

刘 青,李 瑞,吴 鹏,等. 水生蔬菜—旱生蔬菜轮作栽培模式研究进展[J]. 江苏农业科学,2020,48(17):40–46.
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2020.17.007

水生蔬菜—旱生蔬菜轮作栽培模式研究进展

刘 青,李 瑞,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:水生蔬菜是我国重要的特色蔬菜,栽培历史悠久,与旱生蔬菜轮作,可改善土壤理化性质、减轻病虫害发生、提高土地利用效率,提高蔬菜产量和品质,丰富市场蔬菜种类,满足人们的需求,同时可增加农民收入,推动乡村振兴取得新成效,产生较好的经济、社会和生态效益。本文综述了我国各地应用的水生蔬菜与旱生蔬菜的栽培模式,其中莲藕 11 种、茭白 8 种、荸荠 8 种、慈姑 7 种、水芹 6 种、芡实 3 种,其他 5 种,因地制宜,以期示范推广水生蔬菜与旱生蔬菜水旱轮作栽培技术模式、改善蔬菜栽培的土壤环境、促进蔬菜绿色生产、提高栽培效益提供参考。

关键词:水生蔬菜;旱生蔬菜;水旱轮作;栽培模式

中图分类号:S344.1⁺7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002–1302(2020)17–0040–07

水生蔬菜是一类在淡水中栽培的可供食用的维管束植物,主要有莲藕、茭白、水芹、慈姑、菱、荸荠、芡实、豆瓣菜、蒲菜、莼菜等 10 余种,在我国的栽培历史悠久^[1]。早在秦汉时期,菰(茭白)、蒲、芡、莲等已经成为人们喜爱的蔬菜,杰出农学家贾思勰所著的《齐民要术》系统地介绍了多种水生蔬菜及其生产技术,如“春初掘藕根节头,着鱼池泥中种之,当年即有莲花”(种藕法);“八月中收取,擘破,取子,散着池中,自生也”(种芡法,芡即芡实);“近陂湖者,可于湖中种之;近流水者,可决水为池种之。以深浅为候,水深则茎肥而叶少,水浅则叶多而茎瘦”(种莼法,莼即莼菜)^[2]。

随着土地集约化种植,设施旱生蔬菜连作种植普遍,导致连作障碍严重,造成土壤结构劣变、养分失衡、土壤次生盐渍化和酸化、土壤酶活性变化^[3];土壤微生物区系多样性失衡、有益微生物减少等导致作物对病原菌的抵抗能力降低;作物直接或间接产生的自毒物质不但影响自身生长、抑制养分吸收,而且影响叶片的光合生理作用等,导致作物的产量和品质下降^[3–4]。栽培水生蔬菜的土壤长期处于淹水状态,大部分有害菌缺氧死亡,土壤中的有

益菌群增加,菌群结构得以改善,减轻土传病害的发生;水生蔬菜叶片还田,节省生产成本,增加土壤有机质,使土壤肥沃疏松,促进植株生长^[5]。因此,实行水生蔬菜与旱生蔬菜水旱轮作、间套作等栽培模式技术,能够降低土壤盐分、改善土壤盐分垂直分布,增加土壤有机质,提高酸性磷酸酶的活性,从而提高土壤肥力、改善土壤理化性能,有效缓解连作障碍,促进作物生长^[6]。应用水旱轮作栽培模式技术还能延长水生蔬菜的采收上市期,丰富蔬菜的种类,具有很重要的经济、社会和生态意义^[7]。本文综述了水生蔬菜与旱生蔬菜的水旱轮作模式,以期科学安排水旱轮作茬口、实现水生蔬菜和旱生蔬菜绿色发展提供参考。

1 莲藕与旱生蔬菜水旱轮作栽培模式

莲藕是我国栽培面积最大的水生蔬菜,主要集中在长江流域、黄淮流域及珠江流域,其中江苏、湖北、安徽、山东等省栽培面积较大,近年来在西部地区发展较快^[1,8–9]。莲藕的轮作模式在江苏、浙江、江西等地应用广泛,可与辣椒^[10]、甜瓜^[11–12]、黄秋葵^[13]、茼蒿^[14]、草莓^[15]、小白菜^[16]、萝卜^[17]、大蒜^[18]、番茄^[19]、马铃薯^[20]等旱生蔬菜轮作(表 1)。轮作田每 667 m² 莲藕产量可达 1 200~2 800 kg、莲蓬 6 000 个以上。莲藕栽培前,田块施足基肥,耕翻耙细,在 2 月中旬至 4 月上旬定植,藕莲采用大棚栽培以提早上市、提高经济效益;子莲可采用露地栽培。大棚栽培选用顶芽完好的种藕按一定株行距定植,种藕沿着大棚四周定植,芽朝向大棚中央,灌

收稿日期:2019–12–18

基金项目:国家特色蔬菜产业技术体系项目(编号:CARS–24–B–03);江苏省苏北科技专项(编号:SZ–YC2017019)。

作者简介:刘 青(1995—),女,江苏盐城人,硕士研究生,主要从事水生蔬菜栽培研究。E-mail:670632206@qq.com。

通信作者:李良俊,博士,教授,主要从事水生蔬菜栽培研究。E-mail:ljli@yzu.edu.cn。

2~3 cm 水层提高棚内温度,促进萌发;荷叶封行后,灌 10 cm 左右水层促进结藕;立叶、封行前、膨大前,灌 10~20 cm 深水,促进荷叶生长;后把叶出现初期出现后把叶时分别施肥^[13]。

表 1 莲藕与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
大棚浅水藕—秋延后辣椒 ^[10] (江苏省淮安市涟水县)	浅水藕:早熟品种,如苏州花藕、鄂莲 1 号等。辣椒:丰产性和商品性好、抗逆性强的品种	莲藕 1 月下旬催芽,2 月中旬定植,6 月下旬收获。辣椒 7 月中旬播种育苗,8 月中旬定植,10—12 月陆续采收
大棚浅水藕—甜瓜—茼蒿 ^[11] (江苏省盐城市响水县)	浅水藕:早熟品种,如鄂莲 1 号、大紫红等。甜瓜:耐高温、商品性好、抗性强的中早熟品种,如玉菇、海蜜 2 号等。茼蒿:抗性强、耐寒、品质优的品种,如青皮香、二白皮等	莲藕 2 月中旬种植,6—7 月收获。甜瓜 7 月中旬播种,8 月中旬定植,11 月初采收。茼蒿 9 月下旬育苗,11 月中旬定植,翌年 2—3 月收获
浅水藕—黄秋葵—小白菜 ^[13] (江苏省苏北地区)	浅水藕:入泥浅,早熟的品种,如苏州花藕、大紫红等。黄秋葵:植株长势矮,开花结荚早,嫩果荚大的品种。小白菜:耐抽薹的品种,如春油 1 号、四月慢、京绿 7 号等	莲藕 2 月中下旬定植,7 月初收获,8 月初结束采收。黄秋葵 7 月中旬穴盘播种,8 月中旬定植,9 月上旬开始陆续采收,11 月中下旬采收完。小白菜 11 月初育苗,11 月下旬定植,翌年 1 月份采收
大棚早熟莲藕—慈姑—大棚甜瓜 ^[12] (江苏省泰州市姜堰区)	莲藕:早熟浅水藕品种,如鄂莲系列、飘花藕等。慈姑:肉质紧实,抗黑粉病的品种,如紫圆、苏州黄等。甜瓜:选择玉菇、中甜一号等	莲藕 2 月下旬至 3 月上旬定植,采收前 4~5 d 摘除荷叶,6 月中下旬采收。慈姑 7 月中旬定植,11 月下旬适时采收。甜瓜 1 月上旬育苗,3 月上旬交叉定植,6 月上旬适时采收
大棚莲藕—茼蒿 ^[14] (江苏省盐城市阜宁县)	莲藕:早中熟莲藕品种,如鄂莲 7 号、宝莲 1 号等。茼蒿:耐低温、丰产的早熟品种,如耐寒二白皮、耐寒大青皮等	莲藕 3 月上旬定植,7 月上旬开始采收。茼蒿 8 月中旬育苗,9 月下旬定植,翌年 2 月底采收结束
大棚浅水藕—草莓 ^[15] (江西省吉安市永丰县)	浅水藕:早熟品种,如鄂莲 1 号、苏州花藕等。草莓:高产、抗性强的早熟品种,如丰香、千禧等	莲藕 3 月上中旬排种,6 月下旬至 8 月底分批采收。草莓 4 月下旬至 5 月上旬移植育苗,11 月下旬陆续采收
大棚浅水藕—小白菜秧—秋延后番茄—冬芹菜 ^[16] (江苏省盐城市响水县)	浅水藕:早熟品种,如苏州花藕、鄂莲 1 号等。小白菜秧:热抗青、矮菜一号等。番茄:粉果型早熟番茄,如霞粉、合作 906 等。冬芹菜:津南实芹、玻璃脆芹等	莲藕 3 月中旬定植大棚,6 月上中旬采收。小白菜 6 月下旬播种,7 月下旬至 8 月上旬采收。番茄 7 月下旬播种,8 月底定植,11 月中下旬采收。芹菜 9 月上旬播种,11 月中下旬定植,2 月上中旬一次性采收结束
鲜食子莲—小萝卜 ^[17] (浙江省兰溪市马涧镇)	子莲:鲜食品质好的品种,如金芙蓉 1 号、建选 17 号等。小萝卜:生长期短、外表美观洁白的品种,如牛舌头小萝卜	莲藕 3 月中旬萌芽,6 月和 9 月在花后 15~20 d 采收莲蓬,7 月和 8 月在花后 13~15 d 采收莲蓬。萝卜 9 月中下旬播种,10 月下旬采收
大蒜—莲藕 ^[18] (浙江省衢州市衢江区)	莲藕:早熟或中熟品种,如东荷早藕、鄂莲 5 号等。大蒜:产量高、味浓香、耐寒、抗病力强的早熟品种,如四川紫皮	莲藕 3 月中下旬至 4 月上旬定植,早熟品种 6 月下旬至 7 月中旬采收,中熟品种 7 月中旬至 8 月中旬采收。大蒜 9 月上旬分批播种,11 月中下旬至 2 月大蒜苗高 30 cm 时分批采收
设施樱桃番茄—莲藕 ^[19] (江苏省扬州市)	莲藕:早中熟品种,如苏州花藕、大紫红等。樱桃番茄:中晚熟品种,如粉红果圣桃 2 号、京丹绿宝石等	莲藕 3 月初定植种藕,6 月上旬至 7 月上旬采收。番茄 6 月初育苗,7 月中旬定植,11 月开始采收
子莲—春马铃薯 ^[20] (浙江省兰溪市)	子莲:开花早、花量大、鲜食品质优良的品种,如金芙蓉 1 号、建选 35 号等。马铃薯:特早熟或早熟品种,如东农 303、费乌瑞它等	3 月中下旬温度稳定在 15℃ 以上时定植子莲,6—10 月选择花托膨大明显、边缘稍有褶皱、莲子饱满、呈淡绿色、水分较多时采收莲蓬。马铃薯 1 月中下旬播种,4 月中旬适时采收

2 茭白与旱生蔬菜水旱轮作模式

茭白在浙江省栽培面积大,主产区有黄岩、缙云、余姚、桐乡等地,其中黄岩为我国最大的设施茭白生产基地^[8]。茭白的轮作模式应用广泛,可与茄子^[21]、大球盖菇^[22]、黑木耳^[23]、西瓜^[24-25]、豇豆^[26]、瓜类^[26]、毛豆^[27]等轮作(表 2),每 667 m² 茭白产量可达 1 000~2 600 kg。茭白栽培品种有单季

茭白和双季茭白,单季茭白在 3 月下旬至 4 月上旬定植、7 月至 9 月下旬采收,双季茭白在 7 月定植、10—12 月采收秋茭、4—5 月采收夏茭。单季茭白采用蔸管寄秧育苗技术育苗,宽窄行栽培,前期灌浅水 5~7 cm 促进发棵,中后期灌深水 12~15 cm 抑制无效分蘖,孕茭期需及时灌溉、施肥,促进孕茭;双季茭白采用两段育秧法育苗,宽窄行种植,夏茭及时盖膜、揭膜,谨防倒春寒造成冻害^[26]。

表 2 茭白与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
单季茭白—茄子 ^[21] (浙江省山区)	茭白:单季茭白,如金茭 1 号、美人茭等。茄子:品质优、长季节栽培品种,如浙茄 1 号、引茄 1 号等	茭白 3 月下旬至 4 月上旬定植,7 月下旬至 9 月中旬采收。茄子 3 月上中旬播种,4 月下旬至 5 月下旬定植,6 月下旬至 10 月中旬采收
单季茭白—大球盖菇 ^[22] (浙江省)	茭白:高山种植的单季茭白品种,如美人茭等。大球盖菇	茭白 3 月下旬至 4 月上旬种植,谷雨前后定苗,7 月中旬至 9 月下旬采收。大球盖菇 9 月下旬至 10 月中旬种植,12 月上旬至翌年 3 月下旬采收
茭白—黑木耳 ^[23] (浙江省)	茭白:早熟单季茭白,如美人茭、丽茭 1 号等。黑木耳:当地主栽品种黑山、早熟品种丽耳 3 号	茭白 4 月移栽,7 月至 9 月上旬茭肉明显膨大、叶鞘一侧张开、露出茭肉 0.5~1.0 cm 时采收。黑木耳 9 月下旬至 10 月上中旬定植,11 月下至翌年 3 月耳片直径 4~5 cm、边缘稍内卷、背面有瓦灰色绒毛立起时采收
大棚西瓜—茭白 ^[24] (江苏省盐城市东台县)	茭白:中晚熟、较耐寒品种,如浙大 2 号、龙茭 2 号等。西瓜:抗病品种,如中果型品种京欣 1 号、早佳(8424)等	茭白 1 月初种墩分苗寄植,7 月中下旬定植,10 月中下旬至 12 月上中旬采收。西瓜 1 月上旬至 2 月初育苗,2 月上中旬至 3 月上旬定植,5 月上旬采收,6 月中下旬拉秧
双季茭白—长豇豆 ^[26] (适合浙江等茭白产区)	双季茭白:低温型早熟双季茭白,如黄岩茭、浙茭 2 号等。长豇豆:夏季栽培的耐涝品种,如春宝、之豇 108 等	茭白 4 月上旬育秧,7 月中下旬定植,10 月至 11 月采收秋茭,翌年 4 月上旬至 5 月中旬采收夏茭。豇豆翌年 4 月下旬育苗,5 月中旬定植,7 月上旬至下旬采收
大棚茭白—瓜类套种 ^[26] (浙江省)	茭白:双季茭白。丝瓜:较耐水淹的品种,如嵊州白丝瓜、春丝 1 号等。苦瓜:耐高温性较好的中熟品种,如壁绿等	茭白 7 月中下旬定植,10—12 月收获秋茭,翌年 4—5 月收获夏茭。在大棚行间培制土墩,竹篱围住栽培瓜类,丝瓜 3 月上中旬育苗,4 月下旬定植,适时采收;苦瓜 3 月中旬育苗,4 月下旬至 5 月初定植,适时采收
西瓜—茭白—莲藕—水芹 ^[25] (江苏省扬州市高宝湖地区)	西瓜:抗病、中小果型早熟品种。茭白:江苏苏州优良地方品种小蜡台。莲藕:商品性好的早熟或早中熟品种,如大紫红、鄂莲 5 号等。水芹:无锡玉祁红芹、宜兴圆叶芹等	西瓜 1 月上中旬播种育苗,2 月底定植,5 月中旬至 6 月中旬采收 2 茬。茭白 4 月育苗,7 月中旬至 8 月大小行定植,10 月初采收秋茭,12 月至翌年 4 月初覆膜提早至翌年 4 月上旬采收夏茭。莲藕翌年 4 月下旬套种在茭白宽行内,9 月初采收。水芹翌年 8 月下旬催芽,9 月中旬定植,株高 30~40 cm 时深栽软化,12 月中下旬至第 3 年 3 月底采收
春毛豆—双季茭白—荸荠 ^[27] (浙江省丽水市等地)	春毛豆:早熟品种,如引豆 9701、科源 8 号等。茭白:双季茭白,如龙茭 2 号、浙茭 3 号等。荸荠:个体大、色泽好、芽充实、无损伤的荸荠	毛豆 2 月下旬至 3 月上旬播种,5 月下旬至 6 月上旬采收;茭白 4 月至 7 月上旬育苗,7 月上中旬移栽定植,10—11 月采收秋茭,翌年 5—6 月采收夏茭。荸荠 6 月上中旬育苗,7 月上中旬定植,10 月下旬至翌年 2 月采收

3 荸荠与旱生蔬菜水旱轮作模式

荸荠栽培面积较大,主要分布在广西省贺州、荔浦,湖北省团风县、沙洋县等地,其中广西栽培面积最大^[8]。荸荠的轮作模式在湖北、江西等省应用广泛。荸荠可与毛豆^[28]、西瓜^[29~30]、甜瓜^[31]、莴笋^[32]、红菜薹^[33]、白菜^[34]、薄皮香瓜^[35]等旱生蔬菜轮作(表 3),选用个体较大、顶芽和侧芽完好的球茎作种球,在 3 月中下旬至 6 月下旬采用两阶段育苗,10 月底至 4 月上旬采收,每 667 m² 荸荠产量可达 1 400~2 500 kg。定植前大田施足基肥,定植后 7~10 d、开花前、分蘖期、结球初期分别追肥,定植后田内灌 3 cm 深水层,分蘖后田内灌 5~7 cm 深水层,结球期田内灌 15~20 cm 深水层^[33]。

4 慈姑与旱生蔬菜水旱轮作模式

慈姑栽培主要分布在江苏、浙江、广东及广西

等地,其中栽培面积较大的地区有江苏宝应、广西柳州等^[8]。慈姑的轮作模式在江苏、浙江等地应用广泛,可与蚕豆^[36]、西兰花^[37]、番茄^[38]、西瓜^[39~41]、甜瓜^[42~43]、西葫芦^[44]等旱生蔬菜轮作(表 4)。慈姑于 2 月中下旬至 7 月上旬育苗,6—7 月中下旬定植,9 月下旬至翌年 3 月采收,每 667 m² 慈姑产量可达 1 000~1 500 kg。定植前大田施足基肥,定植缓苗后、生长中期、结球期分别追肥;定植后田内灌 3~5 cm 水层利于定根和根系生长,旺盛生长期田内灌 10~15 cm 水层,结球期田内灌 7~10 cm 水层,采收前田内湿润利于球茎成熟^[37]。栽培期间做好黑粉病、斑纹病、蚜虫、钻心虫等病虫害的防治工作。

5 水芹与旱生蔬菜水旱轮作模式

水芹栽培主要集中在江苏、安徽等长江中下游地区及海南等地,其中江苏省栽培面积最大^[8]。水

表 3 荸荠与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
菜用大豆(毛豆)—荸荠 ^[28] (湖北省黄冈市团风县)	菜用大豆:结荚集中、粒大荚满、肉质细嫩、抗病性较强的品种,如台湾菜用大豆 753、756。荸荠:球茎圆正脐平、芽头完好、无破损品种,如鄂荠 1 号	菜用大豆 3 月中下旬播种,6 月中下旬全株 85% 以上的豆荚达八分饱满时采收。荸荠 3 月中旬至 5 月中下旬旱地育苗,5 月中下旬至 7 月中旬大田育苗,7 月中下旬定植,12 月中下旬至翌年 3 月中旬采收
油菜—西瓜—荸荠 ^[29] (湖北荆门市沙洋县)	油菜:早熟优质品种,如华油杂 15 号等。西瓜:早中熟品种。荸荠:优质高产品种,如孝感矮芥等	油菜 9 月初播种育苗,翌年 5 月中旬采收。西瓜 4 月上旬育苗,5 月上旬定植,6 月中旬摘心促进藤蔓生长和果实发育,7 月上中旬采收。荸荠 3 月下旬育苗,7 月中下旬定植,12 月中旬至 4 月上旬采收
甜瓜—荸荠 ^[31] (湖北省江汉平原)	甜瓜:早熟耐寒、抗病、糖度高、风味好的薄皮甜瓜品种,如丰甜 1 号、华南 108 等。荸荠:球茎大、皮薄味甜、产量高的品种,如鄂荠 1 号、孝感荸荠等	甜瓜 2 月下旬至 3 月中旬播种育苗,3 月下旬至 4 月上旬秧苗 2~3 片真叶时移栽,6 月采收。荸荠采取两阶段育苗,第一阶段 4 月上旬旱地保温育苗,第二阶段 5 月中下旬水田育苗,7 月中下旬定植,11 月至翌年 3 月采收
冬春茼蒿—荸荠 ^[32] (安徽省马鞍山市当涂县)	冬春茼蒿:冬性强,不易抽薹、产量高的品种,如特耐寒二白皮等。荸荠:个体大、薄皮、含糖量高的品种,如桂林马蹄、孝感荸荠等	茼蒿 10 月上旬育苗,11 月下旬苗龄 40~45 d、5~6 片叶时定植,翌年 4 月上中旬心叶与外叶平口时采收。荸荠 4 月上旬育苗,6 月上旬定植,10 月底至翌年 3 月采收
荸荠—薄皮甜瓜—红菜薹 ^[33] (湖北省荆州地区)	荸荠:鄂荠 1 号、孝感荸荠、桂蹄 2 号等品种。薄皮甜瓜:抗病高产品种,如美国甜王、日本甜宝等。红菜薹:早熟品种,如鄂红四号、鄂红二号、紫松二号等	荸荠 4 月上中旬采用两阶段方法育苗,7 月下旬定植,12 月下旬至翌年 3 月底采收。薄皮甜瓜 4~6 月适于直播,6~9 月适时采收。红菜薹 8 月中旬至 9 月上旬播种育苗,9 月定植,11 月至翌年 3 月主薹 20 cm 时采收
西瓜—荸荠 ^[30] (浙江省丽水市云和县)	西瓜:早中熟品种,如浙蜜 5 号、浙蜜 2 号等。荸荠:抗病、高产、质脆渣少品种,如杭荠、桂林马蹄等	西瓜 3 月中旬移栽大田,6 月底至 7 月上旬收获。荸荠 5 月上中旬播种育苗,7 月中旬苗高 25 cm 以上时移栽大田,叶片逐渐干枯时准备采收
春白菜(春萝卜)—无籽西瓜—荸荠 ^[34] (贵州省锦屏县)	春白菜:耐低温,不易抽薹、生长期短的品种,如春夏王、阳春、金峰等。西瓜:优质无籽西瓜,如郑抗无籽 2 号、金太阳 1 号、花皮无籽 2 号等。荸荠:个大、优质、抗病力强的品种,如桂林马蹄等	白菜 2 月中旬小拱棚播种育苗,3 月中下旬间苗,苗龄 30~35 d、具 5~6 片叶时定植,定植后 50~60 d 采收。萝卜 3 月中旬直播,5 月中旬采收上市。春萝卜:耐低温春季用品种,如白玉春、新白玉春、白光萝卜等。西瓜 4 月下旬催芽播种,5 月中旬定植,7 月 10 日左右,第一批无籽西瓜上市,5~7 d 后西瓜全部采收上市,清理瓜藤。荸荠 6 月下旬采用秧田或室内盘式育苗,7 月下旬前定植完毕,12 月下旬至翌年 2 月采收上市
薄皮西瓜—晚水荸荠 ^[35] (江西省吉安市永丰县)	薄皮西瓜:早熟耐寒、抗病、糖度高、风味好的品种,如日本甜瓜、白砂蜜等。晚水荸荠:皮薄、脆甜多汁、化渣爽口、扁圆端正、大果率和产量高的品种,如桂林马蹄	薄皮西瓜 3 月中旬育苗,4 月上旬幼苗具 2~3 片真叶时定植,6 月中旬至 7 月上旬采收。荸荠 4 月中下旬育苗,7 月中旬定植,11 月中下旬即可采收

芹的轮作模式在江苏、浙江等地应用广泛,可与辣椒^[45]、黄瓜^[46]、甘蓝^[47]、番茄^[48]、大豆^[49]、苋菜^[50]等旱生蔬菜轮作(表 5)。水芹可于 8 月上旬至 10 月初采用母茎催芽排种,株高 30 cm 时采收或深栽(培土)软化;排种前大田施足基肥,芽长 2~3 cm 时排种,在幼苗扎根后、生长旺盛期施肥,栽培期间做好水芹斑枯病、锈病、蚜虫等病虫害的防治工作;每 667 m² 水芹产量可达 3 000~8 000 kg^[48]。

6 芡实与旱生蔬菜水旱轮作模式

芡实主要在江苏、江西、湖北、湖南、广东、安徽等省栽培^[8]。芡实的轮作模式在江苏省应用广泛,可与茼蒿^[51]、番茄^[52]、蚕豆^[53]等旱生蔬菜轮作(表 6)。芡实一般选用紫花苏芡、姑苏芡等品种,在 3

月下旬育苗,2~3 张真叶时分苗,3~4 张圆叶时定植,定植前、定植后 10~15 d、封行前、开花结果期分别追肥,每 667 m² 鲜芡米产量可达 50~75 kg、干芡米产量可达 25 kg^[52-53]。

7 其他水生蔬菜与旱生蔬菜水旱轮作模式

菱角栽培在长江中下游地区,如浙江嘉兴、江苏姜堰;薤菜全国各地都有栽培,在西南地区栽培较多,其中栽培面积较大的地区有江西吉安、广西灵山等;豆瓣菜栽培主要集中在南方地区,如广东、广西、海南等省^[8]。这些水生蔬菜与旱生蔬菜的轮作模式在江苏等地应用广泛,主要有金花菜与菱角^[54]、薤菜与茼蒿^[55]、薤菜与番茄^[56]、西瓜与豆瓣菜^[57-58]等(表 7)。

表 4 慈姑与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
大棚鲜食蚕豆—慈姑 ^[36] (江苏省南通市如皋市)	鲜食蚕豆:青皮大粒、香、酥、糯的品种,如通鲜 2 号等。蚕豆套间种蔬菜品种:青菜选用矮脚苏州青,菠菜选用大叶菠菜,茼蒿选用勾型茼蒿。慈姑:早熟高产优质品种,如苏州黄等	蚕豆 10 月中旬播种,11 月中旬前后上好大棚膜,12 月中旬上好二道膜,4 月上中旬至 5 月初采收。青菜、菠菜、茼蒿 9 月中下旬,撒播间套种,预留蚕豆播种带,两者行间距 25 ~ 30 cm。2 月中旬,蚕豆初花期前采收结束。慈姑 2 月中下旬育苗,4 月底至 5 月上旬定植,9 月上旬前后开始采收,9 月下旬至 10 月上旬清茬
西兰花—慈姑(荸荠) ^[37] (江苏省)	西兰花:春季栽培品种,如瑞士雪球、法国菜花等。慈姑:高产品种,如紫圆等。荸荠:皮薄肉甜、适合加工鲜食的品种,如苏州荸荠、余杭荠等	西兰花 1 月下旬至 2 月上旬育苗,3 月上中旬苗 5 ~ 6 张真叶时定植,5 月花球表面的花蕾紧密平整、边缘略松散时采收。慈姑 3 月下旬育苗,6 月初定植,11 月中旬至翌年 3 月采收。荸荠 4 月下旬到 5 月上旬播种,6 月中旬苗龄约 50 d 时定植,12 月以后气温降至 5 ℃ 以下时采收
大棚春早熟番茄—慈姑 ^[38] (江苏省)	番茄:早中熟、耐低温弱光、抗病性强、丰产优质品种,如金棚 11 号、苏粉 12 号等。慈姑:抗病、优质高产品种,如紫金星、紫圆、慈玉、苏州黄等	番茄 12 月中下旬育苗,2 月中旬双行定植,4 月中旬至 6 月底采收。慈姑 4 月中旬育苗,7 月中旬至 8 月初定植,10 月下旬至翌年 2 月采收
设施西瓜—慈姑 ^[39-41] (江苏省)	西瓜:早熟品种,如早春红玉、早佳(8424)等;早中熟品种,如京欣等。慈姑:黄白慈姑品种,如慈玉、苏州黄等;青紫慈姑品种,如紫金星、紫圆等	西瓜 1 月上中旬播种,2 月底至 3 月初定植,5 月中下旬开始采收,6 月上中旬采收结束。慈姑 4 月中旬至 5 月上旬育苗,6 月中旬至 7 月上旬定植,10 月下旬至翌年 2 月采收
早春大棚厚皮甜瓜—慈姑 ^[42] (江苏省沿海地区)	厚皮甜瓜:耐低温弱光、抗病丰产、含糖量高的早熟品种,如苏甜 2 号、翠蜜等。慈姑:高产中熟品种,如紫圆	甜瓜 2 月上中旬育苗,3 月中下旬瓜苗 4 叶 1 心时定植,5 月下旬至 6 月初采收。慈姑 4 月中下旬育苗,6 月上中旬定植,12 月初适时采收
大棚甜瓜—慈姑 ^[43] (浙江省)	甜瓜:耐低温、抗病性好、产量高且前后期稳定、品质好的中早熟品种,如西薄洛托、翠绿等。慈姑:抗病、高产、优质品种,如苏州黄、刮老乌等	甜瓜 12 月初催芽播种,1 月中下旬定植,6 月中下旬采收结束。慈姑 6 月下旬至 7 月上旬育苗,7 月下旬至 8 月上旬定植,11 月至翌年 1 月采收
大棚西葫芦—慈姑 ^[44] (江苏省盐城市滨海县)	西葫芦:耐低温、耐弱光性好、抗病性强的早熟品种,如法拉利、圣保罗等。慈姑:球茎肉质紧、淀粉含量高、品质佳的品种,如苏州黄、紫圆等	西葫芦 1 月上旬至 2 月初育苗,2 月底至 3 月初定植,4—7 月上旬西葫芦 500 g 左右时采收。慈姑 7 月中下旬定植,11 月中下旬开始采收

表 5 水芹与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
水芹—水稻育苗—辣椒育苗 ^[45] (江苏省淮安市)	水芹:秋季早熟栽培的品种,如秋芹 1 号。水稻:穗型较大、产量高、品质好的中早熟抗病品种,如籼稻。辣椒:苏椒 5 号	水芹 8 月上旬至 9 月初育苗,10 月上中旬至翌年 5 月初采收。水稻 5 月上中旬播种,7 月 10 日左右育苗结束。辣椒 7 月上中旬棚室培育秋延后辣椒,9 月上旬育苗结束
设施黄瓜—水芹 ^[46] (江苏省扬州市)	黄瓜:耐寒性强、抗病、品质好、果实发育快的早熟品种,如津优 10 号、德瑞特 721 等。水芹:圆叶类型品种,如常州圆叶芹、玉祁大黄花头芹、玉祁实茎芹等	黄瓜 2 月上中旬采用穴盘点播,3 月中旬定植,4 月下旬至 7 月中下旬陆续采收。水芹 8 月中下旬催芽,9 月上中旬腋芽萌发 2 ~ 3 cm 时排种,10 月中下旬水芹 30 cm 以上时分批采收(深栽软化的采收时间适当推迟)
水芹—夏甘蓝 ^[47] (长江流域)	水芹:圆叶类型品种,如常州圆叶芹、玉祁大黄花头芹等。夏甘蓝:耐热、耐旱、耐涝、抗病的早中熟品种,如启夏、夏强等	水芹 8 月中下旬催芽,9 月上旬排种,10 月中旬至翌年 3 月采收。甘蓝 4 月中旬至 5 月中旬育苗,5 月中旬至 6 月中旬定植,7 月中旬至 8 月下旬采收
大棚春早熟番茄—夏秋黄瓜—水芹 ^[48] (江苏省)	番茄:粉红果类型的品种,如苏粉 1 号、金棚 1 号等。黄瓜:抗高温、抗病、耐涝且高产的品种,如津研 4 号、宁丰 1 号等。水芹:圆叶型栽培品种,如秋芹 1 号、苏芹杂 5 号等	番茄 12 月初育苗,2 月上中旬定植,4 月中下旬至 6 月上中旬采收。黄瓜 5 月中旬穴盘播种,6 月中下旬定植,8 月上中旬至 9 月下旬采收。水芹 9 月中旬选择 1 cm 粗母茎催芽,9 月底排种,12 月上中旬至翌年 2 月初采收
大棚菜用大豆—水芹 ^[49] (江苏省)	菜用大豆:优质高产、抗病的早熟品种,如苏早 1 号、苏豆 5 号等。水芹:杂交 1 号水芹	菜用大豆 3 月中旬播种,6 月中旬采收嫩荚。水芹 9 月中旬移栽种茎,排种 40 d 左右至翌年 4 月中旬水芹株高 30 cm 左右时分批采收 5 次
大棚早春毛豆—夏秋莧菜—冬水芹 ^[50] (江苏省苏州市张家港)	毛豆:耐寒性强、早熟丰产、适应性广的品种,如雨农 303、春丰早等。莧菜:适应性好、抗逆性强的品种,如台湾圆叶淡黄白莧菜、港种大圆叶红莧菜等。水芹:浅水型沙洲晚水芹、湿栽型沙洲竹梗水芹等	毛豆 2 月中下旬直播,4 月底至 5 月上中旬采收。莧菜 5 月中下旬至 9 月中下旬可播种 4 次采收 4 茬,6 ~ 8 张真叶、株高 12 ~ 17 cm 时采收。水芹 9 月中下旬至 10 月初排种,株高 30 ~ 40 cm 时深栽软化,11 月中下旬至翌年 3 月初采收

表 6 茭实与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
茭实—茭苳 ^[51] (江苏省洪泽湖地区)	茭实:紫花苏茭。茭苳:秋冬播种、冬春收获的品种,如耐寒二青皮、圆叶1号、青香秀等	茭实3月底至4月初催芽,6月上中旬定植,8月中下旬至10月中下旬采收。茭苳9月下旬至10月上旬播种,11月上中旬定植,1月初主茎顶端和最高叶片的叶尖相平时采收
大棚番茄—茭实—大棚茭苳 ^[52] (江苏省盐城市阜宁县)	番茄:耐寒的早熟品种,如中杂9号、合作906等。茭实:紫花苏茭。茭苳:耐低温、不易抽薹、市场适销的早熟品种,如耐寒二白皮、白叶等	番茄11月下旬播种,翌年2月上旬定植,4月底至6月上旬采收。茭实3月下旬育苗,2~3张真叶时分苗,5月底至6月初3~4张圆叶时定植,8月中下旬至10月下旬采收。茭苳8月中旬至9月初催芽育苗,11月上旬定植,春节前后采收
茭实—菜用蚕豆 ^[53] (江苏省苏州市)	茭实:紫花苏茭、姑苏茭2号等。蚕豆:陵西1号、启豆1号、双绿5号等	茭实4月上旬催芽,4月中旬播种,6月中旬3~4张圆叶时定植,8月中旬至10月上旬采收。蚕豆10月下旬至11月上旬双行播种,翌年5月上中旬采收

表 7 其他水生蔬菜与旱生蔬菜水旱轮作模式

模式(应用地区)	蔬菜种类及品种	茬口时间
大棚金花菜—菱角 ^[54] (江苏省镇江市扬中市)	金花菜:抗性强、品质好、产量高的品种,如淮扬金花菜、扬中小叶种、上海大叶种。菱角:高产优质早熟品种,如馄饨菱、邵伯菱、两角红菱等	金花菜9月下旬至10月下旬播种,多次采收,每次采收的留茬高度较前一次留茬提高2cm,4月上旬结束。菱角1月中旬至2月中旬育苗,5月中下旬定植,9月初至10月初采摘结束
大棚茼蒿—茭笋 ^[55] (江苏省南通市如皋市)	茼蒿:柳叶空心菜、江西大叶空心菜等。茭笋:耐寒、优质品种,如冬青、红剑等	茼蒿3月播种,4月至9月下旬株高35cm左右时采收,可采收多茬。茭笋9月上中旬播种,10月上中旬移栽,12月下旬至翌年2月上旬采收
大棚春番茄—夏水茼蒿—秋茭笋 ^[56] (江苏省苏州市张家港市)	番茄:耐低温弱光、抗病性强的早熟品种,如苏红2003、金棚1号等。水茼蒿:水上竹叶菜、泰国柳叶空心菜、江西大叶空心菜等。茭笋:抗性强、耐寒、产量高的中晚熟品种,如南京紫皮香、沙洲青皮香等	番茄11月中旬播种,翌年1月中下旬定植,4月上旬至6月初分批采收。茼蒿5月中下旬播种,6月上中旬定植,6月底至9月中下旬株高30~35cm时采收,可采收5~6茬。茭笋8月下旬至9月上旬育苗,9月下旬至10月上旬定植,11月底至12月底陆续采收
西瓜—豆瓣菜 ^[57] (江苏省南通市)	西瓜:品质优、抗性强、丰产的中小果型西瓜品种,如8424、京欣1号等。豆瓣菜:大叶豆瓣菜	西瓜1月下旬育苗,3月上旬幼苗三叶一心时定植,5月中下旬至9月下旬采收。豆瓣菜9月上旬播种育苗,10月上旬定植,11月下旬至2月上旬采收
早春大棚西瓜—水稻—豆瓣菜(水芹)—早春大棚西瓜—慈姑 ^[58] (江苏省盐城市东台市)	西瓜:以早佳(8424)、京欣2号等早熟中型瓜为主,早春红玉、特小凤等礼品瓜为辅。水稻:优质高产、迟熟中梗品种,如淮稻9号、淮稻7号、武育梗等。豆瓣菜:大叶豆瓣菜(水芹:G0601或D07)。慈姑:紫圆、苏州黄等	西瓜1—2月育苗,苗龄30~45d,3叶1心时定植,5月上旬至6月初采收。水稻5月上中旬播种育苗,6月上中旬西瓜收获后定植,10月中下旬采收。豆瓣菜8—9月,在旱生蔬菜田内播种,20℃左右时定植,11月至翌年1月先后采收3次。大棚西瓜1—2月播种,5—6月收获。慈姑5月上旬育苗,6月下旬至7月初定植,地上部枯黄时采收

8 小结

旱生蔬菜尤其设施旱生蔬菜长年连作种植,连作障碍严重,对蔬菜产业的绿色发展产生了严重影响。而水生蔬菜与旱生蔬菜水旱轮作,能够缓解病虫害重发、土壤劣变等连作障碍问题,还能增加土地复种指数,改善蔬菜生产环境,有利于蔬菜产品的绿色安全生产。高效安全的蔬菜水旱轮作模式的推广,不仅能够丰富蔬菜生产和供应,减少化肥农药的施用量及其对水土环境的污染,还能帮助农民节本增收,促进脱贫致富。因此,在适宜地区因地制宜,开展水生蔬菜和旱生蔬菜水旱轮作模式技术的推广应用,将有利于蔬菜产业的绿色发展。

参考文献:

- [1]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.
- [2]贾思德.齐民要术[M].呼和浩特:远方出版社,2007.
- [3]侯慧,董坤,杨智仙,等.连作障碍发生机理研究进展[J].土壤,2016,48(6):1068-1076.
- [4]王燕,杨蒙立,王波,等.水旱轮作对设施蔬菜连作障碍调控的研究现状[J].长江蔬菜,2015(22):156-160.
- [5]项小敏,章心惠,李朝森,等.旱作水芹—莲藕水旱高效轮作模式[J].长江蔬菜,2013(18):158-159.
- [6]周增辉.设施园艺盐渍化土壤性质及水旱轮作效果调查研究[D].扬州:扬州大学,2014.
- [7]江解增,缪旻旻,曾晓萍,等.设施内蔬菜水旱轮作新模式[J].中国蔬菜,2011(9):46-49.

- [8] 蒋润枝, 马翠亭, 冯先楚, 等. 激素和叶面剪除对莲藕实生苗不定根形成及 POD 活性的影响[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(13): 142–146.
- [9] 刘义满, 魏玉翔, 柯卫东, 等. 我国水生蔬菜地理标志产品资源及其保护利用[J]. 长江蔬菜, 2010(14): 15–19.
- [10] 程志超, 施 洁, 周一珩, 等. 大棚浅水藕—秋延后辣椒高效栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2009(16): 90–91.
- [11] 缪学田, 张红梅, 张德兰, 等. 大棚浅水藕—甜瓜—茼蒿高效栽培模式[J]. 中国园艺文摘, 2012(12): 134–135.
- [12] 钱小华, 张 荔, 仲子忠. 大棚早熟莲藕—二茬慈姑—大棚甜瓜高效栽培模式[J]. 上海蔬菜, 2014(4): 37–38.
- [13] 惠林冲, 杨海峰, 潘美红, 等. 大棚浅水藕黄秋葵小白菜水旱轮作栽培技术[J]. 农业与技术, 2017, 37(2): 91, 93.
- [14] 惠海峰, 丁 娟, 吴建宁. 大棚莲藕—茼蒿水旱轮作栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2013(4): 52, 54.
- [15] 刘 翀, 吴政元. 南方莲藕与草莓大棚无公害水旱轮作模式[J]. 科学种养, 2013(5): 25–26.
- [16] 龚文兵, 张昌德, 吴红卫. 大棚浅水藕—青菜秧—秋延后蕃茄—冬芹菜丰产高效栽培[J]. 农技服务, 1999(9): 16–17.
- [17] 张尚法, 郑寨生, 陈淑玲, 等. 鲜食子莲—小萝卜高效轮作栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2012(16): 73–74.
- [18] 项小敏, 赵东风, 徐建强, 等. 大蒜—莲藕水旱高效轮作模式探讨[J]. 上海农业科技, 2016(2): 132–133.
- [19] 王 波, 缪丽霞, 陈小兵, 等. 设施樱桃番茄与莲藕水旱轮作高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2015(6): 39–40.
- [20] 郑寨生, 张 雷, 张尚法, 等. 子莲—春马铃薯轮作栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2013(18): 170–171.
- [21] 陈加多, 张国洪, 张红娟. 茭白—茄—水旱轮作生态种植模式及配套技术[J]. 长江蔬菜, 2013(18): 160–161.
- [22] 周锦连, 林水娟. 茭白要大球盖菇轮作技术[J]. 现代农业科技, 2015(16): 89–90.
- [23] 路新彦, 王来亮, 郑巧平, 等. 黑木耳—茭白水旱轮作生态模式构建[J]. 农业科技通讯, 2018(9): 295–297.
- [24] 顾桂华, 林红梅, 苏卫国, 等. 东台地区设施早春西瓜—秋茭白轮作新模式[J]. 长江蔬菜, 2014(4): 42–43.
- [25] 张 瑛, 张永泰, 惠飞虎, 等. 西瓜—茭白—莲藕—水芹 2 年 5 熟水旱轮作高效栽培及效益分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(7): 173–174.
- [26] 陈建明, 邓曹仁. 茭白稳产高效绿色生产技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2017.
- [27] 刘庭付, 丁潮洪, 李汉美, 等. 双季茭白—荸荠—早春毛豆水旱轮作高效栽培模式[J]. 丽水农业科技, 2012(16): 35–35, 43.
- [28] 官望民, 何自强, 吴金元. 菜用大豆—荸荠栽培模式[C]//第二届全国水生蔬菜学术及产业化研讨会论文集. 北京: 中国园艺学会, 2007: 130–131.
- [29] 方述清, 彭 静, 刘义满, 等. 油菜—西瓜—荸荠配茬高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2013(18): 154–155.
- [30] 徐小燕, 叶国军, 陈和义. 荸荠—西瓜水旱轮作高产高效栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2017(2): 211–212.
- [31] 朱 进, 肖兴安, 刘乐承. 甜瓜—荸荠轮作高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2013(18): 156–157.
- [32] 袁 诚, 顾昌龙. 冬春茼蒿—荸荠水旱轮作高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2015(22): 149–150.
- [33] 朱 进, 吕慧芳. 荸荠—薄皮甜瓜—红菜薹轮作栽培新模式[J]. 长江蔬菜, 2015(12): 39–40, 41.
- [34] 彭泰辉. 春白菜(春萝卜)—无籽西瓜—荸荠 1 年 3 熟优势高效栽培技术[J]. 耕作与栽培, 2004(6): 48–50.
- [35] 袁子鸿, 徐四荣, 范冬根. 薄皮香瓜—晚水荸荠轮作效益及栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2012(4): 224–226.
- [36] 黄冬梅, 王晓友, 李 建, 等. 如皋市大棚鲜食蚕豆—慈姑生态高效栽培模式[J]. 农业科技通讯, 2015(3): 263–265.
- [37] 张 瑛, 李爱民, 惠飞虎, 等. 青菜—慈姑/荸荠水旱轮作高效种植模式[J]. 长江蔬菜, 2011(20): 26–27.
- [38] 印 荔, 张 莉, 程立宝, 等. 大棚春早熟番茄—慈姑水旱轮作栽培技术[J]. 蔬菜, 2015(5): 63–66.
- [39] 仲子忠, 季兴华, 钱小华. 大棚西瓜—秋茬慈姑高效栽培技术[J]. 现代农业科技, 2015(23): 78–79.
- [40] 苏卫国, 何春萍, 张桂红, 等. 东台地区设施西瓜—慈姑水旱轮作高效栽培模式[J]. 农业科技通讯, 2013(11): 206–208.
- [41] 杨见秋, 程立宝, 李良俊, 等. 设施西瓜与慈姑、水芹生态高效轮作模式及技术[J]. 蔬菜, 2013(9): 46–50.
- [42] 吴永成, 郭 军, 郑佳秋, 等. 早春大棚厚皮甜瓜—慈姑水旱轮作高效栽培模式[J]. 上海蔬菜, 2014(6): 53–54.
- [43] 李必元, 何圣米, 杨悦俭, 等. 大棚甜瓜—慈姑轮作高效栽培[J]. 中国蔬菜, 2004(4): 51–52.
- [44] 刘 华, 刘 健, 唐明星, 等. 连栋大棚西葫芦—慈姑水旱轮作安全高效种植模式[J]. 上海蔬菜, 2015(6): 48, 50.
- [45] 陈月珍, 王其传, 祁红英, 等. 棚室湿生水芹—水稻育苗—辣椒育苗周年高效栽培模式[J]. 中国农业信息, 2015(7): 79–81.
- [46] 王 波, 缪丽霞, 陈小兵, 等. 设施黄瓜与水芹水旱轮作栽培技术[J]. 蔬菜, 2015(4): 57–60, 61.
- [47] 姜小龙, 于 利, 王 红, 等. 水芹与夏甘蓝轮作高效栽培技术[J]. 蔬菜, 2013(10): 34–38.
- [48] 王 燕, 杨蒙立, 俞梅珍, 等. 大棚春早熟番茄—夏秋黄瓜—水芹轮作栽培模式及技术[J]. 蔬菜, 2015(12): 52–56.
- [49] 张红梅, 顾和平, 曹庆穗, 等. 大棚菜用大豆—水芹水旱轮作栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2014(10): 82–83.
- [50] 赵占春. 大棚早春毛豆—夏秋茼蒿—冬水芹水旱轮作高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2017(15): 45–47.
- [51] 刘晓梅, 杨伟国. 茭实—茼蒿水旱轮作无公害栽培技术[J]. 北京农业, 2012(33): 36–37.
- [52] 薛成忠, 高水银, 薛志梅. 大棚番茄—茭实—大棚茼蒿蔬菜高效栽培新模式[J]. 中国园艺文摘, 2012, 28(11): 137–138.
- [53] 孙惠玉, 陈虎根, 姚海泉, 等. 苏州市茭实—菜用蚕豆水旱轮作栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2017(7): 224–225.
- [54] 王 华, 朱丽丽, 孙强华, 等. 大棚金花菜—菱角水旱轮作生态栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2016(12): 90–92.
- [55] 李 建, 黄冬梅, 沙 斌, 等. 大棚茼蒿—茼蒿水旱轮作配套栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2015(22): 123–124.
- [56] 赵占春, 孙素芬, 陶 笑, 等. 大棚春番茄—夏水茼蒿—秋茼蒿水旱轮作高效栽培模式[J]. 长江蔬菜, 2016(15): 39–42.
- [57] 何 峰, 汤莉莉, 陆 银, 等. 西瓜—豆瓣菜高效栽培模式[J]. 吉林蔬菜, 2014(6): 1–1, 2.
- [58] 何春萍. 设施西瓜—水稻—水生蔬菜 2 年 5 茬水旱轮作高效栽培模式[J]. 上海蔬菜, 2014(6): 55–56.