

剪叶对双季茭白秋茭病害发生及采茭期、产量等主要性状的影响

王来亮¹, 钟洋敏¹, 马雅敏², 崔海峰³

(1. 丽水市农林科学研究院 浙江丽水 323000; 2. 浙江省缙云县农业农村局 浙江缙云 321400;
3. 浙江省生物计量与检验检疫技术重点实验室·中国计量大学生命科学学院 杭州 310018)

摘要:为明确双季茭白秋茭的适宜剪叶方式,以双季茭品种浙茭3号为试材,于6月15日定植,以不同离地高度设重剪(离地高10 cm)、中剪(离地高25 cm)、轻剪(离地高40 cm)3个剪叶处理,以不剪叶为对照,比较分析不同剪叶处理对胡麻斑病、锈病的控制效果及植株分蘖、采茭期、产量等主要性状表现。结果表明,剪叶后植株病情指数显著降低,对胡麻斑病、锈病防治效果分别为43.95%~49.91%、41.06%~47.69%;重剪、中剪处理提高了植株分蘖数、有效分蘖数及小区产量,净茭率分别显著提高6.53%、5.58%,一级茭率分别显著提高5.43%、4.46%。双季茭秋茭以离地高10~25 cm剪叶为宜。

关键词:双季茭白;秋茭;剪叶;病害防效;性状表现

中图分类号:S645.2 文献标志码:A 文章编号:1673-2871(2023)06-064-05

Effects of leaf cutting on disease occurrence, harvest date, yield and other main characters of double-harvest *Zizania latifolia* in autumn

WANG Lailiang¹, ZHONG Yangmin¹, MA Yamin², CUI Haifeng³

(1. Lishui Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Lishui 323000, Zhejiang, China; 2. Agricultural and Rural Bureau of Jinyun County, Jinyun 321400, Zhejiang, China; 3. Zhejiang Provincial Key Laboratory of Biometrology and Inspection/College of Life Sciences, China Jiliang University, Hangzhou 310018, Zhejiang, China)

Abstract: In order to clarify the suitable leaf-cutting method for Double-harvest *Zizania latifolia*, we took the Double-harvest *Zizania latifolia* Cultivar Zhejiao 3 as the test material and set up three leaf-cutting treatments: heavy (10 cm above the ground), medium (25 cm above the ground) and light (40 cm above the ground) at different heights from the ground. Take no leaf cutting as control, the control effects of different leaf cutting treatments on *Helminthosporium zizamae* and Rust, as well as the main characteristics of plant tillering, harvesting period, and plot yield, were compared and analyzed. The results showed that the disease index of plants significantly decreased after leaf cutting, and the control effects on *Helminthosporium zizamae* and Rust were 43.95%~49.91% and 41.06%~47.69%, respectively; The heavy cutting and medium cutting treatments increased the tiller numbers, effective tiller numbers, and plot yield of plants, significantly increasing the net *Zizania latifolia* rate by 6.53% and 5.58%, and the first level *Zizania latifolia* rate by 5.43% and 4.46%, respectively. It is appropriate to cut the leaves at the leaf sheath of 10 cm to 25 cm from the ground for Double-harvest *Zizania latifolia* in autumn.

Key words: Double-harvest *Z. latifolia*; Autumn harvest *Z. latifolia*; Leaf cutting; Disease control effect; Cultivation character

收稿日期:2022-05-06;修回日期:2022-12-31

基金项目:浙江省自然科学基金探索项目(LTGN23C150006);丽水市重点研发计划项目(2020ZDYF03);浙江省重点研发计划(2020C02053);对标欧盟农药双控专项(NLKY201304)

作者简介:王来亮,男,副研究员,主要研究方向为蔬菜栽培技术。E-mai:jywlljn@163.com

通信作者:马雅敏,女,在读硕士研究生,研究方向为蔬菜栽培及病虫害防治。E-mail:472136668@qq.com

茭白是我国特有的水生蔬菜,全国多个省份均有种植,主要分布在长江中下游地区^[1-5]。茭白按一年收获次数分单季茭和双季茭两大类^[6-7],双季茭一般于7月定植,当年10—12月采收秋茭^[8-9],翌年夏茭采收时间因地而异,浙江一带露地栽培通常在4月中旬至6月上旬采收^[10-12]。夏茭春季早期萌发的分蘖苗数多,有效分蘖数相应也多、产量高。而与夏茭相比,秋茭定植后因后期产生的分蘖苗生育期较短,形成有效分蘖数较少,叶面积系数较小,导致秋茭产量明显低于夏茭^[13]。提早定植可以延长植株生育期,增加有效分蘖数量^[14],但生育期延长也使得病虫害侵染危害加重,增加病虫害防治难度。

植株剪叶是利用茭白植株再生能力强的特性,于植株分蘖期在叶鞘部位离地一定高度剪去上部所有叶,植株重新抽生并经过一段时间恢复生长后仍可正常结茭的栽培方法^[15]。该技术可有效减轻单季茭田间病害发生、提升茭白品质、调节采收期,在浙江省部分单季茭白产区得到较大面积的推广应用^[16]。也有研究认为,双季茭秋茭定植一段时间后割除种茎,可提高有效分蘖、产量和品质^[17-18],但尚未有全株剪叶在双季茭上应用的报道。双季茭秋茭通过提早定植以延长生育期,并适期(不晚于常规定植期最后期限)进行剪叶,是否同样可获得病害减轻、品质提升、调节采收期等积极效果尚不明确。

笔者将双季茭秋茭从常规7月定植提早在6月中旬,于8月上旬进行剪叶,比较分析秋茭植株不同程度剪叶后病情指数、分蘖、产量、采茭期等性状表现,以期对双季茭秋茭应用剪叶栽培技术提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验地点及材料

试验于2021年6—12月在浙江省缙云县新建镇溪南村茭白基地进行,供试茭白品种为双季茭浙茭3号,由浙江省缙云县昊禾茭白专业合作社提供。2021年3月育苗,6月15日起苗定植于试验田,采用单株定植、行距100 cm、株距50 cm。

1.2 试验设计

按剪叶部位离地高度设置重剪(离地高10 cm)、中剪(离地高25 cm)、轻剪(离地高40 cm)3个处理,以不剪叶为对照(CK)。每处理3次重

复,小区面积30 m²,每小区60墩茭白,随机区组排列。各小区统一于8月3日剪叶,剪下的叶带离茭田。对照区分别于8月20日、9月5日、9月20日用25%吡唑醚菌酯WG(水分散粒剂,购自河南瀚正益农农业科技有限公司)2000倍、加10%苯醚甲环唑WG(水分散粒剂,购自菏泽科奇作物保护有限公司)2500倍水溶液喷雾防治3次,剪叶处理仅在9月20日用上述药剂喷雾防治1次,植株分蘖全部保留,其他田间肥水管理措施与当地双季茭秋茭常规管理方法一致。

1.3 测定指标与方法

1.3.1 病情指数与防治效果 于10月18日锈病、胡麻斑病稳定期调查病害发生情况,每小区按对角线五点取样法调查,每点调查12株,共60株,以植株倒3叶的发病级别计算各小区病情指数及防治效果。

锈病分级:以孢子堆面积占叶面积百分比进行分级, X 代表病情指数, $X \leq 1.0\%$ 为0级, $1.0\% < X \leq 5.0\%$ 为1级, $5.0\% < X \leq 10.0\%$ 为2级, $10.0\% < X \leq 20.0\%$ 为3级, $20.0\% < X \leq 40.0\%$ 为4级, $X > 40.0\%$ 为5级^[19]。

胡麻斑病分级:0级无病斑、1级为病斑数1~5个、2级为病斑数6~10个、3级为病斑数11~15个、4级为病斑数16~20个、5级为病斑数21个以上^[8]。

病情指数= $[\sum(\text{各级病叶数} \times \text{相对级值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高病级值})] \times 100$; (1)

防治效果/ $\% = [(\text{CK区病情指数} - \text{处理区病情指数}) / \text{CK区病情指数}] \times 100$ 。 (2)

1.3.2 植物学及经济性状 植株剪叶后至开始孕茭期间每隔15 d,每小区定株调查20墩植株分蘖数,采收前测量株高。进入采茭期后每天采收1次,记录小区每次采收的时间和产量,按NY/T 1834—2010^[20],对采收的茭白进行分级记录。于盛采期每小区取30根壳茭,计算壳茭单茭质量、净茭质量、净茭率。采收结束后调查统计各小区雄、灰茭墩数、有效分蘖数。用电子天平称量壳茭单茭质量、净茭质量,用卷尺测量株高,雄茭率为雄茭墩数/总墩数;灰茭率为灰茭墩数/总墩数;净茭率为净茭质量/单茭质量;一级茭率为(特级茭+一级茭数)/总茭数。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2007进行数据处理和分析制图,采用Graphpad prism软件进行方差分析和显著性水平检验。

2 结果与分析

2.1 剪叶对茭白胡麻斑病、锈病的控制效果

由表 1 可见,各剪叶处理胡麻斑病、锈病的病情指数均显著低于 CK,对胡麻斑病的防治效果在 43.95%~49.91%,对锈病的防治效果在 41.06%~47.69%,各剪叶处理间胡麻斑病、锈病病情指数和防效均无显著差异,表明剪叶处理对植株胡麻斑病、锈病均有较好的控制效果。

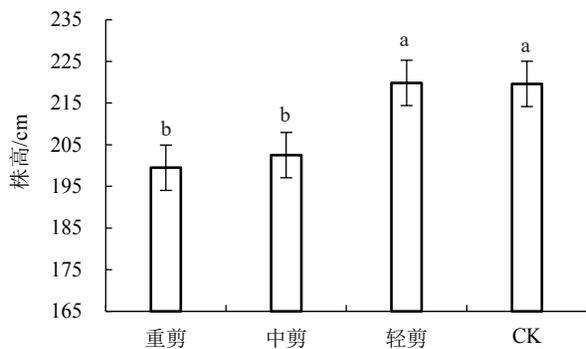
表 1 不同剪叶处理对胡麻斑病、锈病的控制效果

处理	胡麻斑病		锈病	
	病情指数	防治效果/%	病情指数	防治效果/%
重剪	18.45±1.95 b	43.95±10.52 a	16.00±2.41 b	47.69±8.51 a
中剪	16.56±1.71 b	49.91±7.05 a	16.11±2.01 b	47.60±3.72 a
轻剪	16.95±2.04 b	48.57±9.44 a	18.00±2.02 b	41.06±8.71 a
CK	33.22±2.51 a		30.67±1.76 a	

注:同列数字后不同小写字母表示不同处理间在 0.05 水平差异显著。下同。

2.2 剪叶对株高的影响

由图 1 可知,采茭前测定株高,重剪、中剪处理株高分别为 199.47、202.51 cm,分别比 CK 显著降低 9.17%、7.78%;轻剪处理株高为 219.84 cm,比 CK 高 0.11%。剪叶程度越重,植株长势恢复越慢,重剪、中剪处理剪去较多的叶鞘部分,对植株生长



注:不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。

图 1 不同剪叶处理对株高的影响

的营养支持减少,导致植株生长势在剪叶后至孕茭前有限的生长期不能恢复至不剪叶的水平。

2.3 剪叶对植株分蘖数的影响

由图 2 可知,不同剪叶处理对植株分蘖数的影响各异。剪叶后 15 d(8 月 18 日)重剪、中剪处理分蘖数分别比 CK 减少 20.21%、17.69%,轻剪处理比 CK 显著减少 20.58%。此后重剪、中剪处理的分蘖数开始快速上升,剪叶后 45 d(9 月 17 日)重剪、中剪处理分蘖数分别比 CK 显著增加 27.20%、19.48%,但轻剪处理分蘖数增速较慢,比 CK 显著

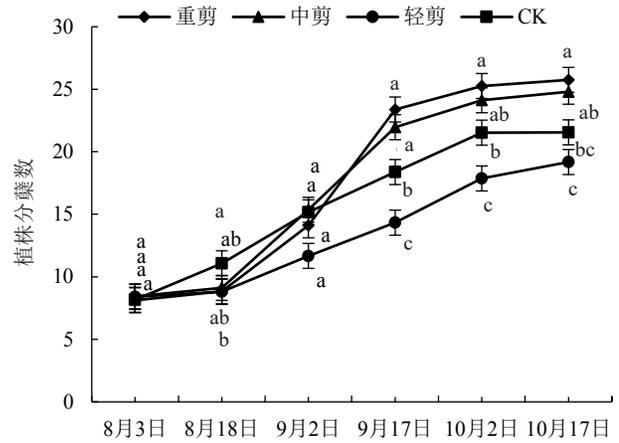


图 2 不同剪叶处理植株分蘖数变化

减少 22.03%。10 月 17 日植株进入孕茭期,重剪处理分蘖数最高,比 CK 显著增加 19.49%,其次为中剪处理,比 CK 增加 13.10%,轻剪处理分蘖数最低,比 CK 减少 11.0%,轻剪处理与重剪、中剪处理差异达到显著水平。

2.4 剪叶对植株有效分蘖数的影响

由图 3 可知,重剪、中剪处理有效分蘖数分别为 11.53 个、11.59 个,比 CK 增加 3.50%、4.04%。轻剪处理有效分蘖数最低,为 8.97 个,比 CK 显著减少 19.48%。由此可见,重剪、中剪处理对植株有

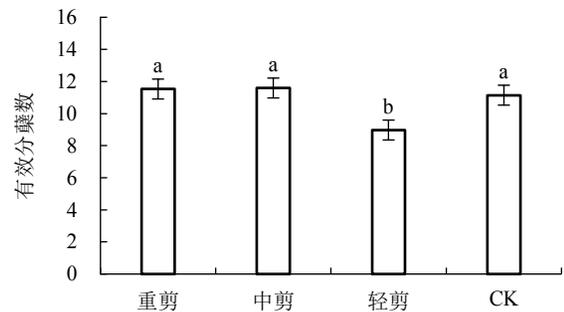


图 3 不同剪叶处理对植株有效分蘖数的影响

效分蘖数影响不大,但轻剪处理较大幅度降低了有效分蘖数。

2.5 剪叶对采茭期的影响

由表 2 可知,重剪处理始采期、盛采期比 CK 推迟 2 d;中剪处理始采期比 CK 推迟 1 d,盛采期与

表 2 不同剪叶处理对采茭期的影响

处理	始采期	盛采期
重剪	11 月 5 日	11 月 13 日
中剪	11 月 2 日	11 月 11 日
轻剪	11 月 3 日	11 月 11 日
CK	11 月 3 日	11 月 11 日

注:10%茭白植株采收为始采期,30%茭白植株采收为盛采期。

CK一致;轻剪处理始采期、盛采期与CK一致。重剪、中剪处理稍微延迟了采茭期,而轻剪处理对采茭期没有影响。

2.6 剪叶对植株雄、灰茭发生的影响

由表3可知,重剪处理无雄茭产生,但有少数灰茭产生;中剪、轻剪处理与CK均有雄、灰茭产生,各处理雄、灰茭发生率均处在较低的水平,说明剪叶处理不会造成雄、灰茭的增加。

表3 不同剪叶处理对雄、灰茭发生的影响

处理	雄茭率/%	灰茭率/%
重剪	0.00±0.00 a	1.11±0.96 a
中剪	0.56±0.96 a	1.67±2.89 a
轻剪	1.11±1.92 a	0.56±0.96 a
CK	0.56±0.96 a	2.22±2.55 a

2.7 剪叶对茭白经济性状的影响

从表4可知,各处理单茭质量排序依次为重剪<CK<中剪<轻剪,剪叶程度越重,单茭质量越低,各处理与CK均无显著差异。小区产量方面,中剪处理产量最高,为80.69 kg,重剪次之,为77.55 kg,中剪、重剪处理小区产量分别比CK增产6.65%、2.50%;而轻剪处理小区产量仅有64.32 kg,比CK显著减产14.99%。净茭率方面,剪叶程度越重,净茭率越高,重剪、中剪处理净茭率分别为69.32%、68.70%,分别比CK显著提高6.53%、5.58%;轻剪处理净茭率比CK提高0.15%。由于重剪、中剪处理较多地剪除植株叶鞘,新抽生叶生长发育时间相对缩短,使得新叶叶鞘质量降低,导致净茭率相应提高。

剪叶处理后一级茭率的变化与净茭率表现类似,重剪、中剪处理的一级茭率分别为95.35%、94.47%,分别比CK显著提高5.43%、4.46%;而轻剪处理一级茭率为89.13%,比CK低1.45%。

表4 不同剪叶处理对产量、单茭质量及净茭率的影响

处理	单茭质量/g	小区产量/kg	净茭率/%	一级茭率/%
重剪	113.33±4.23 a	77.55±6.00 a	69.32±1.25 a	95.35±1.20 a
中剪	118.55±3.89 a	80.69±8.01 a	68.70±0.63 a	94.47±1.47 a
轻剪	121.56±1.65 a	64.32±3.17 b	65.17±0.86 b	89.13±3.25 b
CK	116.37±2.71 a	75.66±4.15 a	65.07±0.90 b	90.44±1.60 b

3 讨论与结论

茭白以锈病和胡麻斑病发生最为普遍、危害损失最大^[21-22]。植株生育期越长越有利于病原菌反复侵染,从而加重病害发生^[23],笔者于秋茭定植后45 d进行剪叶,阶段性中断了病害循环侵染过程,剪叶处理的植株在减少2次药剂防治的情况下,胡麻斑病、锈病病情指数仍显著低于CK,病害控制效果突

出,这与前人研究结果一致^[16,19]。

剪叶处理后植株一段时间内光合能力大幅降低,导致分蘖所需养分供给受限,植株分蘖数增长速度减缓,但剪叶后15 d,随着新叶快速抽生,叶片光合能力快速恢复,植株分蘖增长速度明显加快,剪叶后33 d(9月5日)重剪、中剪处理的植株分蘖数已超过CK,这与张尚法等^[18]秋茭割除种茎的研究结果一致。植株早期产生的分蘖更容易形成有效分蘖,重剪、中剪处理分蘖能较快地恢复增长,有效分蘖数相对较高,因而小区产量较高,而轻剪处理由于前期分蘖恢复增长慢,有效分蘖数显著低于CK,导致小区产量较低。单茭质量与植株分蘖相关,通常分蘖数或有效分蘖数越多、单茭质量越低,各处理分蘖数及有效分蘖数排序依次为轻剪<CK<中剪<重剪,基本符合单茭质量与植株分蘖的消长关系。

重剪、中剪处理的净茭率显著高于CK和轻剪处理,各剪叶处理间雄、灰茭发生率无明显差异,重剪、中剪处理一级茭率显著高于CK和轻剪处理,与前人研究结果一致^[19]。在采茭期方面,重剪、中剪处理稍微推迟了采茭期,而轻剪处理对采茭期不产生影响,这与高山单季茭剪叶后采茭期明显推迟的结果不同^[19],原因可能是各处理定植和剪叶时间均较早,剪叶后植株仍有充足的时间完成孕茭前的营养积累,因而对结茭期影响较小。

综上所述,双季茭秋茭分蘖期剪叶对锈病、胡麻斑病有显著的控制效果,对结茭期及雄、灰茭率和单茭质量无显著影响。轻剪处理植株分蘖数、有效分蘖数及小区产量显著下降,重剪、中剪处理显著降低了株高,增加了植株分蘖数、有效分蘖及小区产量,显著提高了净茭率和一级茭率,有助于提高茭白商品性,增加种植效益。因此,双季茭秋茭以离地高10~25 cm剪叶为宜。试验中秋茭于6月15日定植,比常规定植时间提早约30 d,提早定植延长了分蘖株生长发育时间,有利于增加有效分蘖数,若按常规时间定植,如何相应调整剪叶方式有待深入研究。

参考文献

- [1] 储海峰,程建新,朱显结,等.高山茭白栽培技术[J].中国蔬菜,2022(6):123-124.
- [2] 陈建明,周锦连,王来亮.茭白病虫害识别与生态控制[M].北京:中国农业出版社,2016.
- [3] 陈建明,张珏锋,钟海英,等.茭白-鳖共育模式的效益分析及关键技术[J].浙江农业科学,2022,63(7):1379-1381.
- [4] 王凌云,杨梦飞,李怡鹏,等.基于ISSR技术的茭白种质资源

- 遗传多样性[J].浙江农业科学,2019,60(5):732-735.
- [5] 晏牧熙,崔海峰,李帅,等.茭白 *ZIRPM1.1* 和 *ZIRPM1.2* 基因克隆及其对菰黑粉菌菌丝侵染的响应[J].农业生物技术学报,2021,29(11):2061-2073.
- [6] 洪世孟.堤内茭白优质高产栽培技术[J].长江蔬菜,2021(13):19-21.
- [7] 王来亮,马雅敏,施德云.单季茭白地下茎育苗效果评价[J].长江蔬菜,2021(22):35-37.
- [8] 沈学根,姚良洪,张永根,等.桐乡市茭白生产模式及产业发展对策[J].浙江农业科学,2016,57(10):1665-1668.
- [9] 王来亮,陈金华,陈建明,等.缙云县茭白种植模式的探索与综合应用[J].浙江农业科学,2015,56(4):466-469.
- [10] 杜叶红.浙江省茭白不同栽培模式的效益分析[J].浙江农业科学,2019,60(3):383-384.
- [11] 翁丽青.河姆渡双季茭反季节早熟栽培技术[J].长江蔬菜,2021(4):35-36.
- [12] 游建华.南平市延平区茭白双季无公害栽培技术浅析[J].种子科技,2022,40(19):92-94.
- [13] 杨凤丽,叶飞华,马海荣,等.浙北地区双季茭白5种栽培模式及关键生产技术探讨[J].长江蔬菜,2020(20):33-35.
- [14] 符长焕.单季茭二茬模式不同栽种期对茭白第1茬孕茭及产量的影响[J].中国蔬菜,2018(1):54-57.
- [15] 马雅敏,林水娟,丁博杰,等.茭白剪叶栽培技术[J].长江蔬菜,2022(12):25-26.
- [16] 陈建明,王来亮,周锦连,等.浙江省茭白栽培新技术的探索与实践[J].长江蔬菜,2015(22):135-137.
- [17] 袁名安,郑寨生,张尚法,等.金华市水生蔬菜品种选育及高效栽培技术的研究进展[J].浙江农业科学,2016,57(10):1603-1606.
- [18] 张尚法,郑寨生,杨梦飞,等.种茎割除时间对双季茭白秋茭产量及商品性的影响[J].长江蔬菜,2015(22):102-104.
- [19] 马雅敏,崔海峰,王来亮.高山茭白植株剪叶对病害发生及经济性状的影响[J].中国瓜菜,2021,34(9):92-95.
- [20] 中华人民共和国农业部.农业行业标准 茭白等级规格:NY/T 1834—2010[S].北京:中国农业出版社,2010.
- [21] 洪文英,吴燕君,曹婷婷,等.杭州地区茭白主要病虫害发生现状与绿色防控技术[J].浙江农业科学,2018,59(6):994-997.
- [22] 黄婉琴,李勤覃,谭章辉,等.茭白胡麻叶斑病病原菌分离与鉴定[J].植物保护,2020,46(2):129-134.
- [23] 马雅敏,施德云,邓曹仁,等.防治茭白锈病的药剂筛选及安全评价[J].中国植保导刊,2021,41(6):87-89.