



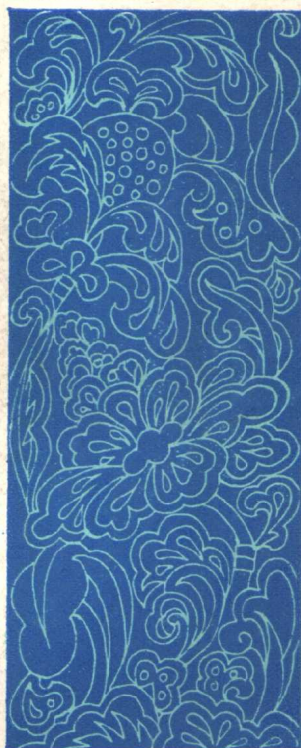
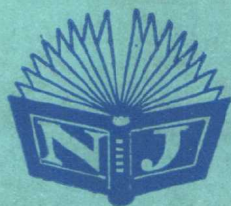
中华人民共和国农业部主编



农业生产技术基本知识

经济水生植物

陈守钜 陆月莲 朱成德编著



农业出版社



中华人民共和国农业部主编

农业生产技术基本知识

经济水生植物

陈守矩 陆月莲 朱成德 编著

农业出版社

《农业生产技术基本知识》编审委员会

主任委员 刘锡庚

副主任委员 邢毅 臧成耀 常紫钟

委 员 (依姓氏笔划为序)

王天铎	王金陵	王树信	方中达	方原	冯玉麟
冯秀藻	庄巧生	庄晚芳	关联芳	许运天	李连捷
吴友三	陈仁	陈陆圻	陈华癸	郑丕留	郑丕尧
张子明	季道藩	周可涌	姚鸿震	赵善欢	袁平书
高一陵	陶鼎来	奚元龄	黄耀祥	曹正之	彭克明
韩湘玲	栗宗嵩	管致和	戴松恩		

中华人民共和国农业部主编
农业生产技术基本知识

经济水生植物

陈守钜 陆月莲 朱成德 编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 4印张 81千字
1982年8月第1版 1982年8月北京第1次印刷
印数 1—18,000册

统一书号 16144·2505 定价 0.34元

出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化，学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用；文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科的丛书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以

衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

中华人民共和国农业部

一九八一年六月

农业生产技术基本知识

水 产 部 分

池塘养鱼

淡水养殖品种

网箱养鱼

鱼病防治

养鱼饲料

内陆水域水产资源的保护和增殖

经济水生植物

目 录

第一节 水生植物概述	1
一、水生植物的分类	1
二、水生植物的特点	4
三、水生植物的经济价值及其生产发展	9
第二节 食用经济水生植物的栽培与利用	15
一、菱	15
二、莲藕	20
三、慈姑	26
四、荸荠	31
五、茭白	35
六、水芹	41
七、水蕹菜	46
八、莼菜	51
第三节 饲料和肥料用经济水生植物的栽培和利用	55
一、水葫芦	55
二、水浮莲	60
三、水花生	64
四、绿萍	69
五、芜萍	74
六、菱草	76
七、苦草	79
八、轮叶黑藻	81

九、马来眼子菜	83
十、稗草	84
第四节 工业、手工业原料用经济水生植物 的栽培和利用	87
一、芦苇	87
二、蒲草	96
三、席草	100
第五节 药用经济水生植物的栽培和利用	106
一、芡实	106
二、柳叶蓼	110
三、菖蒲	113
四、京三棱	115
五、谷精草	117
六、泽泻	119

第一节 水生植物概述

植物，根据它们生长的环境中供水情况的不同，在植物学上，通常划分为三个不同的生态类型，即旱生植物、中生植物和水生植物。旱生和水生植物我们可以顾名思义，所谓中生植物，就是生长在不干不湿的环境中的植物，这是我们最常见、种类和数量也最多的一类植物。

水生植物，有野生，有栽培，种类也不少，仅常见的水生维管束植物就有 100 多种，但是，经济价值较高，利用比较普遍的，不过 40 多种，这就是我们所说的经济水生植物。我们吃的蔬菜，用的草席，农业上用的绿肥，饲喂家畜的饲料，以至纸张、药材、烧草等等，其中相当一部分，就是这样的水生植物给我们提供的。有些产品还是我国传统的出口商品。近些年来，还发现有的水生植物在消除污染、提供能源方面有很好的利用前景。因此，经济水生植物的生产，在我国社会主义建设中，是一项不可忽视的生产事业。

一、水生植物的分类

植物进化的历史证明，最原始的菌藻植物是在海洋中形

成的，经过长期的演化，才登上陆地，成为陆生植物。以后，有些陆生植物，又逐渐适应了陆地上的淡水环境，成了多种多样的水生植物。直到现在我们还可以看到有些沉水植物的叶子上还保留着气孔，但这种气孔完全没有交换气体的作用。这充分证明，水生植物的祖先，确实是陆生植物，它们是由陆地再度回到水域而生存下来的。

各种水生植物虽都生活在水里，但它们在植物分类学上大都是属于不同门或不同科、属的植物。仅把本书所列 26 种经济水生植物的分类位置排列起来，我们就可以看到，它们分别属于种子植物门和蕨类植物门的 19 个科、26 个属，只有少数几种属于同一科。因此，我们很难把水生植物作为一个亲缘关系相近的群体来评价它们在植物分类学中的地位和特点。但是在生态分类中，确实有它们的重要地位。

水生植物按照它们的生态特点和生活习性的不同划分为五类：

1. 挺水植物：茎、叶挺出水面，根或地下茎生于泥中，如莲（藕）、慈姑、水芹、菖蒲、茭白、荸荠、蒲草、席草等均是。

2. 漂浮植物：植物体漂浮于水面，根浮于水中。如水葫芦、水浮莲和绿萍就属于这类植物。

3. 浮叶植物：叶浮于水面，根生在泥中。这类植物有菱、芡实、莼菜、苕菜、睡莲等。

4. 沉水植物：植物体全部沉没在水中，根着生于泥底。这类植物常见的有苦草、轮叶黑藻、马来眼子菜、金鱼藻等。

5. 浮游植物：这是一类微小的单细胞植物，在水中漂游

26 种经济水生植物的分类学位置表

植物名称		在植物分类学中的位置			
		门	纲	科	属
绿萍	萍	蕨类植物门		槐叶苹科	满江红属
芜萍	萍	种子植物门	被子植物纲	浮萍科	芜萍属
莲	藕	种子植物门	被子植物纲	睡莲科	莲属
莼菜	菜	种子植物门	被子植物纲	睡莲科	莼属
芡实	实	种子植物门	被子植物纲	睡莲科	芡实属
菱	白	种子植物门	被子植物纲	禾本科	菱属
芦	苇	种子植物门	被子植物纲	禾本科	芦苇属
稗	草	种子植物门	被子植物纲	禾本科	稗属
京三棱	三棱	种子植物门	被子植物纲	禾本科	藨草属
苦草	草	种子植物门	被子植物纲	荇菜科	苦草属
轮叶黑藻	黑藻	种子植物门	被子植物纲	荇菜科	黑藻属
水浮莲	浮莲	种子植物门	被子植物纲	天南星科	大藻属
菖蒲	蒲	种子植物门	被子植物纲	天南星科	菖蒲属
菱	菱	种子植物门	被子植物纲	菱科	菱属
慈姑	姑	种子植物门	被子植物纲	泽泻科	慈姑属
泽泻	泻	种子植物门	被子植物纲	泽泻科	泽泻属
荸荠	荠	种子植物门	被子植物纲	莎草科	荸荠属
水芹	芹	种子植物门	被子植物纲	伞形花科	水芹属
水蓬菜	菜	种子植物门	被子植物纲	旋花科	番薯属
水生花生	花生	种子植物门	被子植物纲	苋科	满天星属
水葫芦	芦	种子植物门	被子植物纲	雨久花科	凤眼莲属
马来眼子菜	眼子菜	种子植物门	被子植物纲	眼子菜科	眼子菜属
灯心草	草	种子植物门	被子植物纲	灯心草科	灯心草属
蒲草	草	种子植物门	被子植物纲	香蒲科	香蒲属
柳叶蓼	蓼	种子植物门	被子植物纲	蓼科	蓼属
谷精草	草	种子植物门	被子植物纲	谷精草科	谷精草属

不定，含有色素体，能进行光合作用，制造有机物。淡水中常见的浮游植物包括硅藻、甲藻以及蓝藻、绿藻、金藻、黄藻、裸藻各大类中的许多种类。海洋中最重要的浮游植物是

硅藻，约占全部浮游生物的十分之六，是水生动物和鱼类的基本饵料，人们称它为海洋中的“草原”。

二、水生植物的特点

水生植物是由陆生植物演化而来，因此，它们和其他一切植物一样，具有一些共同的生物学特性。例如：

（一）水是一切生命活动的最重要的因素，植物也不例外，水生植物的生存尤其离不开水。

从植物体的组成来看，水是最主要的成分。如一般植物的根含水量为 70—95%，嫩叶为 80—90%，果实为 85—95%，只有成熟的种子含水量较低，约为 10—15%。而水生植物是生存在水里的，它们的含水量还要更高，如水浮莲叶和根的含水量分别达到 95% 和 95.8%。

植物体中很多重要的生化反应如光合作用、呼吸作用、有机物的合成等，不仅必须在水溶液里进行，而且水分是直接参加反应的物质。缺少水分，细胞原生质发生凝固，生命活动也就被迫停止了。因此，植物需要吸收的多种物质中，用量最大的就是水。据计算，植物一生中所消耗的水，大约是它干重的 300—800 倍。这些水的 99% 是通过叶面蒸发掉的，只有大约 1% 参与植物的组成和生理活动。而许多水生植物，由于叶面上气孔多于一般植物（如蒲草叶面每平方毫米有 1,300 个气孔，而一般植物只有 50—300 个），所以，通过气孔散失的水分就更多，需水量也就更大。

（二）在生产实践中我们可以看到，不论大田作物还是

栽培的水生植物，尽管水分、光照条件都能满足其需要，但若缺少肥料，同样都不能正常生长发育，即便勉强生存下来，产量必然很低。这说明水生植物和其他植物一样需要吸取多种营养元素，才能正常生长发育。它们所必需的营养元素也和其他植物一样，除了从空气中吸取二氧化碳（ CO_2 ），从水中吸取氢（H）和氧（O）外，还必须从土壤或水溶液中吸取氮（N）、磷（P）、钾（K）、钙（Ca）、硫（S）、镁（Mg）、铁（Fe）等矿物元素，以及锰（Mn）、铜（Cu）、锌（Zn）、硼（B）、钼（Mo）等需要量虽极微但却是不可缺少的微量元素。这些元素有的是直接参与细胞原生质或其他部分组成的；有的是酶的成分或是酶活性的调节者，对植物体内的生理生化过程具有重要的催化作用；还有些元素在物质的转化和运输中是不可缺少的。总之，它们各有各的功能，不能互相代替，而且缺少某一种元素，就要连累全局，甚至关系到整体的存亡。因此，在水生植物的栽培管理中，也要注意合理施肥，“对症下药”，补足缺乏的养分，以满足其生长发育的需要。

（三）一切绿色植物都有利用水和二氧化碳作原料，通过叶绿素吸收光能，经过一系列变化，合成有机物并放出氧气的作用，这就叫植物的光合作用。光合作用的初级产物，经过植物体的加工改造，可以进一步转化为蔗糖、淀粉、脂肪、蛋白质、纤维素等各种有用物质。如果没有植物的光合作用，人类和地球上的动物，甚至植物本身都无法生存。海洋、江河、湖塘也是绿色植物进行光合作用的广阔天地，而且和陆地一样，所有水生动物都是直接或间接依靠水生植物生

存的。有人计算过，海洋里一头中等大小的座头鲸，仅饱餐一顿，就需要 5,000 条鲱鱼；每条鲱鱼吃饱一餐，需要 6,000—7,000 个小甲壳动物；每个小甲壳动物一餐要吃 13 万个硅藻。硅藻以及其他许多藻类就是水域中的绿色植物，它们个体虽小，数量极大，能通过光合作用不断制造水生动物赖以生存的糖分、淀粉、蛋白质等营养物质，又逐步转化为人类所需要的水产品。现代世界上每年从水域中单是捕获的鱼类就有数千万吨之多，谁能想到，这样大量的动物蛋白，竟是小小水生植物的光合作用积累起来的财富呢？

不论陆生或水生植物，光合产物多了才能丰收，少了就要减产。因此，为了提高产量，就要千方百计提高光合作用的效率。从整个地球来说，光合作用这种利用太阳能的效率还并不高，它只利用了照射到地球上的太阳能的 0.1%。世界上人工栽培的高产作物，对光能的利用效率，最高也不过 4% 左右，但是，据计算，植物利用太阳能的生产效率，最高可以达到 12%。因此，从能量的观点来看，不论陆生或水生植物，提高产量还有很大的潜力。

但是，由于水生植物是生长在水里的，因此，它们在形态、结构和生理功能方面，必然有许多与水生环境相适应的特点，概括起来有以下几点：

（一）往往有异形叶 即有沉水叶和浮水叶之分，沉水叶较细小，或羽状分裂成篦形，以减小水的冲击力。浮水叶或挺出水面的叶子，大多为单叶，以扩大对阳光的接受面。象菱，它的浮水叶是斜方形的，而在茎上生有许多羽状分裂的异形叶，很象须根。又如慈姑，它挺出水面的叶子是箭形

的，浮于水面的叶子是椭圆形的，沉在水中的叶又是带状的，即一棵慈姑上可以长出三种不同的叶子来。

（二）机械组织退化 浮水植物，尤其是沉水植物，植物体都很软弱，这是由于水下生活环境比较平静，再加上水的浮力作用，它们不需要用坚强的茎秆枝叶来支撑自己的身体。

（三）根系明显退化 由于水生植物各部分的表皮细胞一般都能直接从水中吸取水分和矿质营养，根的吸收功能也就退化了。这种退化在根的形态构造上也表现出来：陆生植物之所以能顺利完成繁重的吸收任务，是因为这些植物的根尖部分都生有大量的根毛（每平方毫米多达数百根），根毛表面细胞胞壁较薄，没有角质层，加上强大的渗透压，很容易让水分和矿物元素透过而被吸收，再源源不断地供应地上部分的需要。水生植物的根就明显不同了，不但根系短，分枝少，而且往往是缺乏根毛的，因此它的吸收功能是很微弱的，主要只是起着固着作用。

（四）植物体内的通气组织普遍发达 水里的空气是很稀薄的，但水生植物同样需要吸取二氧化碳和氧，有了发达的通气组织，就等于建立了空气仓库，不但能充分供应气体，而且还增加了植物体的浮力，使它们不会下沉。属于挺水植物的藕是长在极少含氧的淤泥中的，它所需要的空气是由藕孔（气道）来供给的，这些气道与挺出水面的荷叶相互贯通，构成了一个输送气体的系统，从叶面吸收来的氧气可以很快地输送到地下部分去。慈姑的叶柄结构疏松，有许多空隙，菱的叶柄膨大变为浮囊，水葫芦叶柄膨大更为明显，里

面含有大量空气，水花生的茎是中空的，这些都是不同形式的通气组织。对于沉水植物来说，水是用之不竭的，但气体的供给条件，要比其他植物困难得多。可是在长期的生存斗争中，它们也已经获得了良好的适应性。原来，这些植物的叶子一般都很薄，只由几层细胞所组成，但在叶的中部也有发达的气道，能贮存气体。它们的表皮细胞外壁较薄，没有角质层，一般也没有气孔，这些表皮细胞不但能直接吸收水分和矿质营养而且还能吸收溶解在水中的气体，供贮存使用。更有趣的是，有的沉水植物，它们的气道在白天能贮存光合作用放出来的氧气，夜里供植物呼吸作用的需要，而夜间又把呼吸作用放出来的二氧化碳贮存起来，供白天光合作用的需要，这种循环使用的形式，是对少气环境的一种绝妙的适应。

(五) 大多数进行营养繁殖 也就是大多用根、茎等营养器官进行繁殖。例如莲（藕）就是用发芽的藕苗移栽的，席草是分根移栽的，慈姑、荸荠是用它的球茎繁殖的，水浮莲、水葫芦、水花生、绿萍在越冬以后也是直接用其植株来扩大面积的。这种繁殖方式的主要优点是生产上收效快，同时，也是保持良种，防止品种退化的有效措施。近年来，在这方面也有一些新的尝试是值得研究的，例如芦苇的繁殖，原来多是用移植芦根（根状茎）的办法，遇到大面积移栽时，工本较大，种源也不易得来。近年来，有些地方试验用种子繁殖，结果表明，长出的芦苇，茎秆粗壮，品质良好，方法简便，种子来源也不困难。广东省海康县蒲草试验站用蒲草种子进行繁殖，也获得了初步成功，原来1亩蒲草只能移栽

3—4亩，而1亩蒲草种子可种20亩，种苗成本降低了75%。还有一些地方用种子繁殖水葫芦，也取得了一些成功经验。

水生植物的这些特点与旱生植物相比恰好成了鲜明的对照，例如，水生植物根系退化，而旱生植物的根系则非常发达，根的分枝多，入土也深，有的根甚至能深入地下100多英尺，以吸取深层土壤中的水分。水生植物的叶子具有很大的透水性，所以一把水草不需要几小时就会晒成枯草，而旱生植物的叶子，则具有各种特殊构造，具有很好的保水性能，这些构造主要是表皮由多层细胞而不是一层细胞组成，叶面有发达的角质层，气孔下陷，数目减少，叶面生有大量茸毛，这些结构都可使水分的蒸发变得十分缓慢。还有的旱生植物，如仙人掌一类，它们的叶子已退化为刺状，以缩小蒸发面积，它们的茎变为绿色而肥厚的肉质茎，体表也有发达的角质层，体内的薄壁细胞能贮存大量的水分，这种贮存水有时可达本身体重的95%，据报导，有人将一棵75.6斤的仙人球移入室内，六年没有给水，六年后这棵仙人球仍然“健在”，仅失水22斤，保水效能之高是水生植物无法比拟的。不过，由于这类植物的气孔，白天经常是关闭的，只在夜间气孔开放时吸取有限的二氧化碳，光合作用的原料供给比较困难，所以这类旱生植物的生长是很缓慢的。

三、水生植物的经济价值及其生产发展

水生植物除了供应人们食品以外，在工业、农业、畜牧业、渔业等各方面均具有重要的经济价值。