

冯 凯,赵书平,吴 鹏,等. 水生蔬菜种业发展现状及建议[J]. 江苏农业科学,2022,50(18):245–249.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2022.18.037

水生蔬菜种业发展现状及建议

冯 凯,赵书平,吴 鹏,李良俊

(扬州大学园艺与植物保护学院,江苏扬州 225009)

摘要:水生蔬菜是我国一种重要的特色蔬菜作物,在我国蔬菜产业发展中扮演着重要的角色。种业是农业发展的基础性保障,是关乎国家食品安全的基础性、战略性产业。种业发展对水生蔬菜产业蓬勃发展具有决定性作用。本文总结我国水生蔬菜产业及种业发展的现状,针对水生蔬菜种质资源的保护与利用情况,统计我国水生蔬菜地理标志产品及水生蔬菜新品种。针对水生蔬菜繁殖的特殊性,指出当前水生蔬菜种业发展的问题,主要为水生蔬菜新品种选育难度大;水生蔬菜种苗繁育和应用效率低;水生蔬菜种子、种苗繁育及应用技术尚缺乏系统研究;组培苗和脱毒种苗繁育、产业化应用技术尚需完善提升;专业的水生蔬菜种子种苗生产企业及生产基地较少。本文也从水生蔬菜种业和产业发展、水生蔬菜产业发展关键技术研究、水生蔬菜种业产业化技术体系建设等方面对水生蔬菜种业进一步健康发展提出了建议。

关键词:水生蔬菜;品种;种业;发展现状;建议

中图分类号: S645.02 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002–1302(2022)18–0245–05

水生蔬菜主要是指生长在淡水中可供食用的维管束植物,是我国一种重要的特色蔬菜作物。我国水生蔬菜栽培历史悠久,栽培面积、产量均居世界首位,已经成为我国蔬菜产业的一大特色^[1]。水生蔬菜对满足我国名特蔬菜供应、丰富国内春夏淡季蔬菜市场以及出口创汇具有重要意义^[2]。水生蔬菜对产区农民致富、农业现代化、乡村振兴将起到不可替代的重要作用。

1 水生蔬菜及其产业情况

我国栽培的水生蔬菜主要有 12 种,包括莲藕(*Nelumbo nucifera*)、茭白(*Zizania latifolia*)、芋(*Colocasia esculenta*)、水芹(*Oenanthe javanica*)、慈姑(*Sagittaria trifolia*)、芡实(*Euryale ferox*)、荸荠(*Eleocharis dulcis*)、菱(*Trapa natans*)、豆瓣菜

(*Nasturtium officinale*)、莼菜(*Brasenia schreberi*)、蒲菜(*Typha latifolia*)、蕹菜(*Ipomoea aquatica*)^[3]。我国水生蔬菜产业主要分布在长江流域及其以南各地,主要包括江苏、湖北、湖南、浙江、广西、江西、安徽等省份,2020 年我国水生蔬菜栽培面积已达 100 万 hm^2 以上。其中,栽培面积最大的是莲藕,栽培面积达 60 万 hm^2 以上,主要在江苏、湖北、安徽、山东、广西等地栽培面积较大;茭白在浙江、安徽等地栽培面积较大;荸荠在广西、安徽等地栽培面积较大;芋主要在江苏、四川、湖北、山东等地栽培面积较大;芡实主要种植于江苏、安徽、江西等地;水芹、慈姑、菱、豆瓣菜、莼菜、蒲菜等虽然栽培面积相对较小,但都是各栽培地区的特色蔬菜^[4]。目前,我国经审核批准的水生蔬菜原产地保护品种或地理标志产品有 100 多个,仅 2015—2020 年,就有 38 个以上水生蔬菜获得国家地理标志产品认证(表 1)。水生蔬菜具有独特的风味和保健功效^[5]。截至 2020 年,国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局共公布了 99 种药食同源植物,其中包括芡实、莲子等水生蔬菜^[6]。水生蔬菜能够丰富国内蔬菜多样性供应,是我国出口创汇的重要特色农产品,在我国蔬菜产业发展中扮演着重要的角色^[7]。

收稿日期:2022–02–21

基金项目:国家自然科学基金(编号:32102368);江苏省种业振兴“揭榜挂帅”项目[编号:JBGS(2021)017];江苏省农业种质资源保护与利用平台水生作物种质资源圃项目(编号:JSGB2018–02);江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(21)3026];江苏省高等学校自然科学研究项目(编号:21KJB210008);国家特色蔬菜产业技术体系项目(编号:CARS–24)。

作者简介:冯 凯(1992—),男,山东日照人,博士,讲师,主要从事水生蔬菜育种与栽培研究。E-mail:fengkai@yzu.edu.cn。

通信作者:李良俊,博士,教授,主要从事水生蔬菜育种与栽培研究。

E-mail:ljli@yzu.edu.cn。

表 1 我国 2015—2020 年登记的水生蔬菜地理标志产品

产品名称	产地	产品编号	证书持有者	登记年份
小南海莲藕	湖北省荆州市	AGI03207	松滋市南海镇农业技术服务中心	2020
湘潭湘莲	湖南省湘潭市	AGI03224	湘潭县湘莲产业协会	2020
仰化荷藕	江苏省宿迁市	AGI03119	宿迁市宿豫区仰化镇农业经济技术服务中心	2020
黄岩茭白	浙江省台州市	AGI03141	台州市黄岩区蔬菜办公室	2020
铜梁莲藕	重庆市铜梁区	AGI03021	重庆市铜梁区农业技术推广服务中心	2020
新洲龙王白莲	湖北省武汉市	AGI02942	武汉市新洲区双柳街农业服务中心	2020
衡阳台源乌莲	湖南省衡阳市	AGI02966	衡阳县乌莲产业协会	2020
龙集莲子	江苏省宿迁市	AGI02837	泗洪县龙集镇农业经济技术服务中心	2020
董家茭白	浙江省嘉兴市	AGI02843	桐乡市乌镇镇农业经济服务中心	2020
处州白莲	浙江省丽水市	AGI02856	丽水市莲都区农业特色产业办公室	2020
幺铺莲藕	贵州省安顺市	AGI02747	安顺经济技术开发区农林牧水局	2019
缙云茭白	浙江省丽水市	AGI02682	缙云县蔬菜协会	2019
武义宣莲	浙江省金华市	AGI02683	武义县农学会	2019
舞钢莲藕	河南省平顶山市	AGI02701	舞钢市人民政府蔬菜办公室	2019
安龙莲藕	贵州省黔西南布依族苗族自治州	AGI02578	安龙县农业技术推广站	2019
杉荷园莲藕	江苏省宿迁市	AGI02535	宿迁市宿豫区新庄镇农业经济技术服务中心	2019
沙沟芋头	山东省临沂市	AGI02557	临沂市罗庄区册山沙沟芋头协会	2019
都安旱藕	广西壮族自治区河池市	AGI02494	都安瑶族自治县经作站	2018
杨林沟芋头	湖北省孝感市	AGI02408	汉川市杨林沟镇农业服务中心	2018
杨柳荸荠	安徽省合肥市	AGI02398	庐江县白湖镇农业技术推广服务站	2018
建宁通心白莲	福建省三明市	AGI02287	建宁县建莲产业协会	2018
余干芡实	江西省上饶市	AGI02290	余干县芡实产业协会	2018
黄陂荸荠	湖北省武汉市	AGI02097	武汉市黄陂区农业技术推广服务中心	2017
吴中鸡头米	江苏省苏州市	AGI02125	吴中澄湖水八仙水生蔬菜行业协会	2017
江夏子莲	湖北省武汉市	AGI01965	武汉市江夏区蔬菜技术推广站	2016
云霄薺菜	福建省漳州市	AGI01813	云霄县热带作物技术推广站	2016
马踏湖白莲藕	山东省淄博市	AGI01824	桓台县起凤马踏湖特产产业协会	2016
刘圩香芋	广西壮族自治区南宁市	AGI01854	南宁市青秀区农业服务中心	2016
庐江花香藕	安徽省合肥市	AGI01811	庐江县花香藕产业协会	2016
王桥花果芋	江西省抚州市	AGI01818	东乡县花果芋行业协会	2016
平乐慈姑	广西壮族自治区桂林市	AGI01851	平乐县农业技术推广中心	2016
万年香沙芋艿	江苏省南通市	AGI01912	海门市蔬菜生产技术指导站	2016
北园大卧龙莲藕	山东省济南市	AGI01616	济南鹊山龙湖生态农业科技种植协会	2015
洪湖莲藕	湖北省荆州市	AGI01627	洪湖市水生蔬菜协会	2015
抚州水薺	江西省抚州市	AGI01688	抚州市临川区现代农业协会	2015
荔浦芋	广西壮族自治区桂林市	AGI01698	荔浦县农业技术推广中心	2015
皋兰红砂洋芋	甘肃省兰州市	AGI01782	皋兰县农产品行业协会联合会	2015
合阳九眼莲	陕西省渭南市	AGI01777	合阳县农产品质量安全检验检测中心	2015

注:数据来源于地理标志网(<http://www.cpgi.org.cn>)。

2 水生蔬菜资源保护利用及创新情况

2.1 种质资源保护利用情况

我国水生蔬菜种类较多,种质资源丰富,对这些资源做好保护利用工作就显得尤为重要。早在

1990 年,原农业部便委托武汉市农业科学院蔬菜研究所,建立了国家种质武汉水生蔬菜资源圃,进行水生蔬菜种质资源的搜集、保存和利用研究。目前,该资源圃搜集、保存了种类和数量最为丰富的水生蔬菜种质资源,涵盖所有 12 种水生蔬菜,包括

10 个科、13 个属、32 个种、2 个变种共 2 000 多份水生蔬菜种质资源;同时,建立了水生蔬菜种质资源鉴定评价体系,并开展了相关的水生蔬菜种质资源性状评价和遗传多样性研究等工作^[8-9]。江苏省在扬州大学设有全国高等农业院校唯一的省级水生蔬菜研究室,建立了江苏省水生作物种质资源库(圃),搜集、保存、繁育了主要来自江苏省的莲藕、水芹、慈姑、荸荠、芡实等各类重要水生蔬菜种质资源 500 余份,在江苏省水生蔬菜种质资源搜集与保存、资源共享、科研交流以及社会服务等方面发挥着重要的作用^[10-12]。另外,各地科研机构也针对当地特色水生蔬菜,建立了各种水生蔬菜种质资源圃,这也为相关水生蔬菜的保护、研究和种质创新应用等工作提供了支持与保障,例如四川省农业科学院(芋)、广西壮族自治区农业科学院生物研究所(荸荠)、江西省广昌白莲科学研究所(子莲)、苏州市蔬菜科学研究所(芡实、水芹)等。

2.2 水生蔬菜新品种选育及推广应用情况

水生蔬菜最初以地方性、时令性消费为主,大部分以地方性品种进行生产。随着人们对水生蔬菜需求的提升以及育种技术的研究,我国农民和科研人员不断进行品种选育和栽培,保存、培育出一大批水生蔬菜种质资源和品种^[13-14]。在资源搜集、保护的基础上,武汉市蔬菜科学研究所选育了鄂莲系列高产莲藕新品种,在我国各莲藕产区大面积推广^[15];扬州大学针对加工出口和江苏及周边地区对脆质莲藕消费的需求,选育了脆质类型莲藕新品种脆玉、脆秀、脆佳^[16]。水芹是我国一种具有独特风味的特色蔬菜,性喜冷凉,主要在秋冬季节栽培。扬州大学通过辐射诱变、系谱法育种和杂交育种等技术,选育了耐热水芹新品种伏芹 1 号、耐热早熟水芹新品种秋芹 1 号、春季耐抽薹水芹春晖,同时,研发配套了伏芹 1 号夏季遮阳网覆盖栽培技术,从而实现了水芹的周年生产供应。另外,经过科研人员的不懈努力,芡实、慈姑、茭白等众多水生蔬菜的新品种也不断选育,在水生蔬菜产业发展中扮演着重要的角色(表 2)。

3 水生蔬菜种业发展中存在的问题

种业是农业发展的“芯片”,是关乎国家食品安全的基础性、战略性产业。在 2021 年 7 月 9 日中央全面深化改革委员会第二十次会议上,习近平总书记关于种业发展的重要讲话提到:农业现代化,种

子是基础,必须把民族种业搞上去,把种源安全提升到关系国家安全的战略高度,集中力量破难题、补短板、强优势、控风险,实现种业科技自立自强、种源自主可控。水生蔬菜是我国蔬菜产业的重要组成部分,其种业发展也对水生蔬菜产业蓬勃发展具有决定性作用。水生蔬菜的种子主要指水生蔬菜生产中所用的种植材料或繁殖材料,包括种子、根状茎、球茎和地上茎等。我国水生蔬菜产业发展迅速,然而与其他蔬菜作物相比,水生蔬菜种业发展相对落后,原因如下:

3.1 水生蔬菜新品种选育难度大

水生蔬菜长期采用无性繁殖,种质资源种类少,遗传背景狭窄,资源的多样性和性状的特异性远不能满足丰富多样的新品种选育需要;同时,由于无性繁殖,水生蔬菜新品种选育技术基本仍然是系谱选育、杂交育种、辐射育种等传统育种技术,分子辅助育种、多个优良性状的聚合育种、转基因、基因编辑等现代生物技术育种尚处于起步阶段。因此,水生蔬菜新品种选育的精准性、高效性远不如许多大田作物、其他园艺作物。种质资源的缺乏和育种技术的落后,造成水生蔬菜总体上育成推广的新品种少,新品种在产量、品质、抗性等方面的优越性远不能满足生产和产业高质量发展的需要。

3.2 水生蔬菜种苗繁育和应用效率低

除了芡实、菱外,大多数水生蔬菜在生产过程中进行无性繁殖,繁殖系数较低、用种量较大。生产上,莲藕用种量通常需要 3 000 ~ 3 750 kg/hm²,水芹需要 6 000 ~ 7 500 kg/hm²,栽培种量须要消耗大量产品产量。另外,水生蔬菜繁殖多采用根、茎等营养器官,种苗体积大、质量大,保种占地面积大、储运成本高,这也大大限制了水生蔬菜种子种苗生产、繁育等工作的效率。

3.3 水生蔬菜种子、种苗繁育及应用技术尚缺乏系统研究

莲藕、水芹、慈姑、荸荠等水生蔬菜在生产中多采用无性繁殖的方式,在长期的栽培过程中,受到气候、土壤等因素的影响,部分种质资源容易产生变异,或因病虫害危害而发生种性退化,影响种苗质量。同时,芡实、菱角尽管分别采用种子、果实进行有性繁殖,但用种量也很大,而且芡实的种子和菱的留种果实目前都只能保存于流动的 1 m 以下深水中,保存要求很高。而目前关于水生蔬菜无性繁殖种苗及种子、果实的高效繁育、轻减化贮藏技术尚

表 2 我国审(认)定的部分水生蔬菜新品种^[15-18]

品种名称	认定编号	选育单位	品种类型	认定年份
鄂莲 5 号	鄂审菜 001-2001	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	莲藕	2001
莲香 1 号	闽认菜 2004003	福建省龙岩市新罗区种子站	莲藕	2004
鄂莲 6 号	鄂审菜 2008006	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	莲藕	2008
鄂莲 7 号	鄂审菜 2009005	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	莲藕	2009
鄂莲 8 号	鄂审菜 2012001	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	莲藕	2012
脆秀	苏鉴藕 201201	扬州大学水生蔬菜研究室	莲藕	2012
脆佳	苏鉴藕 201202	扬州大学水生蔬菜研究室	莲藕	2012
脆玉	苏鉴藕 201501	扬州大学水生蔬菜研究室	莲藕	2015
鄂莲 9 号	鄂审菜 2015009	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	莲藕	2015
鄂莲 10 号(赛珍珠)	鄂审菜 2016029	湖北省武汉市蔬菜科学研究所、武汉蔬博农业科技有限公司	莲藕	2016
太空 36 号子莲	赣认莲 2011001	江西省广昌县白莲科学研究所	子莲	2011
星空牡丹子莲	赣认莲 2011003	江西省广昌县白莲科学研究所	子莲	2011
鄂子莲 1 号	鄂审菜 2008010	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	子莲	2015
鄂茭 1 号	鄂审菜 002-2001	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	茭白	2001
浙茭 3 号	浙(非)审蔬 2013011	浙江省金华市农业科学研究院、金华水生蔬菜产业科技创新服务中心	茭白	2013
浙茭 7 号	浙(非)审蔬 2015011	中国计量大学、金华市农业科学研究院	茭白	2015
鄂茭 4 号	鄂审菜 2016014	湖北省武汉市蔬菜科学研究所、武汉蔬博农业科技有限公司	茭白	2016
鄂水芹 1 号	鄂审菜 2007011	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	水芹	2007
伏芹 1 号	苏鉴水芹 201001	扬州大学水生蔬菜研究室	水芹	2010
秋芹 1 号	苏鉴水芹 201002	扬州大学水生蔬菜研究室	水芹	2010
春晖	苏鉴水芹 201201	扬州大学水生蔬菜研究室	水芹	2012
鄂芋 1 号	鄂审菜 2010006	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	芋	2010
金华红芽芋	浙(非)审蔬 2011015	浙江省金华市农业科学研究院	芋	2010
川魁芋 1 号	川审蔬 2012014	四川省农业科学院园艺研究所	芋	2012
鄂芋 2 号	鄂审菜 2014007	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	芋	2014
扬芋 1 号	苏鉴芋 201504	江苏里下河地区农业科学研究所	芋	2015
桂蹄 1 号	桂(薯)登 2004001	广西农业科学院生物技术研究所	荸荠	2004
桂蹄 2 号	桂审蔬 2010002	广西农业科学院生物技术研究所	荸荠	2010
红宝石	苏鉴荸荠 201201	扬州大学水生蔬菜研究室	荸荠	2012
红宝玉	苏鉴荸荠 201202	扬州大学水生蔬菜研究室	荸荠	2012
鄂荸荠 2 号	鄂审菜 2014008	湖北省武汉市蔬菜科学研究所	荸荠	2014
姑苏茭 1 号	苏鉴茭实 201201	江苏省苏州市蔬菜研究所	茭实	2012
姑苏茭 2 号	苏鉴茭实 201202	江苏省苏州市蔬菜研究所	茭实	2012
姑苏茭 5 号	苏鉴茭实 201501	江苏省苏州市蔬菜研究所	茭实	2015
紫金星	苏鉴慈姑 201201	扬州大学水生蔬菜研究室	慈姑	2012
慈玉	苏鉴慈姑 201202	扬州大学水生蔬菜研究室	慈姑	2012
桂慈 1 号	桂审蔬 2016027	广西农业科学院生物技术研究所	慈姑	2016

未见有研究。

3.4 组培苗和脱毒种苗繁育、产业化应用技术尚需完善提升

针对水生蔬菜大多无性繁殖的特点,扬州大学、武汉市农业科学院、广西壮族自治区农业科学院等科技人员先后开展了莲藕、荸荠、茭白等培养技术研究,并先后研发出莲藕、荸荠茎尖培养苗进

行推广应用^[19-21]。但仍因繁殖技术、驯化技术不成熟,导致组培苗繁育效率低下、应用成本高,无法满足大面积生产应用的需要。

3.5 专业的水生蔬菜种子种苗生产企业及生产基地较少

虽然我国种业处于蓬勃发展的黄金时期,许多大田作物和蔬菜作物都有大量专业种子、种苗生产

企业及生产基地。然而,水生蔬菜种植面积相对较少,种植较为分散,未形成规模化生产,且种子种苗生产技术不成熟、不完善,导致至今我国水生蔬菜种子种苗生产企业和生产基地较少,严重制约了水生蔬菜种子种苗的产业化发展。

4 水生蔬菜种业发展的建议

种业发展是水生蔬菜产业健康发展的基本保障,针对水生蔬菜的特色和发展中存在的各项问题,笔者对水生蔬菜种业发展提出以下建议:

4.1 高度重视水生蔬菜种业和产业发展

水生蔬菜是我国的重要特色蔬菜,对特色优势产区的百姓致富、乡村振兴具有不可替代的作用和意义。各级农业和科技管理部门应高度重视水生蔬菜种业和产业发展,在政策、项目、资金等相关方面要给予倾斜和支持,保障从事相关工作的科技人员能安心、持续稳定开展相关理论研究和应用技术研发工作,持续提升水生蔬菜种业和产业的科技水平。

4.2 加强水生蔬菜产业发展关键技术研究

重视水生蔬菜资源的搜集、保护、鉴定和创新应用研究,提高核心资源、特色资源的种类和数量,为新品种选育提供材料保障。加强水生蔬菜分子辅助育种、聚合育种、转基因和基因编辑等现代生物育种技术研究,建立传统育种技术和现代生物技术相融合的水生蔬菜育种技术体系,加快高品质、高产、高抗水生蔬菜新品种的高效育成和推广应用。

4.3 加强水生蔬菜种业产业化技术体系建设

开展水生蔬菜种子、种苗繁育技术研究,尤其重视无性繁殖水生蔬菜种子繁殖理论和应用技术的探索研究;继续深化水生蔬菜组培脱毒及组培苗快繁、驯化、应用技术的熟化和产业化技术研究,促进组培脱毒种苗的高效、轻简化生产。激励成立专业水生蔬菜种子、种苗公司,建立专业种苗繁育基地,推动水生蔬菜种子、种苗工厂化生产和产业化发展。

参考文献:

[1]柯卫东,黄新芳,李双梅,等. 水生蔬菜种质资源研究概况[J].

长江蔬菜,2001(增刊1):15-24.

- [2]江解增,曹碯生. 水生蔬菜品种类型及其产品利用[J]. 中国食物与营养,2005,11(9):21-24.
- [3]赵有为. 中国水生蔬菜[M]. 北京:中国农业出版社,1999.
- [4]柯卫东,黄新芳,李建洪,等. 我国水生蔬菜科研与生产发展概况[J]. 长江蔬菜,2015(14):33-37.
- [5]江解增,沈丽新,邱屈娟. 主要水生蔬菜的营养保健功能及选购[J]. 中国食物与营养,2001,7(5):51-52.
- [6]赵德刚. 关于药食同源植物研究[J]. 植物生理学报,2021,57(7):1383-1384.
- [7]吴曼,宗义湘,赵帮宏,等. 中国水生蔬菜产业发展现状、存在问题及发展思路[J]. 长江蔬菜,2019(2):35-41.
- [8]Ji Q, Zhu H L, Huang X F, et al. Uncovering phylogenetic relationships and genetic diversity of water dropwort using phenotypic traits and SNP markers[J]. PLoS One,2021,16(7):e0249825.
- [9]Liu Z W, Zhu H L, Zhou J H, et al. Resequencing of 296 cultivated and wild lotus accessions unravels its evolution and breeding history[J]. The Plant Journal,2020,104(6):1673-1684.
- [10]李良俊,蒋宁鹏,王建锋,等. 伏芹1号水芹夏季遮阳网覆盖栽培技术[J]. 长江蔬菜,2010(14):73-74.
- [11]Wu P, Zhang L K, Zhang K, et al. The adaptive evolution of *Euryale ferox* to the aquatic environment through paleo-hexaploidization[J]. The Plant Journal,2022,110(3):627-645.
- [12]Feng K, Kan X Y, Li R, et al. Integrative analysis of long- and short-read transcriptomes identify the regulation of terpenoids biosynthesis under shading cultivation in *Oenanthе javanica* [J]. Frontiers in Genetics,2022,13:813216.
- [13]柯卫东,李峰,黄新芳,等. 水生蔬菜种质资源研究及利用进展[J]. 中国蔬菜,2007(增刊1):72-75.
- [14]王槐英,陈娟丽,羊杏平,等. 慈姑的品种和栽培技术[J]. 江苏农业科学,1986,14(4):22-23.
- [15]刘正位,匡晶,朱红莲,等. 莲属植物资源和育种研究进展[J]. 园艺学报,2020,47(9):1845-1858.
- [16]张玉明,李良俊. 江苏省水生蔬菜新品种选育及推广应用现状与发展思路[J]. 江苏农业科学,2016,44(8):220-223.
- [17]陈建明,符长焕. 水生蔬菜新品种与种苗繁育新技术[M]. 北京:中国农业出版社,2018.
- [18]陈建明,寿森炎,杨新琴,等. 浙江省水生蔬菜产业“十二五”总结与“十三五”研究思路探讨[J]. 长江蔬菜,2017(18):170-173.
- [19]王怀利,褚志,李子. 茭白的组织培养技术初探[J]. 种子,2005,24(9):90-91.
- [20]李良俊,赵有为. 莲藕茎尖培养苗的快繁技术[J]. 南京农业大学学报,1998,21(1):116-118.
- [21]杭玲,黄卓忠,廖首发,等. 荸荠脱毒及组培快繁技术研究与应用[J]. 江苏农业科学,2007,35(6):143-144.