

最新蔬菜生产技术丛书

# 水生

## 蔬菜栽培技术

主编 徐道东 赵章忠 王统正 黄于明

黄于明 张国庆 编著

上海科学技术出版社



最新蔬菜生产技术丛书

---

主编 徐道东 赵章忠 王统正 黄于明

# 水生蔬菜栽培技术

黄于明 张国庆 编著

上海科学技术出版社

**水生蔬菜栽培技术**

黄于明 张国庆 编著

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所经销 浙江农业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 8 字数 170,000

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—3,000

ISBN 7-5323-3939-4/S·456

定价:10.50 元

## 出版说明

蔬菜,作为人类的主要副食品,其重要作用随着营养科学的发展和保健知识的普及,越来越为人们所重视。改革开放以来,我国经济进入快速发展的新时期,城市人口大幅度增加,社会对蔬菜的需求与日俱增,推动了蔬菜生产的发展和蔬菜科技的进步。所有这些,都对推广蔬菜生产技术和普及消费应用知识提出了新的要求。有鉴于此,我们约请了上海、江苏、浙江等地的蔬菜生产科技和营养、食疗方面的专家、学者,遵照理论与实践结合、普及与提高兼顾、蔬菜科学的系统性与技术知识的实用性并重的原则,编撰了《最新蔬菜生产技术丛书》。这套丛书依循农业生物学分类法,分类撰稿,计有《茄果类蔬菜栽培技术》、《薯芋类蔬菜栽培技术》、《多年生及野生蔬菜栽培技术》、《豆类蔬菜栽培技术》、《水生蔬菜栽培技术》、《白菜类蔬菜栽培技术》、《瓜类蔬菜栽培技术》、《根菜类蔬菜栽培技术》、《葱蒜类蔬菜栽培技术》、《绿叶类蔬菜栽培技术》,共十册,分册出版。每种主要蔬菜都依次介绍三方面的内容。第一部分介绍地位、作用、起源、分布,形态特征、生理特性以及对生态环境的要求,第二部分介绍生产技术,包括品种、作型、栽培技术、采后处理、良种繁育、贮藏加工等。第三部分介绍消费应用知识,包括商品选购、营养、保健、菜谱、食疗等。在阐述技术时,既注意跟踪当代科技的新进展,又照顾到近期应用的可

能性,力求使之纳入先进适用技术体系。

这套蔬菜丛书由于以融生产技术和消费知识于一体为特点,我们预期,它的出版将会收到对生产者有用,对消费者有益的效果。

**上海科学技术出版社**

1994年2月

## 前 言

《水生蔬菜栽培技术》是《最新蔬菜生产技术丛书》中的一个分册,其中编集了茭白、莲藕、荸荠、莼菜、慈姑、水芹菜、菱、芡实、蒲菜、西洋菜、水蕹菜、水芋和海菜花等 13 种蔬菜的有关资料,是目前水生蔬菜的书籍中,最为完整、齐全的一册参考书,可供广大蔬菜生产者、消费者、烹调者及食疗应用者参考运用。

水生蔬菜中,除西洋菜外,都原产于我国;而且是我国古老的蔬菜,栽培历史已达 2000 年以上。这些蔬菜,无论在品种、面积、分布、产量等方面,都是我国第一。据不完全统计,我国水生蔬菜栽培总面积超过 13 万公顷,生产量超过百万吨,品种超过 300 个。除我国以外,只有东南亚各国与印度、日本、朝鲜、美国等国家有少量栽培。所以,国外的蔬菜栽培学上,把这些蔬菜分别列入块根类、嫩茎类、柔软菜类、生菜及香辛菜类、杂类等蔬菜中;只有我国把水生蔬菜专门列为一个大类。因为它们是我们祖先的遗产,我国人民的宝贵财富,成为我国蔬菜生产与供应上的一大特色。我们应该加以重视、研究、发展,进行开发利用。

水生蔬菜适应性广,分布遍及全国各地,但以长江以南水网地区为多。水生蔬菜对蔬菜的淡季和节日的市场供应能起很大的作用。水生蔬菜的抗逆性强,相对来说病虫害较少,因

此化学农药的使用也少,可以生产成无污染的卫生蔬菜。水生蔬菜性寒凉,味甘而清淡,都能消热、除烦、利尿、清血、止渴、解毒、帮助消化,有益于肠、胃、脾的功效,可称为滋补强身的保健蔬菜。像荸荠、菱等蔬菜还含有抗癌、治癌的物质,可称为防癌蔬菜。

水生蔬菜中,包括通过加工以后,有不少名、特、优产品,成为珍贵的副食品。例如,苏州的南芡、桂林的清水马蹄、杭州的三家村藕粉、云南的建水草芽、湖南的湘莲、福建的建莲、江西广昌的通心白莲、无锡的茭白、嘉兴的南湖菱、浙江的西湖莼菜、江苏的淮安蒲菜、宝应慈姑等等。有的在古代作为贡品,有的作为高档礼品馈赠亲友。

这册《水生蔬菜栽培技术》在编写过程中,由朱永年先生提供部分资料,由陈志伟主任医师参加部分编写工作,在此一并致谢。由于编著者水平有限,时间仓促,谬误与遗漏在所难免,希望广大读者能予以批评指正。

编著者

1996年1月

# 目 录

第一章 茭白	( 1 )
第一节 概述	( 1 )
第二节 生产技术	( 10 )
第三节 消费应用	( 31 )
第二章 莲藕	( 40 )
第一节 概述	( 40 )
第二节 生产技术	( 46 )
第三节 消费应用	( 69 )
第三章 荸荠	( 79 )
第一节 概述	( 79 )
第二节 生产技术	( 85 )
第三节 消费应用	( 99 )
第四章 茭菜	( 106 )
第一节 概述	( 106 )
第二节 生产技术	( 111 )
第三节 消费应用	( 121 )
第五章 慈姑	( 128 )
第一节 概述	( 128 )
第二节 生产技术	( 132 )
第三节 消费应用	( 143 )



第六章 水芹菜·····	(148)
第一节 概述·····	(148)
第二节 生产技术·····	(152)
第三节 消费应用·····	(164)
第七章 菱·····	(170)
第一节 概述·····	(170)
第二节 生产技术·····	(174)
第三节 消费应用·····	(183)
第八章 芡实·····	(188)
第一节 概述·····	(188)
第二节 生产技术·····	(192)
第三节 消费应用·····	(198)
第九章 蒲菜·····	(203)
第一节 概述·····	(203)
第二节 生产技术·····	(206)
第三节 消费应用·····	(210)
第十章 西洋菜·····	(215)
第一节 概述·····	(215)
第二节 生产技术·····	(218)
第三节 消费应用·····	(225)
第十一章 水蕹菜·····	(228)
第一节 概述·····	(228)
第二节 生产技术·····	(228)
第三节 消费应用·····	(233)
第十二章 水芋·····	(234)
第一节 概述·····	(234)
第二节 生产技术·····	(234)

第三节	消费应用·····	(239)
第十三章	海菜花·····	(241)
第一节	概述·····	(241)
第二节	生产技术·····	(241)
第三节	消费应用·····	(242)

# 第一章 茭 白

## 第一节 概 述

茭白学名 *Zizania latifolia* Turcz.，属禾本科多年生宿根水生草本植物。别名菰、菰首、茭笋、菰手、菰笋、茭瓜等，古时称蒋草、雕胡。

### 一、地位与作用

茭白是由于黑粉菌的寄生，分泌吲哚乙酸类刺激素，刺激其嫩茎形成肥大的肉质茎，即为茭白的食用部分。

茭白在一个年度中可以采收2次的，称为双季茭，第一次采收在9~10月蔬菜供应“伏缺”淡季中上市；第二次采收在次年5~6月上市；采收期长，对调节蔬菜市场供应起很大的作用。又可通过冷藏和运输，进行季节和地区间调剂供应。

茭白品质柔嫩，味美适口，营养丰富，含有糖类4%，蛋白质1.5%，以及多种维生素和氨基酸，深受群众欢迎。经烹饪，将茭白切成丝、片、丁、块，凉拌、炒爆、烧烩、蒸炖、汤羹，做成各式菜肴，千姿百态，各具特色。古人对其评价极高，《西湖梦寻》记有：“法相寺前茭白笋，其嫩如玉，其香如兰，入口甘芳，天下无比”。明代诗人许景迁的《吟茭》诗曰：“江河若假秋风

便，好与鲈莼拌季鹰”。相传古代把茭白、莼菜、鲈鱼誉为江南三大名菜。

茭白还有药用价值，其根与种子都可入药，有清热除烦、生津止渴、调肠胃、利大小便、通乳催乳等功效。用其根茎烧成灰，调蛋白，可治烧烫伤。

此外，茭白叶片、叶鞘可综合利用，嫩叶可做肥料和饲料；老叶可造纸、编制蒲包；叶鞘可以提取淀粉。

## 二、起源及历史

茭白原产我国，有 3000 余年历史，但古时的茭白不是蔬菜，而是粮食作物。古书《周礼》中把菰与麦、黍、粱、稷、稌称为六谷；当时的菰，又叫菰米、雕胡，就是茭白种子，用它做饭吃，香糯爽口，被视为筵席上的珍品。唐代诗人李白有“跪进雕胡饭，月光明素盘”的诗句。茭白作为蔬菜食用，大约在公元 5~7 世纪时，唐代陈藏器写道：“菰首小者，擘之内有黑灰如墨者，名乌郁，人亦食之”。《蜀本草》记有“菰根生水中，叶如芦荻，久则根而厚，夏日生菌堪啖，名菰菜；三年者，中心生白苔，如藕状，似小儿臂而白软，中有黑脉，堪啖者名菰首”。可见当时作蔬菜食用者有菰菜和菰首两种。菰菜即茭草（野生茭白）的新芽，又叫茭儿菜；茭草古时称蒋草，能开花结子，种子称菰米、雕胡。菰首又叫菰手，即茭白，由黑穗菌刺激膨大而成，植株不能开花结实。茭白作为蔬菜栽培，最早记载于金、元之间的《种艺必用》：“茭有根，逐年移种，生者不黑”。可见当时茭白已每年进行分株移植，说明栽培历史已有 1000 余年。

茭白是我国的特产蔬菜，国外仅在东南亚有零星栽培，欧美、日本均未见有栽培的记载。茭白在我国各地分布很广，北至黑龙江，南到海南岛，但以长江以南地区为多。各地多为每

年采收一次的单季茭,但长江下游的太湖流域,苏州、无锡、杭州一带栽培最盛,而且都以双季茭为主;因此,这一带是我国茭白的名产地,尤其是苏州茭白以春季上市早而闻名,无锡茭白以品质优良而驰名中外。

### 三、性状特征

#### (一)根

茭白根系发达,须根,每个分蘖节和地下茎的节上着生5~25条,长20~70厘米,粗0.8~2.2毫米,最长须根可达1米以上,分布在地表5~25厘米的土层中。新根白色,成长后呈棕黄色,枯死后为黑色。须根上生有细小的侧毛,但无根毛。

#### (二)茎

茭白的茎分地上茎和地下茎两种。地上茎呈短缩状,俗称“蔸管”。“蔸管”地上部一般分为4节,由叶鞘包裹着,拔节后成为花茎,膨大后成为食用的茭白。“蔸管”的下部埋在土中,地下部总长20~30厘米,坚硬,青棕色或棕色。节间短,长的有2厘米左右,短的密集在一起,难以分辨。基部粗3厘米左右,其节上产生互生的分蘖芽和须根,称为密蘖型分蘖,在移栽到大田的每株基本苗上一般产生3~4个分蘖,称为一次分蘖;其花茎多数能形成茭肉。在一次分蘖的茎节上,如环境条件适宜,有时也能再次产生分蘖,称为二次分蘖,但多数不能成茭。地下茎呈匍匐状,在土中横向生长,茎中空,粗1~1.5厘米,一般有8~16节,移栽当年长度为4~30厘米,节数少,节间短。越冬后翌年长为30~80厘米,节间长7~8厘米,质软,黄色,深入土中10~30厘米。地下茎每个节上能生须根,还有叶状鳞片、分株芽和小匍匐茎。匍匐茎顶端数节的分株芽远离茭墩,能萌发后伸出地面,形成新的分株,称为“游茭”。这

种分株也能产生分蘖,但一般当年秋季不能结莖,要到第二年的夏季才能大量结莖。

### (三)叶

茭白的叶由叶片和叶鞘组成,叶片细长,呈披针形,一般大叶长1~1.5米,平行脉,中肋突出;叶鞘肥厚,长40~60厘米,宽2~3厘米,各叶叶鞘自地面向上左右抱合,形成假茎。叶片、叶鞘交接处有白色带状环斑的叶枕,俗称“茭白眼”,内侧有1对叶耳。

秋茭第19~20叶龄时为最大叶,长1~1.5米,宽3~3.5厘米,秋茭孕茭后,叶片的大小依次递减,最后3叶的大小和叶鞘长度与茭肉的大小有密切关系。夏茭的叶片数量较少,叶形较小,其最大叶片在第9~10叶龄。有效分蘖的叶龄,秋茭为24叶,夏茭为12叶。

### (四)茭白(肉质茎)

食用的茭白是它的花茎,由黑穗菌的寄生,分泌植物生长激素,刺激花茎膨大成为柔嫩的肉质茎。这种黑穗菌被称为食用黑粉菌。茭白的花茎被层层叶鞘包裹着,叶鞘长于茭肉的基节上,其中紧裹在茭肉上的3片叶鞘叫做“紧身叶”。由于“紧身叶”的保护,又在水层中生育,所以茭肉洁白柔嫩。采收后剥去紧身叶的茭肉,商品名称叫“玉子”,“玉子”由4个茎节组成,先端尖细,下部3节肥大,呈纺锤形或蜡台状,长约12~22厘米,重约50~100克,个别茭肉长达30厘米,重达500克以上。“玉子”容易变青、失水、发老,品质下降,不耐运输和贮藏。所以,一般采收时保留“紧身叶”的叶鞘,割去其叶片,这种产品的商品名称叫“水壳”。

食用黑粉菌是以菌丝体状态,由地下茎进入花茎生长点,一般菌丝分布在茎生长点50~80微米以下,当茭白开始“孕

茭”时，侵入薄壁组织细胞内，最后形成细胞内大空腔。由于茭白的茎组织为菌丝生长提供了良好的营养条件，使菌丝及担孢子生长旺盛，分泌代谢产物，其中含有生长素类物质和细胞分裂素，促进薄壁组织膨大，形成肥大的肉质茎。如果没有黑粉菌的寄生，花茎就不会膨大，且可以正常抽薹开花，这种花茎中空，薹管长。花茎圆形，花序圆锥状，雌花和雄花同生在一个花序上，受精后能结成黑色的小果实，形长，两头尖，剥去外壳后可食用，即菰米。这种植株生长势强，植株高大，叶片较宽，叶脉较多，先端下垂，叶色较深，植株最高可达 2.4 米以上，叶片宽达 3.4~4.0 厘米，地下茎发达。这种茭白称为“雄茭”，又叫“强茭”，应在田间加以识别，予以拔除。

茭白食用黑粉菌以菌丝体寄生于花茎，形成的茭肉洁白柔嫩。如果黑粉菌以厚垣孢子状态存在，使茭肉中出现许多小黑点，这种茭白称为“灰心茭”，使茭肉品质下降。如果菌丝继续生长形成菌丝团，继而产生孢子堆，当茎内产生了冬孢子堆时，茭白膨大的肉质茎就成为一包黑粉，不堪食用，称为“灰茭”。有人认为是由于茭白采收不及时所造成的，其实不然，因为“灰茭”只能在秋茭孕茭期气温下降时才形成，夏茭中就不出现，而且秋季的“灰茭”植株到夏茭时也能结茭，不产生“灰茭”。据有人观察，茭白肉质茎的形成和孢子萌发时产生担孢子和菌丝的不同，认为食用黑粉菌有两种不同的生理小种。一种是冬孢子型小种，在茭白形成的开始阶段，就有孢子堆产生，形成的茭白粗短，表皮有纵向脉纹。另一种是菌丝——冬孢子型小种，在茭白形成后期有孢子堆产生，茭白较细长，表皮没有脉纹。“灰茭”的植株也比正常茭高大，可高达 2~2.4 米，略低于“雄茭”，地下茎也较发达，长 60~100 厘米，叶色浓绿，应在田间加以识别，及早拔除。

南京师范大学对“雄茭”和“灰茭”的形成规律进行了研究,探明“雄茭”是茭白植株母茎中的黑粉菌菌丝,未能侵入新生分蘖腋芽所致。而“灰茭”是分蘖生长趋于衰退,侵入黑粉菌菌丝的潜伏期比正常分蘖缩短,在其肉质茎中较早形成黑粉孢子堆的结果。浙江省农业科学院和温州市蔬菜研究所发现,“雄茭”和“灰茭”的叶脉数和正常茭是不同的,正常茭的叶脉数不超过9条,而“雄茭”的叶脉总数均多于正常茭,并且于早期就表现出来。这给田间识别“雄茭”和“灰茭”,及时清除提供了方便,为选种工作提供了选苗依据。浙江农业大学和江苏农学院的研究都指出:加强选种工作和栽培管理措施是可以控制“雄茭”和“灰茭”发生的。在选种上选用分株做种,可增强长势,促进复壮;但会引起“雄茭”率增加。选用分蘖做种,可维持长势,稳定种性;但栽培管理跟不上,会引起生长衰退,而使“灰茭”率增加。因此,宜将二者结合,扬长避短。

#### 四、生理特性

茭白的生长发育可分为萌芽期、分蘖期、孕茭期和休眠期4个阶段。

##### (一)萌芽期

茭白越冬是由短缩茎上的分蘖芽和匍匐茎上的分株芽,呈休眠状态进行越冬。春季温度回升,休眠的分蘖芽和分株芽开始萌动,向地上抽生新叶,形成新株。相继在新株基部开始长出新根。在同一根茎管上,或同一根匍匐茎上,每一个休眠芽,因着生节位的不同,萌芽也有先后,一般顶端的先发芽,下部的后发芽。发芽与出根也不是同时进行的,而是先出芽,后发根。所以,萌芽时新株还没有形成独立的根系,向土壤中吸取养分,而是依靠短缩茎和匍匐茎中贮存的养分。



## (二)分蘖期

春季第一批抽生的新株,长有4片叶以上时,就能从基部叶腋中发生分蘖;早生长的分蘖长有4片叶以上时,又能从基部叶腋中发生二次分蘖。整个分蘖期从4月下旬开始到8月下旬,每个新株可发生分蘖10~20个;其中一部分能够孕茭的,叫有效分蘖;一部分不能孕茭的,叫无效分蘖;有效分蘖中还有孕茭大叶、早晚的差异,关系到茭白的产量和质量。

栽培上要求控制无效分蘖,争取有效分蘖。具体措施是争取早分蘖,培育壮分蘖,通过调节温度、光照、水肥等环境条件来达到这个目的,例如前期灌浅水提高地温,能提早分蘖;后期灌深水来降低地温,控制分蘖;控制基本分蘖每平方米面积内不超过5~6万株,争取光照充足,使其有50%左右达到有效分蘖。一般要求在孕茭期株高能达到1.3米以上,具有5片以上的大叶,叶色深绿,叶尖稍有下垂,株形矮壮。

双季茭到第二年的夏茭,在2月中旬就开始发生分蘖,每个老茎管能发生4~8个分蘖。由于老茭墩上茎管密集,分蘖拥挤,多数分蘖会变成无效分蘖,只有在墩头外围的大苗才能成茭,所以老茭墩应在中间掘去过多的茎管。同时,夏茭的产量有近一半是在分株的分蘖上形成,因分株由匍匐茎伸向远离茭墩的茭白行间,当年由于分蘖较晚而多数成无效分蘖,第二年因其通风透光条件好,有效分蘖多,成茭率就高。

## (三)孕茭期

孕茭阶段是茭白食用黑粉菌的菌丝入侵到花茎,由于温度适宜于菌丝的迅速大量繁殖,分泌激素刺激花茎细胞不断增殖膨大;同时叶片制造的养分集中贮藏于花茎,形成肥大而洁白的茭肉。所以孕茭期出现的早晚,与温度有关。凡是秋茭的早熟品种,孕茭要求的温度高;而晚熟品种要求的温度低。