

## 茭白“崇茭1号”与水稻高效轮作模式研究

罗西<sup>1</sup>, 刘蒋琼<sup>1</sup>, 钟辉<sup>2</sup>, 郭得平<sup>1\*</sup>

(1. 浙江大学农业与生物技术学院, 浙江杭州 310058; 2. 宁波市鄞州农和蔬菜专业合作社, 浙江宁波 315111)

**摘要** [目的] 探索适合的茭白-水稻轮作栽培技术模式。[方法] 2017年在宁波市鄞州区五乡镇开展“崇茭1号”-水稻轮作试种植。[结果] “崇茭1号”-水稻轮作具有较好的经济效益, 获得茭白、水稻双丰收, 总结出其主要的栽培技术要点。[结论] 该研究可为相关的农业产区开展茭白-水稻轮作生产提供参考。

**关键词** 茭白-水稻轮作; 崇茭1号; 栽培技术

中图分类号 S344.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)23-0055-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.23.019



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Cultivation Technique of *Zizania latifolia* “Chongjiao 1” -Rice Crop Rotation

LUO Xi<sup>1</sup>, LIU Jiang-qiong<sup>1</sup>, ZHONG Hui<sup>2</sup> et al (1. College of Agriculture & Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310058; 2. Yinzhou Nonghe Vegetable Service Cooperative of Ningbo City, Ningbo, Zhejiang 315111)

**Abstract** [Objective] To explore the suitable model of cultivation technique of *Zizania latifolia*-rice crop rotation. [Method] The cultivation of *Zizania latifolia* “Chongjiao 1” -rice crop rotation was conducted at Wuxiang Town, Yinzhou District, Ningbo City in 2017. [Result] This technique of *Zizania latifolia* - rice crop rotation has gained high yield of both *Zizania latifolia* and rice, and improved the economic benefit. The key points of this technique were summarized here. [Conclusion] This paper could offer a reference for the cultivation of *Zizania latifolia*-rice crop rotation in future.

**Key words** *Zizania latifolia*-rice crop rotation; Chongjiao 1; Cultivation technique

宁波地区依山靠海, 降水丰沛, 水资源丰富, 是浙江省传统的水稻种植区和高产区; 且具有类型多样的气候和地貌, 适宜发展多样化、特色化的种植栽培模式<sup>[1]</sup>。同时, 宁波市具有悠久的水生蔬菜栽培历史。茭白作为一种重要的特色蔬菜, 在当地有广泛的栽培。宁波市各地区因地制宜, 开发的茭白栽培模式也越来越多, 除露地和保护地栽培外, 还开发了茭白-蔬菜轮作、茭白-粮油作物轮作等模式, 大大提高了土地、水资源利用效率和栽培效益<sup>[2]</sup>。

“崇茭1号”为双季茭白新品种, 该品种较耐寒, 秋茭采收期为10月底至12月中旬, 采收结束期较当地主栽品种“浙茭2号”推迟约30 d。其产量较高, 秋茭产量约24 000 kg/hm<sup>2</sup>, 夏茭产量约46 500 kg/hm<sup>2</sup>。“崇茭1号”植株高大, 秋茭平均每墩有效分蘖18个, 平均茭壳重172.4 g, 净茭重123.5 g, 净茭率71.6%, 茭肉长23.3 cm, 茎粗4.4 cm×4.0 cm; 茭体膨大4~5节, 以4节居多, 由于采收期较迟, 销售价格明显提高, 栽培效益好。夏茭留分蘖苗25个左右, 平均单件茭壳重155.3 g, 净茭重108.4 g, 净茭率69.4%, 茭肉长21.7 cm, 茭肉粗4.3 cm×3.8 cm, 茭肉色泽洁白光亮, 肉质细嫩, 商品性好<sup>[3]</sup>。

“崇茭1号”的种植期一般为7月上中旬, 种植后到10—12月采收第1茬, 翌年5—6月采收第2茬。水稻6月上旬种植, 10月收获。茭白-水稻轮作充分利用土壤养分, 提高土地利用效率, 有效预防病虫害, 使农户增加了经济收益<sup>[2]</sup>。为提高农业生产效率和农户经济效益, 2017年开始, 笔者在

传统水稻种植区引入孕茭期较迟的茭白品种“崇茭1号”与水稻进行轮作栽培, 经过近2年的试验, 探索出了较为成熟的栽培技术模式。

### 1 茭白“崇茭1号”主要栽培技术

**1.1 茭白种苗培育** “崇茭1号”采用分株繁殖。选择符合“崇茭1号”品种特性、株型整齐、抗逆性强、无病虫害、无“雄茭”或“灰茭”、孕茭率高、结茭部位低且成熟期整齐的茭墩作为种苗; 茭白种墩选择工作应年年进行<sup>[4]</sup>。

每年12月底前, 应将田间不符合品种特征的植株: “雄茭”“灰茭”及混杂变异株连同其地下根状茎一并挖除。

**1.2 定植** 定植时间宜在6月下旬到7月下旬, 在阴天或傍晚时进行。定植密度为13 500~16 500墩/hm<sup>2</sup>, 每墩1~2苗。定植方式宜宽窄行进行, 宽行行距80~110 cm, 窄行行距40~80 cm, 株距30~50 cm。

**1.3 肥料施用** 1 hm<sup>2</sup>宜施腐熟有机肥22 500 kg、碳酸氢铵900 kg、过磷酸钙750 kg、硫酸钾300 kg或等养分的复混肥料作为基肥。

追肥施用根据田间茭白生长发育情况, 按不同生长发育时期进行。活棵肥: 种株成活后追肥一次, 施碳酸氢铵750 kg/hm<sup>2</sup>。分蘖肥: 宜在定植后10~15 d追肥一次, 施用尿素150~300 kg/hm<sup>2</sup>; 20 d后再施追肥一次, 施碳酸氢铵600~750 kg/hm<sup>2</sup>。孕茭肥: 宜在9月上旬到10月中旬前后, 1 hm<sup>2</sup>施碳酸氢铵750 kg/hm<sup>2</sup>。单季茭施基肥定植后年内不施追肥。

**1.4 水位管理** 掌握“浅水栽插、深水活棵、浅水分蘖、中后期逐渐加深水层、采收期深浅结合、湿润越冬”的原则, 既要根据茭白的生长发育情况进行, 也要根据气候条件进行调整。

秋季定植后保持水位10~15 cm, 而后水位逐渐降至5~

**基金项目** 宁波市科技局科技惠民计划项目(2017C10056)。

**作者简介** 罗西(1997—), 女, 山东济宁人, 硕士研究生, 研究方向: 蔬菜生理和分子生物学。\* 通信作者, 教授, 博士, 博士生导师, 从事蔬菜栽培和生理学研究。

**收稿日期** 2019-06-06; **修回日期** 2019-06-18

10 cm。植株封行后及时适度搁田,以田面出现裂缝为标准。高温时期及孕茭期保持水位 15~20 cm。秋茭采收期水深为 10~20 cm,越冬期以田不干裂为宜。雨天注意排水,以不淹没茭白眼为宜。如遇 0℃ 以下低温,立即灌深水 10~15 cm。

### 1.5 其他管理

**1.5.1 耘田除草。**宜在茭白定植成活后开始耘田除草,以后每间隔 8~10 d 进行一次,至封行为止。

**1.5.2 剥除老叶。**7月中旬到8月上旬,宜从叶鞘基部剥除病老残黄叶,共 1~2 次,要求不损伤植株。对剥除的老黄叶宜踩入泥中。

**1.6 采收**“崇茭 1 号”采收期持续时间较长,为 10—12 月。采收标准宜为孕茭部位明显膨大,叶鞘一侧露出肉质茎 0.5~1.5 cm 宽的缝隙。

**1.7 割残株** 宜在 12 月下旬或 1 月中旬茭白地上部枯死后割除残株,割口与泥面齐平。

**1.8 次年夏茭栽培** 在茭白萌芽前,施追施腐熟有机肥 45 000 kg/hm<sup>2</sup>;在 2 月下旬开始萌芽时,宜追施尿素 450 kg/hm<sup>2</sup>;在 4 月中旬孕茭后,宜施尿素 375 kg/hm<sup>2</sup> 和硫酸钾 150~300 kg/hm<sup>2</sup> 或等养分的复混肥料。

春季茭白萌芽后,苗高 20 cm 左右时,可对生长过密的株丛进行疏苗,每墩宜留外围壮苗 15~20 个;同时向母墩中央压泥块,促使分蘖向四周散开生长。对于缺苗的穴位,从出苗多的母墩上移苗补栽<sup>[5]</sup>。

茭白生长苗期田间保持水位 10~15 cm,随后水位逐渐降至 5~10 cm。孕茭采收期水深为 20~30 cm。

**1.9 病虫害防治** “崇茭 1 号”主要病害有锈病、胡麻叶斑病、纹枯病等,主要虫害有长绿飞虱、二化螟等。病虫害防治要贯彻“预防为主、综合防治”的原则,优先采用农业防治、物理防治、生物防治技术,科学使用化学防治技术<sup>[6-7]</sup>。茭白田养鸭可减少病虫害的发生,在茭白种植后 30 d 放鸭,1 hm<sup>2</sup> 放养(鸭龄 20 d 左右) 180~225 羽,但在孕茭率 50% 以上时不宜放鸭<sup>[8]</sup>。

掌握最佳防治期,适期施药、对症用药,遵守安全间隔期和施药次数,降低农药用量。改进施药技术,不同农药应交替使用,任何一种化学农药在一个栽培季节内使用不超过 2 次。在孕茭前及孕茭期慎用杀菌剂,以防杀伤茭白黑粉菌,产生不孕“雄茭”。采收茭白前 10 d 禁止使用任何农药。

**1.9.1 锈病。**茭白锈病是由子囊菌亚门茭白单孢锈菌侵染引起的一种真菌性病害,主要危害茭白叶片及叶鞘,植株下部茎叶发病早且重,高温高湿天气条件下易蔓延。发病初期,用 12.5% 烯唑醇 2 500~3 000 倍液喷雾,隔 7~10 d 再喷 1 次,或用 20% 三唑酮 1 000 倍液喷雾,最多喷 2 次,安全间隔期 15 d,孕茭期禁止使用。或用 20% 腈菌唑 1 500 倍液或 10% 苯醚甲环唑 2 000 倍液喷雾,安全间隔期 10 d。

**1.9.2 胡麻叶斑病。**茭白胡麻叶斑病,又称“叶枯病”,是一种真菌性病害,主要危害叶片,在茭白整个生育期均可发生,以夏秋季发病较重,7 月中旬为发病盛期。发病初期宜用 50% 异菌脲 1 000 倍液喷雾,安全间隔期 20 d。或用 20% 三

环唑 600 倍液喷雾,安全间隔期 20 d。

**1.9.3 纹枯病。**茭白纹枯病是由半知菌亚门丝核菌属病原菌侵染引起的一种真菌性病害,该病主要危害叶鞘和叶片,在分蘖至结茭期易发病。发病严重时,叶鞘叶片提早枯死,茭白肉质茎亦受危害,失去食用价值。发病初期宜采用 50% 井冈霉素 1 000 倍液喷雾,每 10~15 d 喷 1 次,共喷 2 次,安全间隔期 15 d。

**1.9.4 长绿飞虱。**长绿飞虱属同翅目飞虱科,仅危害茭白,是一种单食性害虫。以若虫和成虫群集在茭白心叶及嫩叶中脉附近吸食汁液,受害处常有白色蜡质状粉末,危害期为 5 月中旬—7 月下旬,飞虱还可诱发锈病。飞虱暴发时,集中危害基部,可造成茭白全株枯黄,叶片萎蔫、倒伏,影响茭白产量和品质。越冬卵大部分孵化时,用 25% 噻嗪酮 1 000 倍液或 10% 吡虫啉 1 000 倍液喷雾,安全间隔期 7 d。

**1.9.5 二化螟。**二化螟属鳞翅目螟蛾科,是茭白上危害最严重的常发性害虫之一。初始幼虫群集叶鞘处,形成变色叶鞘,后随虫龄增大,可分散蛀食茎或食害心叶,形成枯心苗或枯茎,部分组织腐烂,影响产量。第 1 代幼虫孵化时,宜用 20% 氯虫苯甲酰胺 2 500~3 500 倍液喷雾,可喷 2 次,安全间隔期 10 d。

## 2 水稻栽培技术

**2.1 品种选择** 为适应轮作模式,水稻品种应选用生育期适中、产量高、抗性强、适应性广的优良品种“秀水 134”“宁 81”等<sup>[9]</sup>。

**2.2 育苗或播种** 育苗时间 6 月 20 日左右,播种量为 750~825 kg/hm<sup>2</sup>,培育高质量多蘖壮秧。秧龄 25 d 左右,苗龄达 5~6 叶,苗高 20 cm 左右时进行机插。按 22.5 万~27.0 万穴/hm<sup>2</sup> 插秧,每穴 2~3 株。

水稻直播宜在 6 月中旬进行。穴行距为 15 cm×20 cm。播种量为 52.5~60.0 kg/hm<sup>2</sup>。

**2.3 肥水管理** 因前作茭白种植后土壤中养分仍较充足,水稻肥水管理上一般不施肥或少施肥。

一般水稻移栽后 7 d 左右,结合除草施尿素 75~120 kg/hm<sup>2</sup>、钾肥 75 kg/hm<sup>2</sup>。后期看苗补施穗肥,于倒 2 叶露尖期,施尿素 112.5 kg/hm<sup>2</sup> 促穗生长,同时要注意预防贪青倒伏。

在插秧后 20~25 d,当水稻全田苗数达到目标穗数的 85%~90% 时排水晒田,时间 5~7 d。于倒 2 叶抽出期停止晒田,保持浅水层至水稻抽穗,以促进根系发育,增强后期抗倒伏能力。结实期间干湿交替,以根养叶。灌浆期结束至水稻成熟,以湿润为主,以养根保叶,增加结实率。水稻收获前 5~8 d 断水,以防止早衰。

**2.4 病虫害防治** 水稻病虫害主要有纹枯病、稻瘟病、稻曲病、螟虫等<sup>[10-11]</sup>。化学防治选择高效、低毒、低残留化学农药,科学、合理、正确使用,对症用药;严格控制农产品的农药残留量。农药使用应符合 GB/T 8321.1-10 的规定。

**2.4.1 纹枯病。**水稻纹枯病是由立枯丝核菌侵染引发的一种真菌性病害,是当前水稻生产上的主要病害之一。发病集

中在水稻抽穗期。在发病初期,当水稻孕穗期病株率达到30%~40%时,用5%井冈霉素1000倍液喷雾防治。

**2.4.2 稻瘟病。**水稻苗期、分蘖盛期、抽齐穗期均易发生稻瘟病,其中以叶、节部发生为多,发生后可能造成不同程度的水稻减产,严重时甚至颗粒无收。在发病初期,用三环唑可湿性粉剂300倍液进行防治,根据天气情况决定喷药次数,同时注意不要盲目加大用量。

**2.4.3 稻曲病。**水稻稻曲病由病原真菌寄生引起,易在水稻生长后期发生于穗部,严重危害水稻的产量和品质。一般病菌在水稻破口前萌发,水稻开花至乳熟期侵染水稻穗部花器或幼颖等引起发病。在水稻破口前7~10 d和齐穗期,用20%井冈霉素粉剂500倍液各施1次,可防治稻曲病。

**2.4.4 螟虫。**水稻螟虫分为二化螟、三化螟、稻纵卷叶螟,虫害严重时可能造成水稻白穗。虫害主要发生在水稻的分蘖期以及抽穗期。防治时要注意消灭越冬虫源;安装频振式杀虫灯诱杀成虫、稻田养鸭、保护青蛙等都是很好的防治方法,防治效果较好<sup>[12]</sup>。7月中旬为水稻二化螟孵化至3龄幼虫发生高峰期,此时可用氯虫苯酰胺悬浮剂3000倍液均匀喷洒进行防治。

**2.5 采收** 水稻收割适时以谷粒颖壳95%以上变黄、米粒定型变硬、呈透明状为宜。

### 3 小结

茭白-水稻轮作栽培模式既提高了土地利用效率,也能够一定程度上减轻病虫害,改善农业生态。据估计,采用该模式比单独种植水稻效益增加30%以上。利用稻作地区的栽培环境条件,与茭白进行轮作的模式可以在长江流域地

区进行推广,前景广阔。

虽然该栽培模式提高了单位面积的栽培效益,但也要考虑到当地的劳动力技术水平和市场需求。茭白消费市场小、劳动力缺乏、茭白种植经验不足的地区要合理规划,避免盲目跟风种植。同时,要根据当地的实际情况选择适宜的茭白和水稻品种进行轮作,合理安排茬口。有条件的地区可进行适当的水-旱作物轮作,改善土壤生态,促使田间环境净化,更有利于可持续农业生产。

### 参考文献

- [1] 朱德峰,陈惠哲,章秀福,等. 浙江水稻种植制的变化与种植区划[J]. 浙江农业学报,2007,19(6):423-426.
- [2] 张华峰,黄芸萍,邢乃林,等. 宁波市水生蔬菜产业发展概况[J]. 浙江农业科学,2016,57(10):1595-1597.
- [3] 周丽红,钟公治,郭得平,等. 茭白新品种崇茭一号在宁波市鄞州区引种表现试验[J]. 现代农业科技,2015(15):98,105.
- [4] 任国华,黄锡志,俞丽芬,等. 双季茭崇茭1号的选育及栽培技术[J]. 浙江农业科学,2016,57(10):1671-1672,1679.
- [5] 郭得平,胡美华,吴爱芳,等. 茭白栽培技术规程:DB33/T 914—2014[S]. 浙江省质量技术监督局,2014.
- [6] 陈炳森. 高山反季节茭白病虫害重发原因及综合防治技术[J]. 上海蔬菜,2014(6):59-60.
- [7] 薛珠政,王彬,李永平,等. 茭白春早熟高效栽培技术[J]. 园艺与种苗,2018(3):4-5,15.
- [8] 吴旭江,吕文君,陈银根,等. 茭鸭共育模式的经济效益及技术要点[J]. 浙江农业科学,2014,55(8):1268-1270.
- [9] 王明湖,章志远,赵丽稳,等. 浅析宁波市水稻主栽品种的现状与发展趋势[J]. 浙江农业科学,2017,58(1):11-13.
- [10] 邵旭燕. 优质水稻栽培技术及病虫害防治措施研究[J]. 农技服务,2016,33(5):140.
- [11] 张盛松,蓝李真. 浙江云和县水稻病虫害防治技术[J]. 农业工程技术,2016,36(5):34.
- [12] 何明荣. 优质水稻高产高效栽培技术要点[J]. 南方农业,2018(20):7-8.

## 《植物遗传资源学报》2020年征订启事

《植物遗传资源学报》是中国农业科学院作物科学研究所和中国农学会主办的学术期刊,中国科技核心期刊、全国中文核心期刊、中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊,被国内多家数据库收录,被CA化学文摘(美)(2014)、JST日本科学技术振兴机构数据库(日)(2018)收录,荣获2015年度中国自然资源学会高影响力十佳期刊。据《中国科技期刊引证报告》(核心版)统计:2018年影响因子1.159,居21种农艺学科期刊的第二位。在2018年中国科学文献计量评价研究中心发布的《世界学术期刊学术影响力指数(WAJCI)年报》中,《植物遗传资源学报》在世界农艺学102种期刊中排名49,入选Q2区。

报道内容为大田、园艺作物,观赏、药用植物,林用植物、草类植物及其一切经济植物的有关植物遗传资源基础研究、应用研究方面的研究成果、创新性学术论文和高水平综述或评论。如种质资源的考察、收集、保存、评价、利用、创新,信息学、管理学等;起源、演化、分类等系统学;基因发掘、鉴定、克隆、基因文库建立、遗传多样性研究。

双月刊,大16开本,288页,彩色铜版纸印刷。定价68元,全年408元。各地邮局发行。邮发代号:82-643。国内连续出版物号CN11-4996/S,国际连续出版物号ISSN1672-1810。本刊编辑部常年办理订阅手续,如需邮挂每期另加3元。

地址:北京市中关村南大街12号《植物遗传资源学报》编辑部

邮编:100081

电话:010-82105795

网址:www.zwyczy.cn

微信ID:植物遗传资源学报

作者QQ群:372958204

E-mail:zwyczyxb2003@163.com

zwyczyxb2003@sina.com