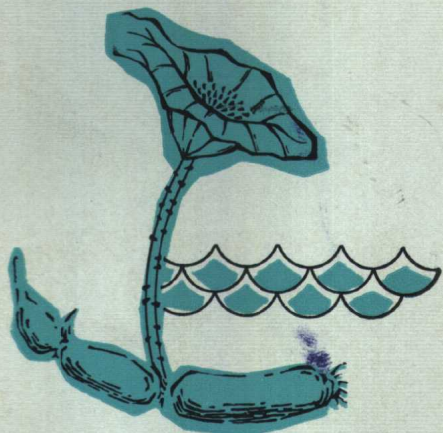


曹 侃 王槐英 赵有为 编著



水生作物栽培

上海科学技术出版社

水生作物栽培

曹 侃 王槐英 赵有为 编著

上海科学技术出版社

封面设计 余长和

水生作物栽培

曹 侃 王槐英 赵有为 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 无锡县人民印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.75 字数 127,000

1983 年 4 月第 1 版 1983 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1—12,700

统一书号: 16119·774 定价: (科三) 0.48 元

前 言

我国水生作物资源丰富、种类繁多,其中经济价值较高的约有 20~30 种。其特点是适应性强、繁殖易、产量高、用途广。在抓粮食生产的同时,大力发展多种经营,是繁荣我国农村经济的一项战略性措施。

我国内陆河沟、湖荡滩地,水面广阔,不论是浅水的池塘沼泽,或是深水的湖泊河道,都为发展水生经济作物创造了良好的条件。

发展水生经济作物,首先要根据不同作物的生长习性,选择适宜的水层和土质,这是发展生产成败的关键。慈姑、荸荠在沅田生长良好,可与水稻复种或轮作;菱与芡实可在湖荡或河沟、底土松软肥沃处生长。浅滩或空白水面,可行蒲藕轮作,植芦苇或种茭草,其中还可放养鱼苗。因水制宜、因土种植各种水生作物是一项投资少、收效快、经济效益高的副业。

我们在深入农村调查、总结农民生产经验和进行一些栽培试验的基础上,写成此书。但由于水平有限,难免有错误与缺点,敬希读者批评指正。

编 者

1982 年 3 月

目 录

水生淀粉作物	1
菱.....	1
莲藕.....	14
芡实.....	33
慈姑.....	44
荸荠.....	52
水芋.....	65
水生蔬菜作物	72
茭白.....	72
水芹.....	89
水蕹菜.....	99
莼菜.....	103
豆瓣菜.....	107
水生工业原料作物	111
席草.....	111
蒲草.....	121
芦苇.....	126
水生饲料绿肥作物	135
绿萍.....	135
水花生.....	154
水浮莲.....	161
水葫芦.....	170
茭草.....	176

水生淀粉作物

水生淀粉作物,包括菱、藕、芡实、慈姑、水芋等。在水生作物中,是属于经济价值较高、栽培面积较广的作物。其中菱、藕、芡实多利用河、湖、沟、塘水面种植,慈姑、荸荠、水芋多利用低洼沅田栽培。其产品含有淀粉、蛋白质及多种维生素,营养丰富。除供鲜食外,还可加工制粉,以及作熬糖、酿酒、制醋的原料,芡实外壳尚可作染料。

菱

菱属菱科,为一年生浮叶水生草本植物。原产我国南方,栽培历史约在三千年以上。我国南方各省都有分布,其中以江、浙两省栽培最多。

菱为水荡地区的一种重要水生作物,用途很广。既可供作果、蔬,又可作补充粮食。加工制成菱粉,不但是食品加工工业的重要原料,还可作棉纱及织物的浆料。菱肉 100 克,含有碳水化合物 46.5 克、蛋白质 5 克、脂肪 0.7 克、钙 36 毫克、磷 165 毫克、铁 1.6 毫克。菱角收获后,菱盘还可作饲料或肥料。一般每亩水面可收鲜菱 1500 斤,菱盘 2000~3000 斤。菱为深水作物,茎蔓长,适应性强。夏秋水深达 1~1.5 丈的河、沟、湖、荡都用来种菱。种菱水面还可安排鱼菱间作,种养并举,增加收益。

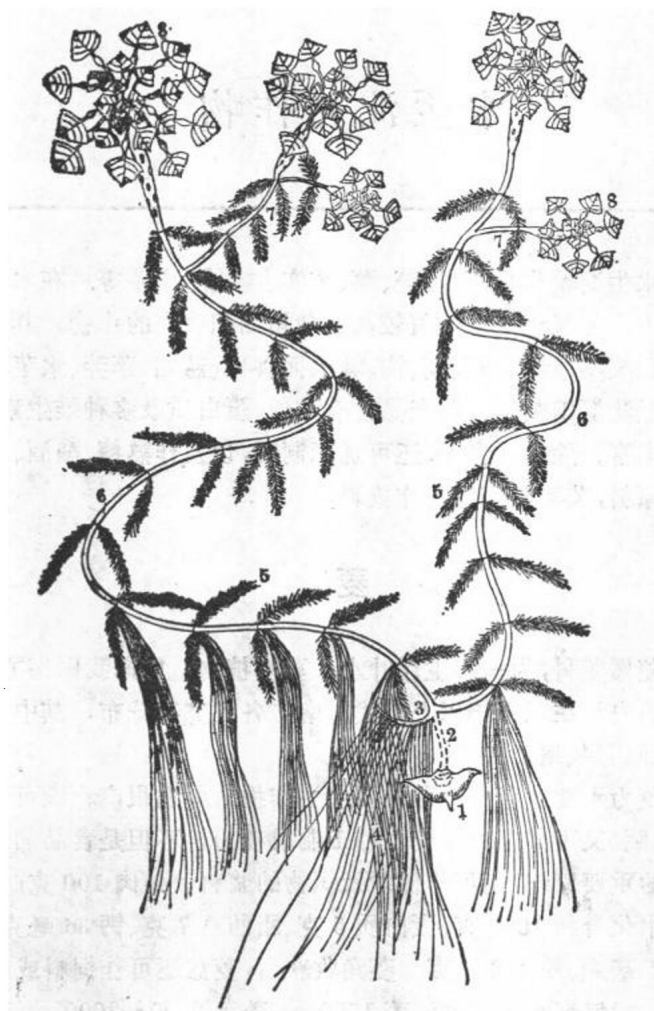


图 1 菱的植株全形

(菱的实际分枝与菱盘数较多, 绘时省略)

1. 种菱 2. 发芽茎 3. 弓形幼根 4. 土中根 5. 水中根
6. 主茎 7. 分枝 8. 菱盘(叶簇)

一、植物学性状

菱的果实为菱角，具有一大一小两片子叶，其间有一细小子叶柄相连接。菱角发芽时，初生真叶呈狭长线形，有时先端2~3裂，无叶片和叶柄区分，通称“菊状叶”。当植株达到水面时，其上所生叶为三角形，叶柄与叶片明显分开，叶片长和宽为5~9厘米，柄长5~13厘米，叶面翠绿色，有发达的角质层。叶柄中部有浮器，组织疏松，内贮空气，因而能漂浮水面。

胚根发芽后，就停止发育，代之而生的，是次生根。次生根有两种：一是在靠近土壤的茎节上，发生多数须根，具有向地性，长达米许，从土中吸收养分，是菱吸收养分的主要器官；另一是发生在菱茎的各节上，每节两条，称为“叶状根”，含有叶绿素，行光合作用，又具有吸收水中养分作用。菱茎出水后，节间缩短，叶近似轮生，先后发生多数绿叶，集中茎端，形成盘状，称为菱盘。每一菱盘的直径为30~40厘米。菱盘成长后，具有叶片40~60枚。

菱花多着生于菱盘叶腋中，由下向上顺序发生，每隔数叶集生1朵。花具有雄蕊4枚，雌蕊1枚，色淡红或白色，结果后，皮色绿或红（因品种而不同），内含种子1枚，食用部分为子叶。

二、生育过程

菱喜温暖湿润，不耐霜冻，必须在无霜期生长。从种子发芽到第一批角果成熟，约180天。结果期持续30天多。菱耐深水，因品种而异，从1米到3米水深，都可种菱。对水底土质，以肥沃松软、含有一定的腐殖质为宜，淤泥层越厚越好。如

水清沙底、生长藻类的水面,要进行掺土,否则不宜种菱。

长江流域,菱的生育过程如下:

1. 萌芽生长 从清明后,当气温达 13°C 以上,开始萌芽。华南地区,早熟品种在 11~12 月发芽;迟熟品种,需经过 1~2 周 $7\sim 12^{\circ}\text{C}$ 的低温作用,在 1~2 月份才能发芽。菱发芽时,幼根、发芽茎穿过发芽孔向上伸长,露出白芽,幼根向一旁弯翘成弓形,胚芽向上生长。从幼根上丛生许多向地性弦线状须根。在茎蔓生长同时,顶芽继续生长和发叶。胚根停止生长后,继生次生根(叶状根和土中根),茎蔓在水中伸长较快,节间细长,当接近水面时才变粗变短。顶芽出水后,茎伸长停止。

2. 菱盘形成 从小满后,植株露出水面,主茎顶端陆续

抽生新叶,叶数不断增加,叶片不断增大,形成一定大小的菱盘。主茎上的菱盘基本形成后,在茎的接近水面部分抽生分枝,出水后形成新的菱盘。在水肥充足和环境适宜时,每株分枝总数可达 10~20 个,分枝的顶端各着生一个菱盘。菱盘形成时,要求气温 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 为宜,水层逐渐上涨或保持稳定。不宜猛涨,淹没菱盘或冲断根株,不宜猛落,

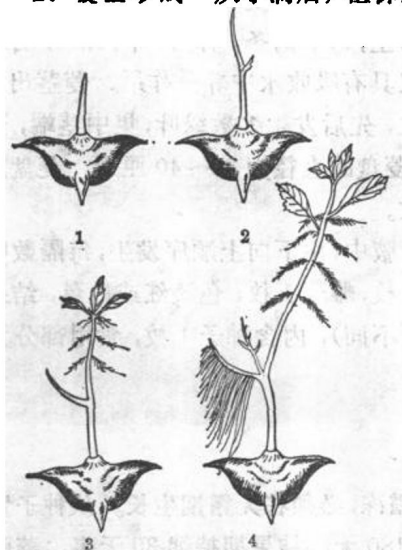


图 2 菱的发芽成苗动态

1.发芽(伸出幼根) 2.伸出幼芽及发芽茎 3.生出菊状叶及水中根 4.主茎基部分枝,生出土中根

菱盘沾泥，菱缩枯死。

3. 开花结果 从大暑以后，植株现蕾开花。花从菱盘的叶腋中由下向上依次发生，每隔数叶着生1朵，花伸出水面，在白天开放，以早晚为多。花授粉受精后，一天即凋萎，花梗向下弯入水中，发育为果实。萼片在有角品种则发育成角。果实成熟过程中，种子中的糖分转化为淀粉，组织紧密，比重增加，幼果比重为0.5~0.7，老果可达1.1~1.2，故幼果在水中上浮，老果则下沉。此时气温要求白天保持20~30℃，夜间在15℃，有利光合产物的积累，加速果实的发育，提高产量。在栽培上，需据此适当安排播种和移栽时期。夏季如久晴不雨，日照过于强烈，水温超过35℃，开花多不结实，群众称“煮花”，也会影响产量。

三、品种

四角菱类

1. 馄饨菱(图3) 产苏州、杭州一带。晚熟品种，清明播种，秋分到霜降收获。优质丰产，味甜而糯，亩产1000~1200斤。果皮绿白色，每斤40~50个。肩角上翘，腰角下弯，菱肉厚实，皮薄，果重与肉重之比为1.5:1，为当地推广良种。

2. 小白菱(图4) 产苏州、吴江等地。中晚熟品种，清明播种，白露到霜降收获，亩产600~1200斤。肉质硬，含淀粉多，宜熟食。果形较小，每斤60~70个。皮绿白色，肩角略向上斜伸，腰角下弯，腹稍隆起，果重与肉重之比为1.4:1。菱盘小，茎蔓坚韧，生长势强，抗风浪力较强，生长适应范围较广，宜湖荡深水栽培。

3. 大青菱(图5) 产江苏吴江、吴县、宜兴等地。中熟种，播种与成熟期与“小白菱”同，亩产1000~1200斤。品质

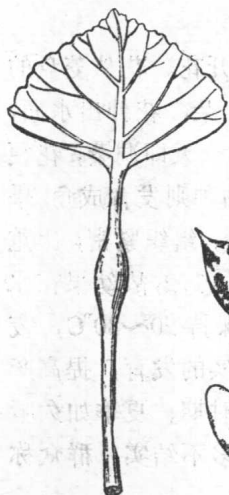


图 3 馄饨菱

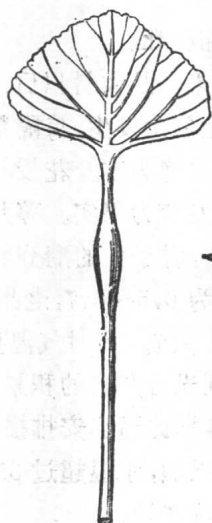


图 4 小白菱



图 5 大青菱



图 6 水红菱



中等,果形大,每斤 20~25 个。皮绿白色,肩部隆起,肩角平伸而粗大,腰角亦粗,略向下弯。果皮厚,果重与肉重之比约为 2:1。

4. 水红菱(图 6) 产苏州、杭州、嘉兴一带。早熟种,清明播种,立秋开始收嫩菱,霜降收老菱,亩产 1000 斤。菱肉含水分多,含淀粉少,味甜,宜生食。叶柄、叶脉及果皮均呈水红色。果形稍大,每斤 25~35 个,肩角细长平伸,腰角中长,略向下斜伸,果重与肉重之比为 1.5:1。不耐深水,不抗风浪,宜于城市近郊栽培。

5. 邵伯菱(图 7) 产江苏里下河地区。早中熟种,清明播种,处暑到寒露收获,亩产约 1000 斤。每斤 40~50 个,皮绿白色,肩角较大,腰角尖锐,皮较薄,肉质糯性,果重与肉重之比为 1.5:1。

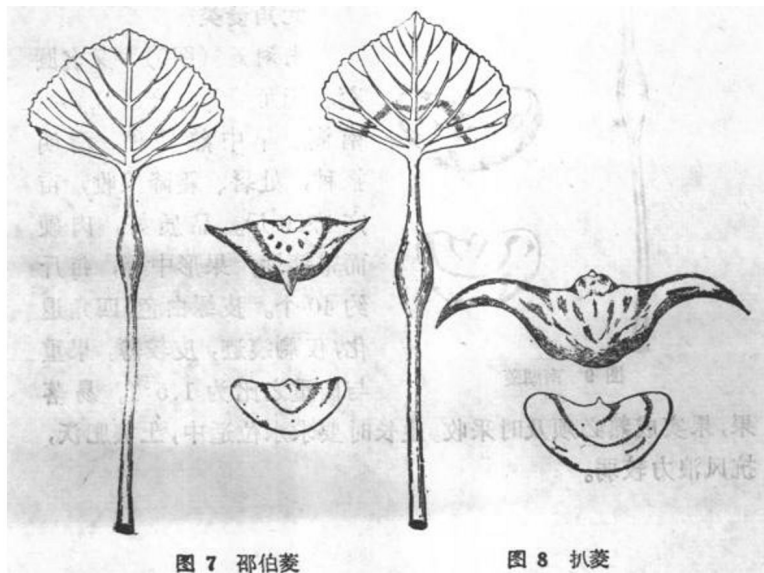


图 7 邵伯菱

图 8 扒菱

两角菱类

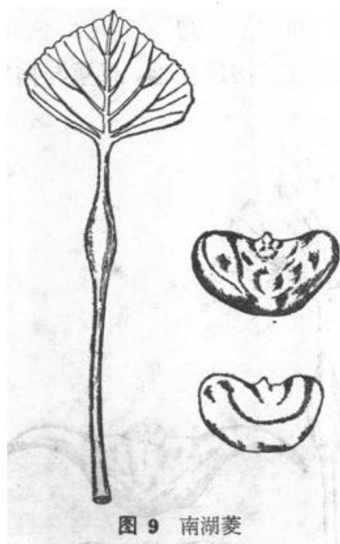
1. 扒菱(图8) 又名乌菱、风菱等。产江、浙及南方各地。晚熟品种,清明、谷雨播种,寒露、立冬采收。亩产1000斤。果形大,每斤25个。皮暗绿色,两角粗长而下弯,品质好,含淀粉多。成熟时果柄不易脱落,可以减少采收次数,节省采收期劳力,果重与肉重之比为2:1。

2. 五月菱 产广州市郊。生长期短,约130天,早熟品种。两角平伸,果肉脆嫩,皮薄肉厚,菱肉含水分多,为生食品种。产量高。

3. 七月菱 产广州市郊。生长期较长,约180天,晚熟品种。果形长大,两角粗长下弯,果实含淀粉多,除供熟食外,还可制粉。产量高。

元角菱类

南湖菱(图9) 又名圆菱、无角菱等。产浙江嘉兴南湖。早中熟品种。清明播种,处暑、霜降采收,亩产1200斤。品质好,肉硬而带梗性,果形中等,每斤约40个。皮绿白色,四角退化,仅剩痕迹,皮较薄,果重与肉重之比为1.5:1。易落



果,果实成熟必须及时采收。生长时要求水位适中,土壤肥沃,抗风浪力较弱。

四、栽培方法

(一)水面选择 种菱必须选择适宜水面。一般水深不超过5米,风浪不过大,底土比较松软,肥沃的河湾、湖荡、沟渠、池塘等地,都宜种菱。有些湖荡,风浪较大,只要不在风口,固扎菱岸,也可种菱。深水处应育苗移栽,不宜直播。

(二)品种选择 根据品种特性,因地制宜,因土种植。城市郊区,以鲜菱供生食,分期供应市场,选果形大,肉质鲜嫩的早熟或早中熟种,如水红菱、南湖菱、五月菱等。大河和湖荡中,水位较深,风浪较大,选抗风力强,根茎强韧,富含淀粉,宜熟食加工的早熟种如沙角菱、小白菱。当地无霜期短,选用早熟品种,如邵伯菱、小白菱。在采收期,劳力较紧,可选用扒菱。

(三)直播 在3米以内浅水河湖种菱,多用直播。

1. 播期和播前准备 长江流域直播,在清明前后7天内播种。华南地区,冬季温暖,早熟品种,可在11月播种,晚熟品种在1~2月播种。

播前要求菱种已经发芽,播后易于出苗,以减少缺株。发芽长度不超过1.5厘米,操作时要细心,防碰断芽头。播种前要进行清塘,清除野菱、水草、青苔等。一般用绞竿和菱筐操作。绞竿为两根细长竹竿,绞捞水草。菱筐为一等腰三角形木架,底边长1米,其上加装如梳的竹齿,在木架顶角系绳,扣在船尾,每船可带动6把菱筐,在水中拖着进行。如草不易筐起,再将铲刀扎于竹竿上,进行铲除。

2. 播种 分撒播和条播两种,生产上多采用条播。撒播是在水深1~1.6米河湖地区,将已发芽的菱种,均匀撒水中,播种量较大。条播是根据菱塘地形,划成几个纵行,在行两头插立竹竿作标志,然后用船装放菱种,一人撑船,一人用长柄

木瓢掀菱种，按行均匀掀撒。条播行距 2.6~3.3 米，每亩用种量 40~50 斤。条播的播种量和密度，因水面条件和品种而有差异。播种时，菱种放在船仓水中，防止幼芽干萎。

(四)育苗移栽 江苏苏州、吴县等地经验，凡种菱在水深 3~5 米地方，直播出苗困难，即使出苗，苗纤细瘦弱，产量不高。深水地区采用悬绳移栽，栽培要点如下：

1. 苗床选择 育苗地宜选避风向阳，水位较浅，排灌方便，土壤较肥的池塘，一般多用养鱼塘。在育苗前一个月，先放干塘水，晒干十余日，促使塘底风化，然后放水，深约 1 米。

2. 播期和播法 长江流域，在春分到清明，采用密条播，行距 2.6~3 米，每亩播种量约为 150 斤，可供移栽 5~8 亩菱苗之用。当菱苗出水后，逐渐加深水层，以使菱苗适应深水生长。

3. 移栽时期 当菱苗已见分盘，为移栽适期。长江流域，从芒种开始，到小暑前结束。从小暑后，虽可移栽，因栽后生长期短，产量低。起苗时，两手轮流逐段往上提，长约 3 米多，见白根即止。拉时防用力过猛，拉断菱棵。每 8~10 株菱盘为一束，用细草绳结扎下部，放在船中。当天拔，当天栽完。湖荡地区，栽时每船 3 人，一人在船前，用菱杈，杈长约 5 米的竹竿，先端装一特制小铁杈，叉住菱束绳头，按栽植距离，逐束插入水底土中。一人在船中，用草绳结缚菱苗，供栽插。一人在船尾，撑船前进。菱苗结绳时，注意菱苗长度，加上草绳长度，要较水位深度略长，这样苗可直立水中，不易摇摆，易于成活。

栽植密度，因品种和栽培条件而异。土壤肥沃，水位较浅，每穴 5~8 株，穴距 1.3~1.6 米见方。水位较深，风浪较大，每穴 10~13 株，穴距 2.3~3.3 米见方，每穴栽植株数宜

多,以使株间相互支持,抗风挡浪力强。

长江流域,要求大暑到立秋植株初花时,菱盘密接,水面不露出穴隙。菱盘生长过旺,过早密接,初花期植株拥挤,易引起落花落果。初花期菱盘过稀,水面空隙过大,植株缺少足够绿叶面积,不能充分利用光能,后期多生无效小菱盘,不能结实,消耗养分,造成减产。

(五)菱塘管理

1. 扎菱垄 直播菱塘于菱苗出水后,移栽苗于移栽后,需立即建扎菱垄,以防风浪冲击及杂草漂入菱群。方法是在菱塘外围打竹桩,竹桩直径4.5~6厘米,桩间距离20~30米,竹桩长度随水深而定,要求入土30~60厘米,出水1米。水流急,风浪大,要求竹桩较粗,距离较密;反之可较细、较稀。竹桩上围扣草绳,绳的直径1.5厘米,绳上系水花生或水巴根草枝段,每隔1尺扣1段。10~20亩的大菱塘,除扎外围大垄外,并在塘中隔一定距离扎好横垄,横垄3~5亩一区,所用竹桩较细,所扣水花生枝段亦稀。

2. 除草 菱塘中常见杂草有荇草、水鳖草、青苔、槐叶萍等,发现后应及时清除。塘中见有野菱,立即拔掉。野菱与家菱区别是:家菱心叶圆壮,叶片光滑亮绿;野菱菱盘心叶较尖,叶片光泽较差。

3. 施肥 菱塘基肥,一般亩施优质草塘泥近万斤。植株初花时期,可叶面喷施1~2%浓度的磷钾肥。即在100斤水中,加入1~2斤过磷酸钙、草木灰,浸泡一昼夜,取其澄清液,每隔7天,喷射一次,约2~3次。喷肥时间,上午8~9时,下午4~5时,忌中午喷施,免灼伤叶片。

(六)病虫害防治

1. 虫害防治 菱叶蚱又称金花虫,各地都有发生,严重

年份，可造成整片菱塘无收。此虫初夏时发生，梅雨天增多。成虫似黄豆大小，外被鞘壳，暗褐色有斑，在菱盘叶上，产椭圆形黄色小卵，随后孵化成幼虫，蚕食叶片。菱叶蚬的成虫和幼虫同时危害，繁殖极快，几天一代。

用 2.5% 敌百虫粉剂，每亩 3~5 斤，喷粉时间在晴天上午有露水时进行。或用 90% 敌百虫加水 800~1000 倍喷雾。敌百虫先用温水溶解，加水稀释，100 斤溶液中加入石碱 5 克，可以提高药效。喷药时间，晴天上午 8~9 时，下午 5~6 时，避免中午喷药，每隔一周，喷施一次，共 2~3 次。如发现蚜虫，可用 40% 乐果 2000 倍液喷雾，或用 1.5% 乐果粉，每亩喷撒 3~4 斤。

2. 病害防治 菱瘟，又称白烂病。多在气候闷热、湿度大时发生。初在叶片中部发生黄白色小斑，逐渐扩大，最后叶片腐烂，同时蔓延其他叶片，从而菱盘全部腐烂。在菱塘初发现少数病叶时，及时摘除，并深埋病叶。用 50% 托布津可湿性粉 1000~1500 倍液喷雾，从始花期起，每隔 7 天，施药 1 次，连施 2~3 次，防病治病，效果显著。

(七)采收 长江流域在处暑或白露，开始采收，每隔 7 天采收 1 次，共采收 6~7 次，霜降时采收结束。初收果小皮薄，每一菱盘仅收 1~2 只，倘任其老熟，则影响以后开花结果。菱成熟时，萼片脱落，尖角出现，果实与果梗相接处，有白线状裂纹，手触时果实即可脱落。

苏北大面积菱荡，采收工具，多用小船，在船腰横放两块跳板，一人在前拨开船路，一人在后撑船，并整理菱盘，其余人分蹲跳板两旁采菱。

采菱时，要做到“三轻”和“三防”。“三轻”是：“提盘轻，摘菱轻，放盘轻。”“三防”是：一防猛拉菱盘，植株受伤老菱落