

# 黄河三角洲盐碱地水稻轻简优质高效栽培技术研究

武帅帅<sup>1</sup> 董莹<sup>2</sup> 王沙沙<sup>1</sup> 温之栋<sup>2</sup> 杨百战<sup>3</sup>

1 东营市一邦农业科技开发有限公司

2 东营市农业综合服务中心

3 山东新阳光种业科技有限公司

DOI:10.32629/as.v9i4.3877

**[摘要]** 水稻轻简优质高效栽培技术是依托农业机械化发展形成的精简栽培模式,兼具操作轻简、稻米优质、生产高效、节省人工、节本增效等多重优势,契合现代农业生产发展需求。黄河三角洲盐碱地是我国重要的水稻种植后备区,本文以黄河三角洲盐碱地为研究背景,集成总结出抗除草剂水稻品种和全程生产机械化等轻简优质高效栽培技术的核心要点,通过田间大区对比试验,分析该技术相较于传统机械插秧水稻的经济效益与社会效益,旨在为黄河三角洲地区水稻种植模式转型升级、轻简优质高效栽培技术的规模化推广应用提供参考依据。

**[关键词]** 黄河三角洲; 盐碱地; 水稻; 轻简栽培

中图分类号: S511.5 文献标识码: A

## Research on the Simple, Efficient, High-Quality and High-Yield Cultivation Techniques of Rice in Saline-alkali Soil of the Yellow River Delta

Shuaishuai Wu<sup>1</sup> Ying Dong<sup>2</sup> Shaasha Wang<sup>1</sup> Zhidong Wen<sup>2</sup> Baizhan Yang<sup>3</sup>

1 Dongying Yibang Agricultural Science and Technology Development Co., Ltd.

2 Dongying Agricultural Comprehensive Service Center

3 Shandong Xinguangyong Seed Industry Technology Co., Ltd.

**[Abstract]** The simple, high-quality, and efficient cultivation technology for rice is a streamlined cultivation model formed based on the development of agricultural mechanization. It has multiple advantages such as simple operation, high-quality rice yield, efficient production, labor saving, cost reduction, and increased efficiency. It meets the needs of modern agricultural production development. The saline-alkali land in the Yellow River Delta is an important reserve area for rice cultivation in China. This paper takes the saline-alkali land in the Yellow River Delta as the research background, integrates and summarizes the core points of simple, high-quality, and efficient cultivation technologies such as resistant herbicide-resistant rice varieties and full-process mechanized production. Through large-scale field comparative experiments, it analyzes the economic and social benefits of this technology compared to traditional mechanical transplanted rice, aiming to provide reference for the transformation and upgrading of rice cultivation models in the Yellow River Delta region and the large-scale promotion and application of simple, high-quality, and efficient cultivation technologies.

**[Key words]** Yellow River Delta; Saline-alkali land; Rice; Simple cultivation methods

### 引言

黄河三角洲地处渤海湾南岸,拥有广袤的土地资源。但该区域存在地广人稀、农业人口老龄化程度深、劳动力供给不足且价格持续上涨的问题,同时化肥、农药、农机燃油等生产资料成本逐年攀升,导致传统机械插秧水稻的种植成本居高不下,种植户收益空间被持续压缩,成为制约当地水稻产业高质量发展的

核心瓶颈。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

根据2024年直播水稻品种引进试验示范,筛选出中熟、芽势强、抗倒伏、耐盐碱、抗除草剂、米质优的超高产水稻新品种阳光800、圣稻22。

表1 东营盐碱地水直播水稻田间性状调查表 2025年

品种名称	株高(cm)	播种期	成熟期	全生育期	有效穗(万/亩)	穗总粒数	穗实粒数	结实率(%)	千粒重(g)	实收产量(kg/亩)
盐丰47	96.4	5/8	10/8	153	21.5	102.6	98.5	96.0	27.8	548.2
晶稻88	98.6	5/8	10/16	161	23.4	120.5	109.2	90.6	26.2	631.5
临秀58	101.3	5/8	10/12	157	24.0	126.2	113.0	89.5	25.4	620.4
连粳22	98.2	5/8	10/20	165	24.5	119.8	105.4	88.0	25.2	625.0
圣稻22	98.5	5/8	10/24	169	25.3	124.5	113.8	91.4	25.8	646.5
圣香136	103.5	5/8	10/14	159	23.0	112.7	104.2	92.5	25.5	610.3
阳光800	97.8	5/8	10/15	160	24.8	128.2	119.5	93.2	26.4	640.5
甬优4949	105.6	5/8	10/10	155	17.6	146.4	138.6	94.7	27.0	618.6
津育粳22	95.2	5/10	10/6	151	22.0	98.8	94.5	95.6	26.5	531.8

2025年试验选用阳光800(审定编号:鲁农审2015024号)作为供试水稻品种,适配黄河三角洲盐碱地的气候与土壤条件。该品种全生育期156.7d,平均有效穗21.4万/667m<sup>2</sup>,成穗率82.5%,株高97.8cm,穗长18.0cm,每穗实粒数123.3粒,结实率92%,千粒重26.6g,中感稻瘟病,米质达国标优质1级,兼具产量与品质优势。

### 1.2 试验设计

试验位于东营市垦利区永安镇二十八村水稻实验基地,土壤含盐量约1.1‰-1.8‰,土壤质地为砂壤土,排灌体系配套完善。试验采取大区对比展示试验,以当地常规的水稻机械插秧栽培模式为对照组(CK),水直播轻筒栽培模式为处理组,每个处理种植面积约800m<sup>2</sup>,故不设重复。试验全程严格控制除栽培模式外的其他影响因素,底肥施用、水层管理、病虫害防治等田间管理措施保持一致,确保试验结果的准确性与可比性。

### 1.3 观察记载

详细记载生育期、特征特性、抗逆性及栽培管理措施等,成熟期在田间,选有代表性3点进行取样,调查密度、有效穗、抗性,取样进行室内考种,考查主要经济性状,并机收测产。

### 1.4 栽培管理

水稻水直播轻筒栽培技术的核心在于机械化整地、标准化浸种催芽、无人机精准撒播、专业化水层管理及科学肥药管控,结合黄河三角洲盐碱地的土壤与气候特点,制定全程标准化栽培管理措施,具体操作如下:

#### 1.4.1 机械整地

结合地块地形,合理规划并疏通排灌沟系,做到灌排通畅,满足盐碱地水稻洗盐、灌水及排水晾田的需求。土壤改良与整地操作分阶段进行:冬前深翻,采用大型旋耕机对稻田进行30cm深度深翻,通过冬季低温冻融作用打破土壤板结,促进土壤盐分随冻融水下移,实现自然压盐洗盐;播前整平,播种前1个月采用激光整平机对地块进行精平处理,确保同一地块内高低差不超过3cm,保证水层分布均匀、稻种出苗一致;整平后及时撒施底

肥,随后用旋耕机进行旋耙作业,使肥料与耕层土壤充分混匀,耙平耙细,为播种创造良好的土壤条件。

#### 1.4.2 播种准备

(1)浸种催芽:为提高稻种发芽率、防治种传病害,播种前对稻种进行标准化处理,将稻种置于杀螟丹·乙蒜素混合液中浸种48h,可有效防治水稻螟虫、恶苗病等种传病虫害。浸种完成后捞出稻种,置于25~30℃环境下催芽,待稻种露白后停止催芽,控水阴干备用。(2)适期播种:结合黄河三角洲春季气候特点,于5月份平均气温稳定在12℃以上时进行播种,此时地温适宜,可有效提高稻种出苗率。(3)无人机撒播:采用农业植保无人机进行精准撒播,播种量控制在12~14kg/亩,调试好无人机飞行参数,避免出现漏播、丛播现象。

#### 1.4.3 水层管理

(1)灌水洗盐:于播种前5d灌水15-20cm,压盐碱3~5d后排水,为稻种出苗创造低盐土壤环境。(2)生育期水层调控:播种前及时向田间建立5~10cm水层,保持水层稳定,防止稻种干燥;播种后至三叶前继续保持5~10cm水层(视天气情况调节水层,持续大风天气,排水至3cm左右),护苗促出苗;三叶期至四叶期保持3~5cm浅水层,促进水稻分蘖;拔节期至孕穗前期,采取间歇灌水法,实行干湿交替,促进根系下扎,提高植株抗倒伏性;孕穗期与扬花期是水稻需水临界期,田间保持3~5cm浅水层,确保幼穗分化与开花授粉顺利进行;灌浆期再次采取间歇灌水法,干湿交替,提高结实率与千粒重;收获前一周彻底停水晾田,降低田间土壤湿度,便于机械收割,同时促进稻谷成熟一致。

#### 1.4.4 施肥

(1)底肥:整平后旋耕前,每667m<sup>2</sup>撒施腐熟的有机肥1300~1500kg和磷酸二铵20kg。(2)追肥:三叶期每667m<sup>2</sup>撒施尿素10kg,促进秧苗健壮生长,提高分蘖能力。间隔10d后再施尿素15kg,加速有效分蘖形成。拔节期撒施硫酸钾复合肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=28:10:8)15kg,满足水稻拔节与幼穗分化的养分需求,促进茎秆健壮,为高产奠定基础。

#### 1.4.5 草害防治

(1)播前处理:旋地后浇水前,采用高腿喷雾机全田喷施草甘膦,彻底灭杀田间多年生杂草与越冬杂草。(2)茎叶处理:水稻3叶1心期,种植抗除草剂品种的稻田于水稻3叶1心期用专用除草剂4%甲氧咪草烟200ml(5%咪唑乙烟酸200ml、24%甲咪唑乙烟酸40ml)、啶啉肟草醚、三氟比氧乙酸、毒性基因诱导剂(加锐)复配药剂,广谱防治稗草、千金子、莎草等禾本科与阔叶杂草。非抗除草剂水稻品种使用30%氟氟草酯100ml和五氟磺草胺防治杂草。施药时严格控制药剂浓度与用量,避免药害发生。

#### 1.4.6 病虫害防治

黄河三角洲盐碱地水稻水直播田的主要病害为纹枯病、稻瘟病,主要虫害为红线虫、二化螟、稻纵卷叶螟,病虫害防治遵循预防为主、综合防治的原则,结合病虫害发生规律,抓住关键防治时期,采用化学防治与生物防治相结合的方法,具体措施如下:

(1)病害防治:纹枯病、稻瘟病分别在水稻分蘖期、始穗期、齐穗期、乳熟期进行药剂防治,选用三唑酮、稻瘟灵等高效低毒杀菌剂,按照推荐剂量喷施,间隔7~10d喷一次,连喷2~3次,有效控制病害蔓延。(2)虫害防治:红线虫为当地水稻苗期主要虫害,分别在播种后1d内、播种后6d内进行两次重点防治,结合水层管理采取针对性施药方式:将水层落浅到1~2cm时,每667m<sup>2</sup>选用25%敌杀死乳剂20~30ml兑水喷雾;或选用30%毒死蜱颗粒剂1~1.5kg均匀抛洒,施药后田间保持3~5cm浅水层5~7d,确保药效充分渗透,并增施微生物制剂如苏云金杆菌(Bt)辅助抑制幼虫。二化螟、稻纵卷叶螟在幼虫孵化盛期喷施氯虫苯甲酰胺、甲维盐等药剂进行防治,兼顾速效性与持效性。

#### 1.5 适期收割

结合阳光800的全生育期与黄河三角洲秋季气候特点,于水稻黄熟期(稻谷成熟度达90%以上,稻穗变黄、籽粒饱满)进行适期收割,黄河三角洲地区一般在10月中下旬完成收割。采用联合收割机进行机械化收割,收割时控制收割机作业速度,减少落粒损失,确保颗粒归仓;收割后的稻谷及时晾晒或烘干,降低水分含量至13.5%以下,防止霉变,保证稻米品质。

## 2 结果与分析

### 2.1 生育期表现

水稻水直播轻筒栽培模式相较于传统机插秧模式,省去了育秧、移栽环节,播种后直接在大田出苗生长,无缓苗阶段,苗期生长进程更快;分蘖期因浅水层管理与科学追肥,有效分蘖形成更早,成穗率略高于机插秧模式;拔节期至成熟期的生育进程与机插秧模式基本一致,全生育期无显著差异。

### 2.2 农艺与经济性状表现

水直播水稻的株高、穗长、穗实粒数等农艺性状与机插秧

水稻无显著差异,千粒重因灌浆期干湿交替的水层管理略有提升;产量方面,水直播水稻亩产量与机插秧水稻基本持平,部分地块因出苗均匀、有效穗数略增,产量略有提升,表明水直播轻筒栽培模式在保证产量的同时,能维持水稻良好的经济性状。

### 2.3 投入产出效益分析

从种植成本来看,水直播轻筒栽培模式省去了育秧棚搭建、育秧、移栽等工序,减少了育秧人工、秧盘、移栽机械等投入,每667m<sup>2</sup>人工成本降低约300~400元,生产资料成本降低约50~100元,综合种植成本较机插秧模式降低350~500元;从收益来看,水直播水稻米质与机插秧水稻相当,均达国标优质1级,销售价格一致,且因产量持平,每亩产值无显著差异。整体来看,水直播轻筒栽培模式的每亩纯收益较传统机插秧模式显著提升,经济效益优势突出。

## 3 结论与讨论

通过田间大区对比试验,验证了水稻轻筒优质高效栽培技术在黄河三角洲盐碱地的适用性与效益,但仍存在一些问题有待进一步研究:一是强耐盐水稻品种的筛选与配套,目前供试品种阳光800仅适配轻度至中度盐碱地,针对重度盐碱地的强耐盐品种仍需进一步筛选;二是盐碱地水直播水稻的群体调控技术,如何通过播种量、肥水管理等措施优化群体结构,提高成穗率与结实率,进一步提升产量;三是绿色防控技术的集成应用,如何减少化学药剂使用量,构建盐碱地水稻绿色轻筒栽培技术体系。后续可围绕以上问题开展深入研究,进一步完善黄河三角洲盐碱地水稻轻筒优质高效栽培技术体系,推动当地水稻产业高质量发展。

### [基金项目]

2022年黄河三角洲产业领军人才项目、山东省农业良种工程项目(2023LZGC021)。

### [参考文献]

- [1]栗利元,郑联寿,张未芳,等.日本水稻湛水打入式穴直播栽培技术[J].黑龙江农业科学,2007(3):35-37.
- [2]王文成,张胜景,杜卫军,等.水稻机械化覆膜旱直播节水高产栽培技术[J].垦殖与稻作,2004(5):22-23.
- [3]吴叔康.水稻覆膜旱作节水肥高产栽培技术[J].云南农业,2002(2):13.

### 作者简介:

武帅帅(1992--),男,山东广饶人,本科,助理农艺师,主要从事盐碱地土壤改良和农作物试验示范种植等工作。

### \*通讯作者:

杨百战(1968--),男,山东郯城人,本科,推广研究员,主要从事水稻育种及栽培工作。