

外来入侵生物防控系列丛书



水葫芦

监测与防治



付卫东 张国良 张瑞海 等 © 著

外来入侵生物防控系列丛书

水葫芦监测与防治



SHUIHULU JIANCE YU FANGZHI

付卫东 张国良 张瑞海 等 著

中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水葫芦监测与防治 / 付卫东等著. —北京: 中国农业出版社, 2018.3

(外来入侵生物防控系列丛书)

ISBN 978-7-109-23609-7

I. ①水… II. ①付… III. ①凤眼莲—侵入种—监测
②凤眼莲—侵入种—防治 IV. ①S555

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第294418号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码 100125)
责任编辑 冀 刚

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2018年3月第1版 2018年3月北京第1次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 5

字数: 100 千字

定价: 48.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

著 者：付卫东 张国良 张瑞海
孙玉芳 王忠辉

外来入侵生物已成为全球生物多样性丧失和生态系统退化的重要因素。我国是世界上生物多样性最为丰富的国家之一，同时也是遭受外来入侵生物危害最为严重的国家之一。而防范外来入侵生物，需要全社会的共同努力。通过多年基层调研发现，针对基层农技人员和普通群众防范外来入侵生物的科普读本较少。因此，我们组织编写了《外来入侵生物防控系列丛书》。希望在全社会的共同努力下，让更多的普通民众了解外来入侵生物的危害，自觉参与到防控外来入侵生物的战役中来，为建设我们的美好家园贡献力量。

水葫芦 [*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.] (凤眼莲) 是入侵我国华南、华中、华东、西南等地区的恶性外来杂草，其入侵性强，繁殖迅速，与本地水生植物竞争光、水分、营养和生长空间，导致本地水生植物濒危或灭绝。近年来，水葫芦在我国上海、浙江、湖南、湖北、广东、广西、福建、重庆等地疯狂扩散蔓延，对当地

的渔业生产及生态环境造成严重影响。《水葫芦监测与防治》一书系统介绍了水葫芦分类地位、形态特征、发生与危害、生物学与生态学特性、检疫检验、调查与监测、综合防治等知识，为广大基层农技人员和普通民众识别水葫芦、开展防控工作提供技术指导。

本书由国家重点研发计划（2016YFC1201203）、农业外来入侵生物防治财政专项（2130108）资助。

著 者

2017年10月

前言

第一章 水葫芦分类地位与主要形态特征.....	1
第一节 分类地位	1
第二节 主要形态特征.....	4
第二章 水葫芦发生与危害.....	11
第一节 起源与分布	11
第二节 发生与扩散	13
第三节 影响与危害	21
第三章 水葫芦生物学与生态学特性	27
第一节 生物学特性	27
第二节 生态学特性	31
第四章 水葫芦检疫检验方法	38
第一节 检疫检验方法.....	38
第二节 鉴定方法	41

第三节 检疫处理方法	42
第五章 水葫芦调查与监测方法	44
第一节 调查方法	44
第二节 常规监测方法	49
第三节 无人机与遥感监测	56
第六章 水葫芦防治技术	60
第一节 物理防治技术	60
第二节 化学防治技术	64
第三节 生物防治技术	67
第四节 综合防治技术	77
第七章 利用水葫芦象甲防治水葫芦技术	82
第一节 水葫芦象甲生物学习性	83
第二节 水葫芦象甲生态学习性	88
第三节 水葫芦象甲越冬繁殖技术	90
第四节 利用水葫芦象甲防治水葫芦 技术应用与示范	96
第八章 利用水葫芦盲蝽防治水葫芦技术	102
第一节 水葫芦盲蝽生物学习性	103

第二节 水葫芦盲蝽田间控制与越冬保护	106
--------------------	-----

第九章 水葫芦资源化利用技术	109
----------------	-----

第一节 水葫芦用作饲料及肥料	110
----------------	-----

第二节 水葫芦水体修复	114
-------------	-----

第三节 制造沼气	122
----------	-----

第四节 其他利用技术	124
------------	-----

附录	126
----	-----

附录1 水葫芦综合防治技术规程	126
-----------------	-----

附录2 高等水生维管束植物资源调查 技术规范	132
---------------------------	-----

参考文献	140
------	-----

第一章 水葫芦分类地位与 主要形态特征

第一节 分类地位

一、分类地位

水葫芦属双子叶植物纲 (Dicotyledoneae)、百合目 (Liliales)、雨久花科 (Pontederiaceae)、凤眼莲属 (*Eichhornia*), 多年生草本植物。学名 *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.; 异名 *Eichhornia cordifolia* Gand., *Eichhornia crassicaulis* Schltldl., *Eichhornia speciosa* Kunth, *Heteranthera formosa* Miq., *Piaropus crassipes* (Mart.) Raf. ; 英文名 water hyacinth, common water hyacinth, waterhyacinth, floating

waterhyacinth, water-orchid; 中文别名凤眼莲、凤眼蓝、凤眼兰、布袋莲、水浮莲等 (图1-1)。



图1-1 水葫芦美丽的花 (付卫东摄)

二、分类检索

水葫芦及其近缘种检索表:

1. 花明显具梗; 花被片辐射对称, 几乎离生, 后方花被片不具1异色斑点; 雄蕊6枚; 花丝无毛。
 2. 植株矮小, 高通常12 ~ 35厘米; 叶片卵形至卵状披针形, 长2 ~ 7厘米, 宽0.8 ~ 5厘米, 基部钝圆或浅心形; 花序有花3 ~ 15朵。……………鸭舌草 *Monochoria vaginalis*

2. 植株高大，高通常35 ~ 90厘米（稀更高）；叶片卵状心形，箭形或三角状卵形。

3. 叶片卵状心形或宽心形，基部裂片圆钝，长4 ~ 10厘米；花序有花10余朵。……………雨久花 *Monochoria korsakowii*

3. 叶片三角状卵形或箭形，基部裂片戟形或箭形，长7 ~ 15 (~ 25) 厘米；花序有花10 ~ 40朵。……箭叶雨久花
Monochoria hastata

1. 花无梗；花被片两侧对称，合生，后方裂片具1异色斑点；雄蕊6枚，3长3短；花丝有毛。……………水葫芦 *Eichhornia crassipes*

水葫芦及其近缘种见图1-2。





图1-2 水葫芦及其近缘种 (付卫东摄)

①②水葫芦；③④鸭舌草；⑤⑥箭叶雨久花；⑦⑧雨久花。

第二节 主要形态特征

水葫芦是一种多年生浮水草本植物，其入侵性强，

生长力旺盛，繁殖迅速。2013年被列入《国家重点管理外来入侵物种名录（第一批）》（中华人民共和国农业部公告第1897号），其主要形态特征如下：

一、成株

浮水草本，高20～100厘米，一般簇生或大面积形成垫状物漂于水面，基部匍匐于水中，茎端直立于水面（李扬汉，1998）。水葫芦单株及群体见图1-3。



图1-3 水葫芦单株及群体（付卫东摄）

二、根系

水葫芦根系发达，只有须根，须根上有很多根毛，丛生于茎基部，新根为蓝紫色，有的为白色，老

根变棕黑色，须根垂于水中，一般长10~20厘米（图1-4），有时可伸到水下数米或更深（李扬汉，1998）。



图1-4 水葫芦根（付卫东摄）

三、茎

茎极短，具长匍匐枝，匍匐枝淡绿色或带紫色（图1-5），与母株分离后长成新的植株（李扬汉，1998）。



图1-5 水葫芦茎（付卫东摄）

四、叶

水葫芦叶为基生叶，在基部丛生，莲座状排列，一般5~10片；叶片圆形、宽卵形或宽菱形，叶宽5~15厘米，长20~30厘米，微弯，呈波浪状，簇生于极度缩短的茎上，叶柄长短不等，中部膨大呈囊状或纺锤形，内有许许多多边形柱状细胞组成的气室，维管束散布其间，黄绿色至绿色，光滑；叶柄基部有鞘状苞片，长8~11厘米，黄绿色，薄而半透明；成熟植株一般具有1片绿叶，叶深绿有光泽，叶肉肥厚柔嫩多汁，表面具有蜡质，在水中分解很慢，叶脉密而多，纵向分布（李扬汉，1998）。水葫芦叶见图1-6。



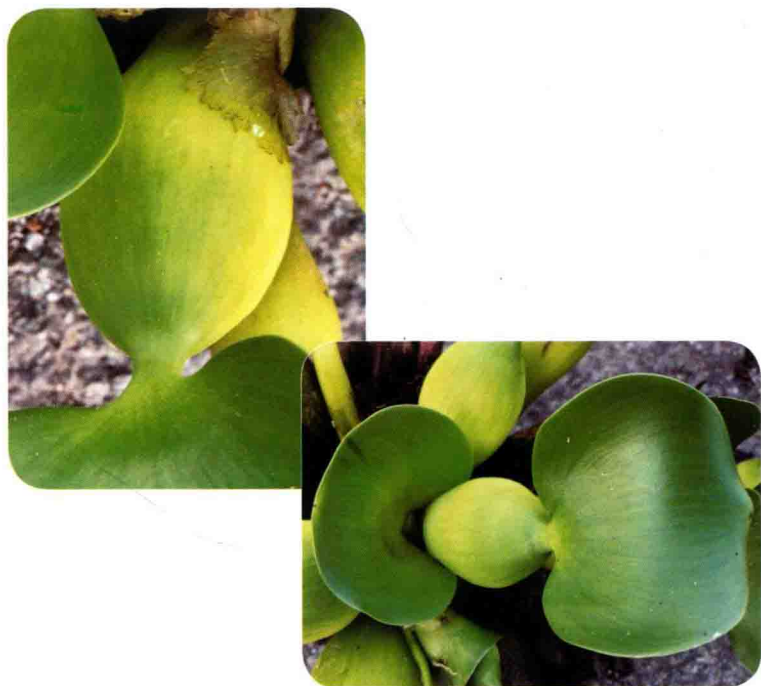


图1-6 水葫芦叶（付卫东摄）

五、花

花为穗状花序，长17~20厘米，通常具9~12朵花；花被裂片6枚，花瓣状，卵形、长圆形或倒卵形，紫蓝色，花期1天多，随后就逐渐向下弯曲，没入水中。花茎中部有鞘状的苞片，花呈冠状，最上面1瓣有鲜黄色斑点，雄蕊6枚，3长3短，雌蕊1枚，子房上位，长梨形（李扬汉，1998）。水葫芦花见图1-7。