

# 水生蔬菜研究

Research on Aquatic Vegetables

柯卫东 主编

湖北科学技术出版社



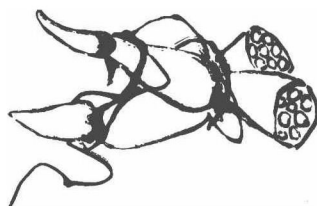
# 水生蔬菜研究

Research on Aquatic Vegetables



柯卫东 主编

湖北科学技术出版社



## **Research on Aquatic Vegetables**

**Editor-in-Chief:** KE Wei-dong

**Associate Editors-in-Chief:** LIU Yi-man, HUANG Xin-fang, LIN Chu-fa

**Board Members:** DING Yi, WANG Jian-bo, KONG Qing-dong,  
YE Yuan-ying, ZHU Hong-lian, LIU Yi-man, LIU Yu-ping,  
LI Shuang-mei, LI Feng, YANG Bao-guo, LIN Chu-fa,  
ZHOU Guo-lin, KE Wei-dong, GUO Hong-bo, HUANG  
Lai-chun, HUANG Xin-fang, PENG Jing, FU Xin-fa

**Consultant:** KONG Qing-dong

# 前 言

水生蔬菜是我国的传统和特色蔬菜,主要包括莲藕、茭白、芋、荸荠、菱、蕹菜、慈姑、水芹、芡实、豆瓣菜、蒲菜、菱蒿等,栽培历史悠久。我国是世界水生蔬菜的主要生产国和出口国,经过长期的发展,已初步形成了以长江流域、珠江流域和黄淮流域为主的三个产业带。发展水生蔬菜对农民增收致富及建立环境友好型和资源节约型社会具有重要意义。

1979年,我国著名蔬菜专家孔庆东先生充分利用湖北的自然气候和地理条件及悠久深厚的水生蔬菜栽培历史大背景,在武汉市蔬菜科学研究所开展水生蔬菜种质资源的收集、保护和利用研究。经过两代水生人近30年的不懈努力,武汉市蔬菜科学研究所水生蔬菜种质资源的收集、保护和创新利用及水生蔬菜的遗传育种、生长发育、脱毒快繁、良种繁育、安全生产和栽培技术等方面的研究,取得了一定的成就。为总结我所在水生蔬菜研究方面取得的成果,现对武汉市蔬菜科学研究所1979~2008年发表的论文进行收集整理,编辑出版《水生蔬菜研究》一书,内容共分:①种质资源;②遗传育种;③组织培养与快速繁殖;④生长发育;⑤栽培技术;⑥水生蔬菜史话等6个部分。为使全书体例一致,在保留原文内容的前提下,我们对全书格式统一编排,仅对原文中的错误之处进行了订正,并在每篇文章的末尾注明原文出处,以示对原刊的尊重和感谢。

本书的出版,得到了武汉市农业科学技术研究院等单位的大力支持,在此诚致谢意。本书可供从事水生蔬菜研究、教学和栽培种植等方面的相关人员参考使用。由于水平有限,书中错误和疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2009年10月

# 目 录

## 第一部分 种质资源

水生蔬菜种质资源收集、保存、鉴定与利用 .....	柯卫东 黄新芳 刘义满 彭 静 李 峰 叶元英 刘玉平 李双梅 傅新发 黄来春(2)
水生蔬菜种质资源野外考察收集方法 .....	柯卫东 刘义满 李 峰 黄新芳 彭 静(11)
水生蔬菜种质资源研究概况 .....	柯卫东 黄新芳 李双梅 叶元英 刘玉平 孔庆东(19)
水生蔬菜种质资源研究及利用进展 .....	柯卫东 李 峰 黄新芳 刘义满 彭 静(31)
几种水生蔬菜品质性状分析 .....	彭 静 柯卫东 叶元英 刘玉平 李双梅 孔庆东(39)
云南省部分地区水生蔬菜种质资源考察 .....	柯卫东 黄新芳 刘玉平 傅新发(46)
我国莲资源及育种研究综述(上) .....	柯卫东 李 峰 刘玉平 孙 冰(51)
我国莲资源及育种研究综述(下) .....	柯卫东 李 峰 刘玉平 孙 冰(58)
我国茭白生产及研究概况(上) .....	柯卫东 孔庆东 周国林(65)
我国茭白生产及研究概况(下) .....	柯卫东 孔庆东 周国林(69)
中国芋种质资源研究进展 .....	黄新芳 柯卫东 叶元英 李双梅(73)
中国菱的研究概况 .....	彭 静 柯卫东 刘义满 黄来春 朱红莲 李明华(79)
荸荠研究进展 .....	李 峰 柯卫东 刘义满(87)
我国薤菜种质资源及其研究(上) .....	刘义满 叶元英 孔庆东(94)
我国薤菜种质资源及其研究(下) .....	刘义满 叶元英 孔庆东(98)
华夏慈姑种质资源及其研究(上) .....	黄新芳 孔庆东 柯卫东 彭 静 王海洋(102)
华夏慈姑种质资源及其研究(下) .....	黄新芳 孔庆东 柯卫东 彭 静 王海洋(106)
印度水生蔬菜生产及利用概况 .....	刘义满 柯卫东 孙治平 邱正明(109)
花莲种质资源的遗传多样性及品种间亲缘关系的探讨 .....	郭宏波 李双梅 柯卫东(117)
野生莲资源的 RAPD 分析 .....	郭宏波 柯卫东 李双梅 彭 静(124)
不同类型莲资源的 RAPD 聚类分析 .....	郭宏波 柯卫东 李双梅 彭 静(129)
Genetic Diversity of <i>Nelumbo</i> Accessions Revealed by RAPD .....	GUO Hong-bo, LI Shuang-mei, PENG Jing, and KE Wei-dong(137)
Isolation and Characterization of Microsatellite Markers in the Sacred Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.) .....	PAN Lei, QUAN Zhi-wu, LI Shuang-mei, LIU Hong-gao, HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, and DING Yi(147)
磁珠富集法制备莲藕基因组的微卫星分子标记 .....	潘 磊 郑 鹏 徐 杰 全志武 李双梅 刘宏高 柯卫东 丁 毅(152)

- 我国双季茭白品种资源及育种研究 ..... 柯卫东 孔庆东 彭 静(162)
- 茭白资源分类初探 ..... 孔庆东 柯卫东 杨保国(169)
- 菰黑粉菌不同菌株比较研究 ..... 柯卫东 孔庆东 周国林(174)
- 茭白种质资源的综合评估 ..... 柯卫东 孔庆东 彭 静 杨保国(179)
- 双季茭白品种资源材料的系统聚类分析 ..... 柯卫东 孔庆东 余家林(184)
- 茭白资源的系统聚类分析及综合评估  
..... 柯卫东 周国林 彭 静 黄新芳 刘玉平 李双梅(189)
- Zizania latifolia* Turcz. Cultivated in China  
..... GUO Hong-bo, LI Shuang-mei, PENG Jing, and KE Wei-dong(194)
- 芋种质资源的分类研究 ..... 杨保国 孔庆东(203)
- 多子芋种质资源的综合评估 ..... 黄新芳  
柯卫东 叶元英 彭 静 李双梅 刘玉平 李 峰 周国林 傅新发(208)
- 多子芋叶柄及芽色的多样性及芋形观察  
..... 黄新芳 柯卫东 叶元英 李双梅 彭 静 刘玉平 李 峰(213)
- 芋种质资源的耐藏性调查  
..... 黄新芳 柯卫东 叶元英 李 峰 李双梅 彭 静 刘玉平(217)
- 芋种质资源多样性研究 ..... 黄新芳  
柯卫东 叶元英 李双梅 彭 静 刘玉平 李 峰 黄来春 傅新发 朱红莲(220)
- 多子芋三个品种群在旱生环境中的评价与筛选 ..... 黄新芳  
柯卫东 李 峰 李双梅 叶元英 刘玉平 彭 静 刘义满 黄来春 傅新发(226)
- 多子芋3个品种群球茎质量和数量的差异显著性及变异性比较 ..... 黄新芳  
柯卫东 李 峰 叶元英 李双梅 刘玉平 彭 静 刘义满 傅新发 黄来春(230)
- 慈姑种质资源的综合评估 ... 黄新芳 孔庆东 柯卫东 彭 静 周国林 刘义满(239)
- 慈姑种质资源对黑粉病抗性的自然鉴定 ..... 黄新芳 柯卫东 周国林(245)
- 不同类型慈姑资源的比较研究 ..... 李 峰 柯卫东 彭 静 刘义满(248)
- 菱种质资源园艺学分类的初步研究 ..... 彭 静 孔庆东 柯卫东 刘义满(253)
- 云南优质荸荠资源勐遮荸荠 ..... 周国林 孔庆东 柯卫东(259)
- 对种质资源中10份荸荠材料主要性状的观察 ..... 周国林 柯卫东 彭 静(260)
- 荸荠资源的征集及评价 ..... 周国林 柯卫东 孔庆东 彭 静 杜凤珍(264)
- 水芹种质资源的综合评价 ..... 叶元英 黄新芳 刘义满 彭 静 柯卫东(269)
- 豆瓣菜种质资源遗传多样性的 RAPD 和 ISSR 分析  
..... 赵 博 雷曹奇 陈露娜 柯卫东 王建波(276)
- 蒲菜资源及分类研究 ..... 柯卫东 孔庆东(282)
- 部分菱蒿资源介绍 ..... 李双梅 叶元英(285)
- 菱蒿 DNA 提取、RAPD 优化及引物筛选初报 ..... 李双梅 郭宏波 黄新芳 柯卫东(286)
- 不同类型菱蒿品种的农艺性状及品质分析  
..... 李双梅 柯卫东 黄新芳 刘义满 彭 静 叶元英 李 峰(291)

## 第二部分 遗传育种

水生蔬菜育种刍议 .....	刘义满(298)
莲藕育种方法初探 .....	孔庆东 傅新发 杨保国 叶元英 柯卫东(300)
莲藕杂种优势的利用 .....	周国林 柯卫东 傅新发 杨保国 孔庆东(304)
莲藕部分种质资源数量性状的聚类分析与育种应用 .....	柯卫东 傅新发 黄新芳 彭 静 周国林 叶元英(306)
莲藕主要营养品质和农艺性状的遗传分析 .....	柯卫东 黄新芳 傅新发 周国林 彭 静(310)
莲藕新品种 3735 的选育 .....	孔庆东 傅新发 周国林 柯卫东(315)
几个主栽莲藕品种熟性比较 .....	周国林 柯卫东 傅新发(318)
湖北省莲藕品种演变及栽培利用特点 .....	刘义满 魏玉翔 李 峰 黄新芳 柯卫东(320)
莲藕新品种 03-12 .....	柯卫东 刘义满 黄新芳 李 峰 彭 静(325)
双季茭白鄂茭 2 号的选育 .....	柯卫东 周国林 傅新发 黄新芳 孔庆东(327)
武汉地区茭白品种及其栽培特点 .....	刘义满 魏玉翔 李 峰 柯卫东(331)
薹菜性状人工杂交遗传分析 .....	刘义满 孔庆东(334)
薹菜部分数量性状的遗传分析 .....	刘义满 周国林 柯卫东(337)
几个薹菜品种(系)的比较试验 .....	刘义满(343)
薹菜自然异交率测定 .....	刘义满(346)
薹菜单株产量构成因素的遗传及多元回归与相关分析 .....	刘义满 柯卫东 彭 静 黄新芳(348)
子薹良种繁育技术 .....	刘义满(353)

## 第三部分 组织培养与快速繁殖

试管藕诱导技术研究 .....	柯卫东 彭 静 刘玉平 黄新芳(356)
莲藕的组织培养与快速繁殖 .....	彭 静 柯卫东 黄新芳(359)
莲藕的组织培养及其影响因素 .....	彭 静 柯卫东 刘玉平 黄新芳(361)
微型种藕大田种植生长观察 .....	彭 静 李 峰 傅新发 柯卫东 黄新芳(365)
莲试管内开花的初步研究 .....	彭 静 柯卫东 李汉华(370)
微型种藕的生产应用 .....	柯卫东 彭 静 李 峰 赵 春(373)
微型种藕栽培技术 .....	柯卫东 彭 静 李 峰 赵 春(377)
芋的组织培养 .....	刘玉平 柯卫东 黄新芳 彭 静(379)
芋组织培养及其相关因素的研究 .....	柯卫东 刘玉平 黄新芳 彭 静(381)
芋试管苗及试管芋的田间中试 .....	刘玉平 柯卫东 黄新芳 彭 静(386)
试管芋诱导的研究 .....	刘玉平 柯卫东 黄新芳 彭 静(390)
组培芋田间中试 .....	刘玉平 柯卫东 黄新芳 李 峰 叶元英 李双梅(396)
芋脱毒快繁技术研究 .....	刘玉平 柯卫东 叶元英 黄新芳 黄来春(400)

慈姑的组织培养 .....	刘玉平	柯卫东(405)
培养条件对慈姑试管球茎形成的影响 .....	朱红莲 柯卫东	汪李平(407)

#### 第四部分 生长发育

莲藕克隆构型与环境的关系 .....	柯卫东 李双梅 黄新芳 彭 静	(414)
莲藕生长动态观察 .....	李 峰 彭 静 黄来春 刘义满	柯卫东(423)
双季茭白生长发育规律研究 .....	柯卫东	孔庆东(426)
3 种类型多子芋生长动态的观察与比较 .....	黄新芳 柯卫东	
李双梅 叶元英 刘义满 刘玉平 彭 静 李 峰 傅新发 林处发 黄来春		(430)
水芹生长规律研究 .....	叶元英 柯卫东 彭 静 黄新芳	(435)
切除子叶对薹菜幼苗生长发育的影响(简报) .....	刘义满 彭 静 黄新芳	柯卫东(438)
建水草芽生长发育的研究 .....	柯卫东 周国林	孔庆东(441)

#### 第五部分 栽培技术

发展湖北省水生蔬菜的几点建议 .....	孔庆东	(446)
绿色食品水生蔬菜生产概述 .....	刘义满 李 峰	柯卫东(448)
蔬菜田间试验设计与统计方法应用中的一些问题 .....	刘义满	(453)
主要水生蔬菜良种繁育技术 .....	刘义满 傅新发	柯卫东(456)
无公害食品水生蔬菜农业行业标准体系现状 .....	魏玉翔	刘义满(460)
莲缢管蚜的发生及防治 .....	柯卫东	(463)
莲藕腐败病发生规律研究 .....	周国林 柯卫东 傅新发	(465)
莲藕保护地栽培技术 .....	傅新发 柯卫东 周国林	(469)
主藕、整藕和子藕作种的繁殖效果 .....	李双梅 李 峰 黄新芳	柯卫东(472)
如何提高莲藕种植效益 .....	刘义满 傅新发	(477)
长江流域藕田配茬模式 .....	刘义满	(480)
长江流域地区无公害食品莲藕栽培技术 .....	刘义满 柯卫东 李 峰	(483)
不同播期对藕莲生长发育的影响 .....	李 峰 彭 静 林处发	柯卫东(486)
武汉市莲藕产业现状、存在问题及建议 .....	傅新发 林处发 刘义满 柯卫东	杨普社(490)
茭白胡麻叶斑病的发生及防治 .....	柯卫东	(493)
高山地区有机农产品茭白栽培技术 .....	刘义满 李明华 魏玉翔	(495)
多子芋越冬贮藏试验 .....	黄新芳 柯卫东 彭 静	(497)
种芋大小对芋产量构成性状的影响 .....	黄新芳 柯卫东 彭 静	(499)
多子芋母芋不同芽位切块作种对后代生长的影响 .....	黄新芳 柯卫东 彭 静 周国林 叶元英	刘玉平(503)
抹芽对芋生长的影响 .....	黄新芳 叶元英 李双梅 彭 静 刘玉平	李 峰(508)
连作对芋产量构成因素的影响 .....	黄新芳 柯卫东 刘玉平 彭 静 叶元英 李双梅	周国林(511)



提倡薹菜水栽 .....	刘义满	(514)
薹菜种子成熟度对苗床出苗率及幼苗产量的影响 .....	刘义满	(516)
薹菜栽培形式与用种量 .....	刘义满	(520)
武汉地区豆瓣菜栽培技术 .....	李双梅 刘玉平	(522)
豆瓣菜种子发芽特性研究 .....	李双梅 黄新芳 柯卫东 李 峰	(525)
不同扦插密度对茭蒿生长的影响 .....	李双梅 黄新芳 刘义满 柯卫东	(529)

## 第六部分 水生蔬菜史话

由“薄采其茆”之“茆”谈起——兼谈莼菜历史 .....	刘义满 魏玉翔	(534)
菰米·茭儿菜·茭白史略 .....	刘义满 柯卫东	(539)
话说嘉兴南湖菱 .....	孔庆东 李 峰	(542)
广西名产——桂林马蹄 .....	孔庆东 刘玉平 李双梅	(544)
杭州西湖莼菜 .....	孔庆东 李 峰	(545)
附录:武汉市蔬菜科学研究所水生蔬菜优良品种(系)简介 .....		(547)

# CONTENTS

## Part I . Germplasm Resources

- Collection, Conversation, Evaluation and Utilization of Aquatic Vegetable Germplasm Resources  
KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, LIU Yi-man, PENG Jing, LI Feng, YE Yuan-ying,  
LIU Yu-ping, LI Shuang-mei, FU Xin-fa, and HUANG Lai-chun ..... (2)
- Field Collection Methods for Aquatic Vegetable Germplasm Resources  
KE Wei-dong, LIU Yi-man, LI Feng, HUANG Xin-fang, and PENG Jing ..... (11)
- Research Overview of Aquatic Vegetable Germplasm Resources  
KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, LI Shuang-mei, YE Yuan-ying, LIU Yu-ping,  
and KONG Qing-dong ..... (19)
- Progress in Research and Utilization of Aquatic Vegetable Germplasm Resources  
KE Wei-dong, LI Feng, HUANG Xin-fang, LIU Yi-man, and PENG Jing ..... (31)
- Nutrients Analysis of Several Aquatic Vegetables  
PENG Jing, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, LIU Yu-ping, LI Shuang-mei,  
and KONG Qing-dong ..... (39)
- Field Investigation of Aquatic Vegetable Germplasm Resources in Some Areas of Yunnan Province  
KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, LIU Yu-ping, and FU Xin-fa ..... (46)
- Review on Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn. ) Resources and Breeding in China (Part1)  
KE Wei-dong, LI Feng, LIU Yu-ping, and SUN Bing ..... (51)
- Review on Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn. ) Resources and Breeding in China (Part2)  
KE Wei-dong, LI Feng, LIU Yu-ping, and SUN Bing ..... (58)
- Overview of Production and Studies on Chinese Water Bamboo (*Zizania Caduciflora* Hand.  
-Mazz. ) (Part1)  
KE Wei-dong, KONG Qing-dong, and ZHOU Guo-lin ..... (65)
- Overview of Production and Studies on Chinese Water Bamboo (*Zizania Caduciflora* Hand.  
-Mazz. ) (Part2)  
KE Wei-dong, KONG Qing-dong, and ZHOU Guo-lin ..... (69)
- Advances in Research on Germplasm Resources of Chinese Taro [*Colocasia esculenta* (L.)

Schott ]		
	HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, and LI Shuang-mei .....	(73)
Brief Introduction about Research on Gorgon Fruit		
	PENG Jing, KE Wei-dong, LIU Yi-man, HUANG Lai-chun, ZHU Hong-lian, and LI Ming-hua .....	(79)
Advances in Research of Chinese Water Chestnut		
	LI Feng, KE Wei-dong, and LIU Yi-man .....	(87)
Germplasm Resources and Their Studies on Chinese Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)		
(Part1)	LIU Yi-man, YE Yuan-ying, and KONG Qing-dong .....	(94)
Germplasm Resources and Their Studies on Chinese Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk.)		
(Part2)	LIU Yi-man, YE Yuan-ying, and KONG Qing-dong .....	(98)
The Germplasm Resources and Their Studies of <i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>sinensis</i> in China (Part1)		
	HUANG Xin-fang, KONG Qing-dong, KE Wei-dong; PENG Jing, and WANG Hai-yang .....	(102)
The Germplasm Resources and Their Studies of <i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>sinensis</i> in China (Part2)		
	HUANG Xin-fang, KONG Qing-dong, KE Wei-dong, PENG Jing, and WANG Hai-yang .....	(106)
Production and Utilization of Aquatic Vegetables in India		
	LIU Yi-man, KE Wei-dong, SUN Zhi-ping, and QIU Zheng-ming .....	(109)
Genetic Diversity and Phylogenetic Relationship of Flower-lotus Cultivars ( <i>Nelumbo</i> ) by RAPD Markers		
	GUO Hong-bo, LI Shuang-mei, and KE Wei-dong .....	(117)
Analysis of Wild Lotus with RAPD Markers		
	GUO Hong-bo, KE Wei-dong, LI Shuang-mei, and PENG Jing .....	(124)
Cluster Analysis of <i>Nelumbo</i> Accessions Based on RAPD Markers		
	GUO Hong-bo, KE Wei-dong, LI Shuang-mei, and PENG Jing .....	(129)
Genetic Diversity of <i>Nelumbo</i> Accessions Revealed by RAPD		
	GUO Hong-bo, LI Shuang-mei, PENG Jing, and KE Wei-dong .....	(137)
Isolation and Characterization of Microsatellite Markers in the Sacred Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.)		
	PAN Lei, QUAN Zhi-wu, LI Shuang-mei, LIU Hong-gao, HUANG Xin-fang,	

KE Wei-dong, and DING Yi .....	(147)
Microsatellite Molecular Markers Enrichment and Isolation by Magnetic Beads (FIASCO protocol) in Genome of Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. )	
PAN Lei, ZHENG Peng, XU Jie, QUAN Zhi-wu, LI Shuang-mei, LIU Hong-gao, KE Wei-dong, and DING Yi .....	(152)
A Study on Classification and Breeding of Double Harvesting Water Bamboo ( <i>Zizania Caduciflora</i> Hand. -Mazz. )	
KE Wei-dong, KONG Qing-dong, and PENG Jing .....	(162)
Classification of Water Bamboo ( <i>Zizania Caduciflora</i> Hand. -Mazz. ) Resources	
KONG Qing-dong, KE Wei-dong, and YANG Bao-guo .....	(169)
Comparative Studies on Some Strains of Smut Fungus ( <i>Ustilago Esculenta</i> P. Henn)	
KE Wei-dong, KONG Qing-dong, and ZHOU Guo-lin .....	(174)
Comprehensive evaluation of Water Bamboo ( <i>Zizania Caduciflora</i> Hand. -Mazz. ) Germplasm Resources	
KE Wei-dong, KONG Qing-dong, PENG Jing, and YANG Bao-guo .....	(179)
Hierarchical Clustering Analysis of Double Season Water Bamboo Germplasm Resources	
KE Wei-dong, KONG Qing-dong, and YU Jia-lin .....	(184)
Hierarchical Cluster Analysis and Comprehensive Evaluation of <i>Zizania caduciflora</i> Germplasm	
KE Wei-dong, ZHOU Guo-lin, PENG Jing, HUANG Xin-fang, LIU Yu-ping, and LI Shuang-mei .....	(189)
<i>Zizania latifolia</i> Turcz. Cultivated in China	
GUO Hong-bo, LI Shuang-mei, PENG Jing, and KE Wei-dong .....	(194)
Classification of Taro Germplasm Resources	
YANG Bao-guo, and KONG Qing-dong .....	(203)
The Evaluation on the Germplasm Resources of Taro [ <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott. ] with Numerous Cormels	
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, PENG Jing, LI Shuang-mei, LIU Yu-ping, LI Feng, ZHOU Guo-lin, and FU Xin-fa .....	(208)
Diversity of Petiole and Bud Color and Observation of Taro [ <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott. ]	
Shape of Taro Germplasm Resources with Numerous Cormels	
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, LI Shuang-mei, PENG Jing, LIU Yu-ping, and LI Feng .....	(213)
Investigation on Storage Property of Taro Germplasm Resources	

- HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, LI Feng, LI Shuang-mei,  
PENG Jing, and LIU Yu-ping ..... (217)
- Studies on Genetic Diversity of Germplasm Resources of *Colocasia esculenta* (L.) Schott  
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, LI Shuang-mei, PENG Jing,  
LIU Yu-ping, LI Feng, HUANG Lai-chun, FU Xin-fa, and ZHU Hong-lian ..... (220)
- Evaluation and Screening of Three Types of Cultivar Population of Taro with Numerous Cormels in  
Xeric Environment  
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, LI Feng, LI Shuang-mei, LIU Yu-ping,  
PENG Jing, LIU Yi-man, HUANG Lai-chun, and FU Xin-fa ..... (226)
- Comparison of Significant Difference and Variability of Corm and Cormel Mass and Numbers a-  
mong Three Types of Cultivar Population of Taro with Numerous Cormels  
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, LI Feng, YE Yuan-ying, LI Shuang-mei,  
LIU Yu-ping, PENG Jing, LIU Yi-man, FU Xin-fa, and HUANG Lai-chun ..... (230)
- The Evaluation on the Germplasm Resources of Arrowhead (*Sagittaria trifolia* var. *Sinensis*)  
HUANG Xin-fang, KONG Qing-dong, KE Wei-dong, PENG Jing, ZHOU Guo-lin,  
and LIU Yi-man ..... (239)
- The Field Identification to Leaf Smut of Chinese Arrowhead Germplasm Resources  
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, and ZHOU Guo-lin ..... (245)
- Comparative Research on Different Types of Chinese Arrowhead Germplasm Resources  
LI Feng, KE Wei-dong, PENG Jing, and LIU Yi-man ..... (248)
- Horticultural Classification of the Germplasm Resources of Water Caltrap (*Trapa* spp.)  
PENG Jing, KONG Qing-dong, KE Wei-dong, and LIU Yi-man ..... (253)
- “Meng Zhe Bi Qi” --A Elife Germplasm of Chinese Water Chestnut Resource [*Helenocharis dulcis*  
(Burm. F.)] from Yunnan  
ZHOU Guo-lin, KONG Qing-dong, and KE Wei-dong ..... (259)
- Observations of 10 Accessions of Chinese Water Chestnut [*Helenocharis dulcis* (Burm. F.)]  
Materials  
ZHOU Guo-lin, KE Wei-dong, and PENG Jing ..... (260)
- Collection and Evaluation of Chinese Water Chestnut [*Helenocharis dulcis* (Burm. F.)] Germ-  
plasm Resources  
ZHOU Guo-lin, KE Wei-dong, KONG Qing-dong, PENG Jing, and DU Feng-zhen .....  
..... (264)
- Comprehensive Evaluation of Water Dropwort (*Oenanthe* spp.) Germplasm Resources in China

YE Yuan-ying, HUANG Xin-fang, LIU Yi-man, PENG Jing, and KE Wei-dong .....	(269)
RAPD and ISSR Analysis of Genetic Diversity of <i>Nasturtium officinale</i> R. Br. Germplasm Resources	
ZHAO Bo, LEI Cao-qi, CHEN Lu-na, KE Wei-dong, and WANG Jian-bo .....	(276)
Resources and Their Classification of Common Cattail ( <i>Typha orientalis</i> Presl)	
KE Wei-dong, and KONG Qing-dong .....	(282)
Some Accessions of Seleng Wormwood Germplasm Resources	
LI Shuang-mei, and YE Yuan-ying .....	(285)
DNA Isolation, Optimization for RAPD-PCR and Primers Screening of <i>Artemisia selengensis</i> Turcz.	
LI Shuang-mei, GUO Hong-bo, HUANG Xin-fang, and KE Wei-dong .....	(286)
Agronomic and Qualitative Characters Analysis of Different Types of Seleng Wormwood Cultivars	
LI Shuang-mei, KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, LIU Yi-man, PENG Jing, YE Yuan-ying, and LI Feng .....	(291)

## Part II. Genetic Breeding

Discussion on Breeding Methods of Aquatic Vegetables	
LIU Yi-man .....	(298)
A Preliminary Study on Lotus Breeding Method	
KONG Qing-dong, FU Xin-fa, YANG Bao-guo, YE Yuan-ying, and KE Wei-dong .....	(300)
Utilization of Heterosis in Lotus	
ZHOU Guo-lin, KE Wei-dong, FU Xin-fa, YANG Bao-guo, and KONG Qing-dong .....	(304)
Systematic Cluster Analysis of Some <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. Germplasm Resources and its Application on Breeding	
KE Wei-dong, FU Xin-fa, HUANG Xin-fang, PENG Jing, ZHOU Guo-lin, and YE Yuan-ying .....	(306)
Genetic Analysis of Some Quality and Agronomic Traits in <i>Nelumbo Nucifera</i> Gaertn.	
KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, FU Xin-fa, ZHOU Guo-lin, and PENG Jing .....	(310)
A New Lotus ( <i>Nulumbo nucifera</i> Gaertn. ) F <sub>1</sub> Hybrid-No. 3735	
KONG Qing-dong, FU Xin-fa, ZHOU Guo-lin, and KE Wei-dong .....	(315)
Maturity Comparison of Several Lotus Root Cultivars	

ZHOU Guo-lin, KE Wei-dong, and FU Xin-fa .....	(318)
Evolvement and Utilization of Lotus Root ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) Cultivars in Hubei Province LIU Yi-man, WEI Yu-xiang, LI Feng, HUANG Xin-fang, and KE Wei-dong .....	(320)
A New Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) Cultivar '03-12' KE Wei-dong, LIU Yi-man, HUANG Xin-fang, LI Feng, and PENG Jing .....	(325)
A New Double-harvest Water Bamboo Cultivar-'Ejiao No. 2' KE Wei-dong, ZHOU Guo-lin, FU Xin-fa, HUANG Xin-fang, and KONG Qing-dong .....	(327)
Water Bamboo Cultivars and Its Cultivation Techniques in Wuhan LIU Yi-man, WEI Yu-xiang, LI Feng, and KE Wei-dong .....	(331)
Genetic Analysis on Characters of Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk. ) by Artificial Hybrid- ization LIU Yi-man, and KONG Qing-dong .....	(334)
Genetic Analyses on Several Quantitative Characters of Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk. ) LIU Yi-man, ZHOU Guo-lin, and KE Wei-dong .....	(337)
Comparison Tests on Several Cultivars of Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk. ) LIU Yi-man .....	(343)
The Determination of Natural Hybrid Rate of Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk. ) LIU Yi-man .....	(346)
Inheritance and Multiple Regression and Correlation of Yield Components in Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> ) LIU Yi-man, KE Wei-dong, PENG Jing, and HUANG Xin-fang .....	(348)
Propagation Techniques of Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk. ) LIU Yi-man .....	(353)
<b>Part III. Tissue Culture and Rapid Propagation</b>	
Induction and Culture of Rhizome of Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) in Test Tubes KE Wei-dong, PENG Jing, LIU Yu-ping, and HUANG Xin-fang .....	(356)
Tissue Culture and Rapid Propagation of <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. PENG Jing, KE Wei-dong, and HUANG Xin-fang .....	(359)
Tissue Culture and Its Influenced Factors of Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) PENG Jing, KE Wei-dong, LIU Yu-ping, and HUANG Xin-fang .....	(361)

Observations on the Growth of Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) Plants Propagated by Micro-rhizomes	
PENG Jing, LI Feng, FU Xin-fa, KE Wei-dong, and HUANG Xin-fang	..... (365)
<i>In vitro</i> Flowering Induced from Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) Rhizome Terminal Bud Ex- plants	
PENG Jing, KE Wei-dong, and LI Han-hua	..... (370)
Production and Application of Lotus Root ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) Plants Propagated by Mi- cro-rhizomes	
KE Wei-dong, PENG Jing, LI Feng, and ZHAO Chun	..... (373)
Cultivation Techniques of Lotus Root ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) Plants Propagated by Micro-rhi- zomes	
KE Wei-dong, PENG Jing, LI Feng, and ZHAO Chun	..... (377)
Tissue Culture of <i>Colocasia esculenta</i> (L. ) Schott	
LIU Yu-ping, KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, and PENG Jing	..... (379)
Study on Tissue Culture and Its Correlative Factors of <i>Colocasia esculenta</i> (L. ) Schott	
KE Wei-dong, LIU Yu-ping, HUANG Xin-fang, and PENG Jing	..... (381)
Field Trial of <i>in vitro</i> Plantlets and <i>in vitro</i> Cormels of Taro [ <i>Colocasia esculenta</i> (L. ) Schott]	
LIU Yu-ping, KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, and PENG Jing	..... (386)
Induction of <i>in vitro</i> Corms of Taro [ <i>Colocasia esculenta</i> (L. ) Schott]	
LIU Yu-ping, KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, and PENG Jing	..... (390)
Field Trial of Tissue Cultured Taro [ <i>Colocasia esculenta</i> (L. ) Schott]	
LIU Yu-ping, KE Wei-dong, HUANG Xin-fang, LI Feng, YE Yuan-ying, and LI Shuang-mei	..... (396)
Studies on Technology for Virus-elimination and Rapid Propagation of Taro [ <i>Colocasia esculenta</i> (L. ) Schott]	
LIU Yu-ping, KE Wei-dong, YE Yuan-ying, HUANG Xin-fang, and HUANG Lai-chun	..... (400)
Tissue Culture of <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	
LIU Yu-ping, and KE Wei-dong	..... (405)
Effects of Culture Condition on Microtuber Induction of <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	
ZHU Hong-lian, KE Wei-dong, and WANG Li-ping	..... (407)

#### Part IV. Growth and Development

Relationship between Clonal Architecture of Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn. ) and Environment	
---	--



KE Wei-dong, LI Shuang-mei, HUANG Xin-fang, and PENG Jing .....	(414)
Observation of Growth and Development of Lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.)	
LI Feng, PENG Jing, HUANG Lai-chun, LIU Yi-man, and KE Wei-dong .....	(423)
Study on Developmental Law of Double Season Water Bamboo	
KE Wei-dong, and KONG Qing-dong .....	(426)
Observation and Comparison of Growing Development among Three Types of Taro with Multi-cormels	
HUANG Xin-fang, KE Wei-dong, LI Shuang-mei, YE Yuan-ying, LIU Yi-man, LIU Yu-ping, PENG Jing, FU Xin-fa, LIN Chu-fa, and HUANG Lai-chun .....	(430)
Study on Growth and Development of Water Dropwort ( <i>Oenanthe clecumbers.</i> )	
YE Yuan-ying, KE Wei-dong, PENG Jing, and HUANG Xin-fang .....	(435)
Effect of Cutting Cotyledon on the Growth and Development of Water Spinach ( <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk. )	
LIU Yi-man, PENG Jing, HUANG Xin-fang, and KE Wei-dong .....	(438)
A Study on the Growth of Rhizome in Common Cattail ( <i>Typha latifolia</i> L. )	
KE Wei-dong, ZHOU Guo-lin, and KONG Qing-dong .....	(441)

#### Part V. Breeding Techniques

Some Suggestions about the Development of Aquatic Vegetable in Hubei Province	
KONG Qing-dong .....	(446)
An Overview of Green Food Aquatic Vegetable Production	
LIU Yi-man, LI-Feng, and KE Wei-dong .....	(448)
Some Problems about Field Test Design and Statistical Analysis of Vegetable	
LIU Yi-man .....	(453)
Propagation Techniques of Main Aquatic Vegetables	
LIU Yi-man, FU Xin-fa, and KE Wei-dong .....	(456)
The <i>Status Quo</i> of Agriculture Ministerial Standard Structural System of Pollution-free Aquatic Vegetables	
WEI Yu-xiang, and LIU Yi-man .....	(460)
The Occurrence and Control to <i>Rhopalosiphum nymphaeae</i>	
KE Wei-dong .....	(463)
The Occurrence and Control to Lotus Rhizome Rot	