为干制或罐藏，耐贮运，不同年景之间可以丰补歉，进行调节，平均年销量也达 10 000t 左右，且随着人民生活水平的不断提高，销量也有随之增加的趋势。全国大部分省、自治区对荸荠均有消费习惯，既作水果，又作蔬菜。但荸荠的采收上市期较短，耐贮性也不及莲藕，因而销售较少，年销量 65 万 ~ 70 万 t，产量比较稳定。茭白多在长江流域及其以南地区种植和就近销售，北方各省、自治区除少数大城市有少量销售外，一般居民无消费习惯。因属多次采收作物，采收上市期较长，其中一熟茭(单季茭)约持续 3 个月，两熟茭(双季茭)约持续 5 个月，故多分期分批陆续上市销售，年销量约 90 万 t。菱角在我国种植面积较大，主要分布在长江流域及其以南各省、自治区，栽培均比较粗放，单产较低，因果实大多具有尖角，不便远运，多在当地上市销售，仅少量剥成菱米或制成菱粉销售，年产销量 15 万 ~ 25 万 t。菱大多在较深水面栽培，受当年气候、水文等条件的影响较大，产量和销量均不够稳定。慈姑仅在东南沿海的部分省区栽培和利用，北方和内陆地区无此消费习惯，因而销量较少。芡实和莲子一样，均需经去壳干制成为干芡米，大部分干芡米用作保健食品和中药，只有一小部分用作蔬菜，年产销量较小，一般不足 1 万 t。水芹、水蕹菜、豆瓣菜、蒲菜和水芋等茎、叶菜类的产品不耐贮运，一般都根据当地近年市场的需求情况，安排种植面积，就近生产，就近上市，产销量不大。莼菜对种植水面要求严格，采收

费工，因而栽培面积受到限制，单产也不高，年采收上市量不到1万t，常有供不应求之势。茭儿菜多为半栽培状态，每年只有5~6月选采其中一小部分嫩茎上市作蔬菜销售，大部分植株听任成长后割收，作为牛羊饲料或绿肥。故上市量少，往往供不应求。总之，水生蔬菜产品在国内市场上大都销路较好，就产地而言，常年均表现大体供求平衡。但以年人均占有量计，则全国每人每年不足4kg，销售范围也主要在长江流域及其以南地区，且各种水生蔬菜尚未实现周年供应。今后随着设施栽培在水生蔬菜上的应用和贮藏保鲜技术的进步，以及蔬菜加工业的兴起，将可使多种水生蔬菜达到周年生产，周年上市供应，并使全国各地居民都能认识并消费水生蔬菜，其市场销售的前景，将会更加广阔。

由于水生蔬菜的贮藏保鲜比较困难，因此，目前我国水生蔬菜产品的出口外销主要是其加工制品。出口种类和数量都还不多，主要有藕、莲子、荸荠、莼菜和芡实等。近年来慈姑和茭白也有少量出口，年出口总量在10万t左右。其中藕主要以加工制品盐渍藕出口，其次为速冻藕和保鲜藕出口。主要出口日本，也有少量销往东南亚等国，出口量有逐年增加的趋势。荸荠多削皮后加工罐藏出口，亦有少量速冻品出口外销。主要出口日本、韩国和欧美各国。莲子以其剥去外壳、捅除莲芯后的干制白莲出口，主要销往东南亚各国。芡实也以其除去外壳的干芡米出口，也主要销往东南亚各国。莼菜均以其罐头制品出口，销往日本和东南亚各国。慈姑近年来有少量保鲜产品销往日本，茭白有少量切片脱水后销往东南亚，目前仍属于试销阶段。我国水生蔬菜产品出口外销，目前还只限于少数几种，且多属于初步加工的制品，外销范围也只是亚洲近邻国家。今后随着我国食品工业的发展和蔬菜贮藏保鲜技术的进步，出口水生蔬菜的种类、数量以及出口范围均可望有较大的增加。

(二) 水生蔬菜的栽培通性和分类

1. 水生蔬菜植物的栽培通性

(1) **水生蔬菜植物的形态学和组织解剖学特点** 水生蔬菜虽在植物学上属于不同的科、属和种。但由于它们都是水生维管束植物，大都起源于亚热带和热带温暖多雨的湖泊或沼泽地区，在系统发育上有其共同的渊源，在植物形态学和组织解剖学方面也相应存在一些共同特点。主要表现为：一是具有将叶片及时送出水面的特殊器官或组织，以保证叶片在水面之上进行正常的光合作用；二是具有发达的通气系统，适应水下空气稀少的生态环境，使进入的空气能满足水下各部分呼吸和生理代谢的需要。水生蔬菜的茎和叶柄组织中，还常存在隔膜，同时具有通气、防水和加强支撑的作用；三是机械组织都有不同程度的退化，器官和组织含水量较多，含木质纤维较少，植株较为软弱；四是根系欠发达，根毛大都退化；五是具有比较发达的排水系统，每当降雨多、气压低、植株蒸腾作用微弱的时候，水生蔬菜依靠管道细胞、空腔和水孔组成的分泌系统，将多余的水分从体内排出，以维持生理活动的正常进行。

(2) **水生蔬菜植物的繁殖特点** 水生蔬菜大多进行无性繁殖，以其母茎和休眠芽越冬或越夏。次年春天或当年秋季重新萌芽生长。其中，有些种类如茭白、荸荠，已失去有性繁殖能力；有些种类如莲藕、慈姑，在进行无性繁殖的同时，也能开花结实，进行有性繁殖，但有性繁殖的幼苗生长缓慢，而且由于它们均为异花或常异花授粉植物，有性繁殖后代群体分离严重，难以保持品种原有的特性和进行统一的田间管理，仅用于育种，而生产上仍然采用无性繁殖方法。只有少数水生蔬菜属一年生草本，如菱、芡实和部分豆瓣菜品种，才进行有性繁殖。但是，由于其长期适应水生的生态环境，其种子不耐干燥，否则会失去发芽能