



王春,黄元炬,滕险峰,等.寒地盐碱稻田主要病虫草害的绿色防控策略[J].黑龙江农业科学,2021(11):102-105.

# 寒地盐碱稻田主要病虫草害的绿色防控策略

王 春<sup>1,2</sup>,黄元炬<sup>1,2</sup>,滕险峰<sup>1,2</sup>,王 芊<sup>1,2</sup>,张 岩<sup>1,2</sup>,刘 凯<sup>1,3</sup>,来永才<sup>1,3</sup>

(1. 国家水稻耐盐碱技术创新中心东北分中心,黑龙江 哈尔滨 150086;2. 黑龙江省农业科学院 植物保护研究所,黑龙江 哈尔滨 150086;3. 黑龙江省农业科学院,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**为提高寒地盐碱稻田病虫草害绿色防控技术水平,本文概述了寒地盐碱稻田主要病虫草害发生特点,并总结了对应的绿色防控策略,包括选种耐盐碱兼抗病品种、应用植物免疫诱导剂、适时辅以高效杀菌剂、合理施肥、虫害绿色防控措施、草害可持续防控措施等。

**关键词:**盐碱地;水稻;病虫草害;绿色防控

目前,我国共有内陆盐碱面积近1亿 $\text{hm}^2$ ,滩涂面积234万 $\text{hm}^2$ <sup>[1]</sup>。松嫩平原盐碱地是世界上三大片苏打盐碱土集中分布区之一,也是我国北方寒地荒漠化、贫瘠化严重的地区之一,其主要分布在东北平原的中西部地区,面积达342万 $\text{hm}^2$ ,占总土地面积的20%<sup>[2]</sup>。嫩江和松花江将此片

盐碱地区分割成南北两大区,分别为以镇赉、大安、前郭、长岭、通榆等县市为集中的吉林省分布区和以杜蒙、大庆、安达、肇源等市县为集中的黑龙江分布区,该盐碱地区是我国不可多得且综合利用潜力巨大的土地后备资源<sup>[3]</sup>。由于盐碱地开发利用技术的进步和水稻作为盐碱地改良的首选粮食作物,盐碱稻田成为松嫩平原盐碱地开发利用的重要方式。但是,盐碱地土壤盐渍化和次生盐渍化致使农业生态环境脆弱<sup>[4]</sup>,导致水稻自然免疫力差,极易受到病虫草害的侵袭。因此,开展盐碱稻田病虫草害的绿色防控研究,作为盐碱地稻田开发利用的配套技术,对加强我国的粮食生产和保障国家的粮食安全具有重要意义。

收稿日期:2021-08-09

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX14);黑龙江省省属科研院所科研业务费项目(CZKYF2020A001)。

第一作者:王春(1979—),男,硕士,副研究员,从事有害生物综合防治研究。E-mail:chunharbin@aliyun.com。

通信作者:黄元炬(1970—),男,硕士,副研究员,从事有害生物综合防治研究。E-mail:huangyuanju@163.com。

## Teaching Reform and Exploration of Protected Horticulture Under the Background of New Agricultural Science

SUN Xiao-chuan, REN Xu-qin, CHEN Bo-qing, HUANG Zhi-nan

(College of Life Science and Food Engineering, Huaiyin Institute of Technology, Huaian 223003, China)

**Abstract:** The new agricultural science puts forward the new requirements of exploring and cultivating innovative, compound and applied talents to meet the needs of the development of agricultural and rural modernization. Building new agricultural subjects and cultivating excellent new talents in agriculture and forestry require strengthening curriculum reform and innovation. In order to promote the development of facility horticulture course and improve the teaching quality of horticulture specialty, under the background of new agricultural science, this paper first introduced the new requirements of facility horticulture course teaching, point out the current teaching situation and existing problems, and put forward specific measures for the teaching reform of facility horticulture from the aspects of classroom teaching content, experimental teaching content and school enterprise cooperation, it aims to effectively improve students' practical and innovative ability, and provides a new attempt for the reform of horticulture teaching mode under the background of new agricultural education.

**Keywords:** protected horticulture; new agricultural science; reform in education; curriculum thought and politics

## 1 盐碱地稻田主要病虫害及发生特点

### 1.1 主要病虫害的种类

寒地盐碱稻田主要以松嫩平原西部的苏打盐碱地为主,由于盐分的制约性,水稻的自然免疫能力低下,极易受到病虫害的威胁。目前,病害主要有立枯病、恶苗病、赤枯病、稻瘟病、纹枯病、稻曲病和秆腐菌核病等;虫害主要有潜叶蝇、二化螟和水蝇蛆等;草害主要有禾本科稗草、芦苇,莎草科扁秆藨草、莹蔺、牛毛毡,阔叶杂草野慈姑、雨久花、泽泻,以及小茨藻和眼子菜等。

### 1.2 发生特点

通常水稻病虫害的发生除与土壤有关外,与天气、季节和旱涝情况存在着紧密联系,也与作物的品种、栽培措施有着密切的关系。寒地盐碱稻田由于土壤类型的独特性,病虫害发生的主要种类及特点与盐碱地土壤环境密切相关。

**1.2.1 病害发生特点** 水稻立枯病是盐碱地育苗期的一种严重病害,是由于温度低、湿度大、昼夜温差较大、光照不足、土壤偏碱,播种量较大以及秧苗较弱等多种因素所致。

赤枯病也叫缩苗病、红锈病、僵苗病,是一种生理病害,从分蘖到抽穗都可发生,因土壤条件不良、通风透气不好或是缺锌、缺钾造成水稻生理功能失调而引发,是当前盐碱地水稻主要病害之一<sup>[5]</sup>。

水稻秆腐菌核病在吉林省西部盐碱地稻田中出现,且在盐碱稻田有发生加重的趋势,该病盛发于水稻抽穗期,具有发生快、危害性强、不易发现、较难防治等特点<sup>[6]</sup>。

**1.2.2 虫害发生特点** 潜叶蝇以6月为主要为害时期,幼虫首先进入叶片内取食叶肉,造成不规则白色条斑,危害严重时整个叶片枯死。

二化螟也叫钻心虫,在松嫩平原西部盐碱稻田成虫产卵盛期为6月末至7月上旬,幼虫为害盛期在7月中下旬,其钻入茎秆内可造成枯萎、死穗和秕粒,导致产量损失严重,并以老熟幼虫在稻草、杂草上越冬。

水蝇蛆是新开垦盐碱稻田的重要害虫,在寒

地盐碱稻田年发生约3~4代,以成虫在田埂周围的缝隙和芦苇、碱草等杂草残枝下越冬。第二年春季,于稻田灌水后,成虫从排水沟或死水坑迁入稻田,田水清彻度越差,成虫聚集且着卵量越多,从而幼虫发生量就越大。因为幼虫水生且只能生活于pH7~9的水中,所为该虫只在盐碱性较重的稻田发生,包括新开垦的碱清洗不彻底盐碱稻田或有白碱、黑碱田埂的稻田,半干枯的浅水田和死水田。

**1.2.3 草害发生特点** 在寒地盐碱地新开发水田中,芦苇、香蒲为优势杂草种群,其他的稗草、水蒿、菰、针蔺、鬼针草、毛茛等水旱兼有的杂草数量较多。但随着水稻种植年限的增加,田间生态环境发生变化,优势种群则变为稗草和三棱草<sup>[7]</sup>。因此,控制住稗草和三棱草的危害就可以解决盐碱稻田的草害问题。

## 2 盐碱地稻田病虫害的绿色防控

盐碱稻田病虫害的绿色防控应坚持“预防为主,综合防控”的病虫害治理原则,推广应用以农业、生物、物理为主,辅以高效化学防治的病虫害绿色综合防控技术,科学合理控制盐碱稻田的化学用药量和用药次数。

### 2.1 选种耐盐碱兼抗病品种

由于水稻较耐碱而对盐中度敏感,故水稻种植可作为盐碱地改良的有效措施之一。虽然耐盐碱水稻品种较少,但是经过水稻育种工作者的多年努力,目前已选育出一些耐盐碱性水稻品种,并且兼抗部分水稻病害。黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所及国家水稻耐盐碱技术创新中心东北分中心选育出的新品种龙稻124,具有耐盐碱、优质、稳产、抗稻瘟病、耐冷等特性,选宜在黑龙江省第一积温带种植<sup>[8]</sup>。中国科学院东北地理与农业生态研究所在耐盐碱水稻品种选育上获得突破,培育的水稻新品种东稻4号不仅超高产,而且耐盐碱、抗病,现已在吉林西部进行大面积推广<sup>[9]</sup>。盐粳939是辽宁省盐碱地利用研究所选育的耐盐碱多抗品种,抗早衰、抗倒伏、耐盐碱,在盐碱地对稻瘟病表现为中感,纹枯病发病指数较低,无白叶

枯病,稻曲病很少发生<sup>[10]</sup>。

## 2.2 应用植物免疫诱导剂

通过应用诱导植物免疫来提高作物抗性是近年来快速发展起来的一项新兴技术。植物免疫诱导剂可以促进植物自身基础抗病性,既能提高对其他病原物入侵的防御能力,同时也可以降低农药使用量。中国农业科学院植物保护研究所从极细链格孢(*Alternaria tenuissima*)获得主效蛋白激发子 PeaT1 和 Hrip1,并将其开发为寡糖·链蛋白制剂(商品名称阿泰灵),成为国内首次登记的植物免疫蛋白制剂。因为该制剂可以激活植物天然免疫系统,所以其能增强植物的抗性、减轻多种植物病害的发生和保障植物健康生长<sup>[11]</sup>。在水稻分蘖初期或发病初期喷施阿泰灵免疫诱导剂,药剂用量为  $75\sim 100\text{ g}\cdot 667\text{ m}^2$ ,兑水喷施于水稻叶片上,可增强水稻植株抗病性。此外,苯并二噻唑、噻酰菌胺、异噻菌胺和烯丙异噻唑等人工合成的植物免疫诱导剂也能激活水稻对稻瘟病的抗性<sup>[12]</sup>。

## 2.3 适时辅以高效杀菌剂

水稻病害的防治应坚持农业防治为主,药剂防治为辅的原则。当田间病害发生较重,且农业防治、生物防治等措施达不到防治效果时,应适时辅用高效、低毒、低残留的农药进行防治。立枯病和恶苗病的防治可选用 0.3%多抗霉素水剂,用量  $5\sim 10\text{ mL}\cdot\text{m}^2$ ;稻瘟病的防治,叶瘟和穗颈瘟都可选用 2%春雷霉素可湿性粉剂,用量  $120\sim 150\text{ g}\cdot 667\text{ m}^2$ ;纹枯病和稻曲病的防治可选用 24%井冈霉素水剂,用量  $15\sim 40\text{ mL}\cdot 667\text{ m}^2$ ;秆腐菌核病的防治可选用 50%异菌脲可湿性粉剂,用量  $100\sim 150\text{ g}\cdot 667\text{ m}^2$ 。

## 2.4 合理施肥

因苏打盐碱地的可溶性盐及交换性钠含量较高,同时 pH 高、分散性强和渗透性差,所以其稻田秧苗返青滞后,生长发育较慢<sup>[13-14]</sup>。一般松嫩平原西部盐碱地稻农习惯加大施肥量来促进秧苗生长,通常施用纯氮约  $240\text{ kg}\cdot\text{hm}^2$ 左右,施肥量甚至比常规稻田多一倍<sup>[6]</sup>。在水稻分蘖盛期前完成施肥,将导致营养生长旺盛,无效分蘖增加,倒

伏严重,病虫害也增加。

因此,应将传统的盐碱地稻田前期施肥且过量的技术模式转变为水稻中、后期追施肥料,从而减少氮肥施入总量,促使追肥后移。应用减少分蘖肥、重施穗肥的技术模式可促进水稻植株增强抗病虫能力,更符合盐碱地开发种稻。

## 2.5 虫害的绿色防控

目前在水稻生产上对虫害主要采用农业防治,“以虫治虫”“以菌治虫”和性诱等绿色防控技术手段。可应用螟黄赤眼蜂、性诱剂等方法防治水稻二化螟;也可用苏云金杆菌可湿性粉剂(活芽孢  $100\text{ 亿个}\cdot\text{g}^{-1}$ ),在幼虫蛀茎前进行常规喷雾<sup>[15]</sup>;潜叶蝇防治上可通过铲除稻田附近的杂草,减少越冬虫源;采取浅水灌溉,避免深水飘苗、淹苗,可减少潜叶蝇落卵量;发生严重地块可排水晒田。改造治理盐碱地环境如建设单灌沟渠系统,创造不利于水蝇蛆发生的条件;排水晒田  $1\sim 2\text{ d}$ ,利用阳光暴晒消灭幼虫<sup>[16]</sup>。在害虫的产卵盛期及孵化期,可以辅以化学药剂三唑磷、杀虫双等防治。

## 2.6 草害的可持续防控

寒地盐碱地杂草防除首先应强化农艺措施控草,秋季深翻,使芦苇、扁秆藨草等宿根杂草漏出,经冬季晾晒冷冻而死,同时降低耕层杂草种子库容量,减低越年杂草发生基数,降低化学除草压力。化学除草方面,鉴于寒地盐碱地不同地区稻田杂草种类差异较大,萌发时期及发生盛期也不一致,在应用除草剂防控时,可采取在不同时期分次施药和不同种类除草剂混用等方式,达到对稻田整个生育期杂草的防控,克服一次施药难以控制整个生育期杂草的不足。立足杂草早期治理,采取递进式封杀结合策略,依据田间杂草实际发生情况以及田间管理和气象条件等因子,采用“两封一补”“一封一杀”的具体施药方案,在第一次用药的基础上,有效选择相应药剂与模式进行第二次用药的有效跟进和衔接,建立以封闭为基础的盐碱地稻田全程除草技术。在除草剂品种选择上,则因时间的推进,除草剂的发展,以及地区气候、栽培方式、土壤类型、经济条件和农民用药习

惯的差异,以减施增效为目标,针对恶性及抗性难防杂草,采取靶向精准施药,合理选择药剂。

3 结语与展望

综上所述,开发利用盐碱地作为稻田是我国农业经济可持续发展的必要策略,其不仅促进土壤资源的有效利用以及农业经济与环境的可持续发展,同时也能改善生态结构,提高农民经济收益<sup>[17]</sup>。寒地盐碱稻田病虫害不仅影响水稻的质量,而且影响水稻的产量,同时传统的化学防治措施又会破坏盐碱地脆弱的生态环境。因此,病虫害的绿色防控技术作为盐碱地稻田开发利用的配套技术显得尤为重要,今后应针对不同的盐碱地生态环境开展病虫害监测预报,基于有害生物大数据技术对盐碱地病虫害进行绿色精确防控。

参考文献:

[1] 王才林,张亚东,赵凌,等.耐盐碱水稻研究现状、问题与建议[J].中国稻米,2019,25(1):1-6.  
[2] 李取生,李秀军,李晓军,等.松嫩平原苏打盐碱地治理与利用[J].资源科学,2003(1):17-22.  
[3] 王志春,李取生,李秀军,等.松嫩平原盐碱化土地治理与农业持续发展对策[J].中国生态农业学报,2004,12(2):161-163.  
[4] 杨帆,王志春,马红媛,等.东北苏打盐碱地生态治理关键技术研发与集成示范[J].生态学报,2016,36(22):7054-7058.

[5] 赵淑梅,汪润东,方喜和,等.水稻赤枯病发生规律和防治方法[J].吉林农业,2011(9):78.  
[6] 石明山.科学实施吉林西部盐碱地水稻种植[N].科学时报,2011-06-29(B04).  
[7] 修殿权,凤桐,付立海,等.松嫩平原低洼易涝盐碱地井灌水稻田杂草防除技术[J].吉林农业大学学报,1997(S1):25-27.  
[8] 丁国华,刘凯,曹良子,等.寒地耐盐碱优质稳产水稻新品种龙稻124的选育[J].中国种业,2021(6):78-81.  
[9] 张战,赵一洲,毛艇,等.水稻新品种盐梗939选育技术报告[J].辽宁农业科学,2014(6):93-94.  
[10] 杨福,梁正伟,王志春.水稻新品种东稻4号的选育与栽培技术要点[J].作物杂志,2011(2):111.  
[11] 贾秀领,张经廷,马贞玉,等.植物免疫诱剂“阿泰灵”为作物生长保驾护航[J].现代农村科技,2016(15):25.  
[12] 张越,杨冬燕,张乃楼,等.植物抗病激活剂研究进展[J].中国科学基金,2020(4):519-528.  
[13] 张唤,黄立华,李洋洋,等.东北苏打盐碱地种稻研究与实践[J].土壤与作物,2016,5(3):191-197.  
[14] 徐子棋,许晓鸿.松嫩平原苏打盐碱地成因、特点及治理措施研究进展[J].中国水土保持,2018(2):54-59,69.  
[15] 刘凤玲,方力.盐碱地优质水稻高产栽培技术[J].现代农业科技,2014(9):44-45.  
[16] 岳福顺,郭金峰,方喜和,等.盐碱地水稻虫害草害防治[J].现代农业,2009(5):22-23.  
[17] 邵玺文,冉成,金峰,等.松嫩平原苏打盐碱地水稻栽培技术研究进展与展望[J].吉林农业大学学报,2018,40(4):379-382.

Green Prevention and Control Strategy for Diseases, Pests and Weeds of Saline-alkali Rice Fields in Cold Regions

WANG Chun<sup>1,2</sup>, HUANG Yuan-ju<sup>1,2</sup>, TENG Xian-feng<sup>1,2</sup>, WANG Qian<sup>1,2</sup>, ZHANG Yan<sup>1,2</sup>, LIU Kai<sup>1,3</sup>, LAI Yong-cai<sup>1,3</sup>

(1. Northeast Branch of China National Center for the Technological Innovation of Salt-alkali Tolerant Rice, Harbin 150086, China; 2. Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 3. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

**Abstract:** To improve the level of green prevention for diseases, pests and weeds of saline-alkali rice fields in cold regions, this paper summarized the occurrence characters of disease, pests and weeds of saline-alkali rice fields in cold regions, and suggested some green control measures, which included planting rice varieties with saline-alkali tolerance and disease resistance, applying plant immune elicitor and effective fungicides at the right time, and advocating rational fertilization, green pest control and sustainable management for major weeds in fields.

**Keywords:** saline-alkali land; rice; disease, pests and weeds; green control