

# 东营滨海盐碱地水稻覆膜条播试验研究

武帅帅<sup>1</sup> 陈维环<sup>2</sup> 王沙沙<sup>1</sup> 张明晖<sup>1</sup> 杨百战<sup>3\*</sup>

1 东营市一邦农业科技开发有限公司

2 东海县农业技术推广中心

3 山东新阳光种业科技有限公司

DOI:10.32629/as.v9i2.3717

**[摘要]** 为筛选适配东营滨海盐碱地水稻节水耐盐碱栽培技术,设置机械旱直播水管(CK)、覆膜条播旱管(免打孔)、覆膜穴播旱管三种处理,采用大区示范对比法探究不同水稻栽培模式对土壤盐分、农艺性状、产量及耗水量的影响。结果表明:覆膜可将土壤含盐量稳定控制在0.8‰左右,覆膜条播比覆膜穴播增产14.2%,比机械直播水管节水52.9%。研究表明,水稻覆膜免打孔条播技术具有显著节水、抑盐与增产效果。

**[关键词]** 水稻; 盐碱地; 覆膜条播; 含盐量; 耗水量

**中图分类号:** S511.5 **文献标识码:** A

## Experimental Study on Film-Mulching Strip Sowing of Rice in Coastal Saline-Ash Soil in Dongying

Shuashuai Wu<sup>1</sup> Weihuan Chen<sup>2</sup> Shasha Wang<sup>1</sup> Minghui Zhang<sup>1</sup> Baizhan Yang<sup>3\*</sup>

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

2 Donghai County Agricultural Technology Promotion Center, Donghai

3 Shandong Xinguangyong Seed Industry Technology Co., Ltd.

**[Abstract]** To screen suitable rice cultivation techniques for water-saving and salt-tolerant growth in the saline-alkali coastal areas of Dongying, three treatments were established: mechanical dry direct seeding with irrigation (CK), dry cultivation with plastic film mulching and row sowing (no hole punching), and dry cultivation with plastic film mulching and pit sowing. A large-area demonstration comparison method was employed to investigate the effects of different rice cultivation modes on soil salinity, agronomic traits, yield, and water consumption. The results showed that plastic film mulching could stabilize soil salinity at around 0.8‰, with row sowing under mulching increasing yield by 14.2% and saving 52.9% of water compared to pit sowing under mulching. The study demonstrated that the plastic film mulching and no-hole-punching row sowing technique for rice cultivation significantly reduces water consumption, suppresses salinity, and enhances yield.

**[Key words]** Rice; saline-alkali land; Film covered strip broadcasting; salt content; water consumption

### 引言

东营市地处黄河三角洲核心区域,轻中度盐碱耕地资源丰富,但区域农业用水高度依赖黄河水,水资源时空分布不均的刚性约束日益凸显。传统水稻水直播模式耗水量大,不仅加剧水资源供需矛盾,还易引发土壤次生盐渍化,难以适配“四水四定”政策导向下的农业发展需求。水稻覆膜旱直播技术通过集成“良种+良机+良技”关键技术措施,可显著实现保墒、抑盐、控草、节水等多种功效。本研究通过对比不同栽培模式的应用效果,量化其节水、抑盐及丰产潜力,建立针对性技术规范,为滨海盐碱地水稻高效节水生产提供理论依据与实践支撑。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验地概况

试验田位于东营市垦利区永安镇二十八村东北侧永安盐碱地综合利用示范园3号地,总面积30亩,地块连片规整,便于机械化作业。区域属暖温带季风气候,年平均气温12.8℃,年平均降水量555.9mm(年际变幅300-1081.2mm),且降水多集中在8-9月份,≥10℃活动积温4300℃,无霜期206天,光热资源充沛,可满足农作物两年三熟需求,但春季干旱多风,易导致土壤盐分表聚。

试验地土壤类型为砂质盐碱土,春季表层土壤(0-20cm)含

盐量1.65~2.18g/kg, PH值7.98~8.35, 呈弱碱性; 土壤肥力中等, 水解性氮59.75mg/kg、有效磷42.58mg/kg、速效钾154.8mg/kg、有机质14.2g/kg, 符合轻度盐碱地水稻种植基础条件。

### 1.2 试验材料

1.2.1 供试品种: 选用中早熟、抗旱、耐盐碱、抗性强、高产稳产的水稻新品种—沪早63。

1.2.2 地膜: 地膜选用浙江家乐蜜园艺科技有限公司生产的全生物降解黑膜, 具备良好的保温保墒性与自然降解性。

### 1.3 试验设计

试验采用大区示范对比法, 不设重复, 设3个处理: 传统机械旱直播水管 (CK), 面积10亩; 覆膜条播, 面积10亩; 覆膜穴播, 面积10亩。

地块间设1.5m隔离行, 防止水肥串流。于5月下旬无风或微风天气完成播种作业, 各处理播种量均控制在7kg/亩。

### 1.4 播种方式

表1 不同栽培模式播种方法

不同播种栽培模式	播种方法标准
机械旱直播水管	不起垄, 行距18cm, 小麦播种机条播于地表。
覆膜穴播(穴播器)	垄高5cm, 垄宽120cm, 每垄4行(大小行配置, 大行40cm, 小行20cm), 膜上穴播, 每穴3~4粒, 垄面覆土镇压、侧边压实。
覆膜条播(免打孔)	垄高5~10cm, 垄宽130cm, 每垄6行, 行距30cm, 播种行底宽6cm, 垄沟匀量条播, 播种后浇水至土壤湿润深度5~8cm, 覆膜后覆2~3cm细土压实, 垄面无土覆盖。

1.4.1 机械旱直播: 小麦精量播种机(传统机械旱直播水管管理)。不起垄, 行距18cm, 具体播种标准见表1。

1.4.2 覆膜穴播: 精量穴播机(起垄、覆膜、穴播一体化作业), 具体播种标准见表1。

1.4.3 覆膜条播: 选用施可丰智能农机装备有限公司覆膜条播机(开沟、条播、浇水、覆膜、覆土一体化作业), 具体播种标准见表1。

### 1.5 田间管理措施

1.5.1 整地: 前茬收获后深耕20cm晾垡, 次年春季早整平(田面高差 $\leq \pm 3$ cm), 按40kg/亩撒施底肥后二次旋耕混匀。

1.5.2 种子处理: 7kg水稻种子用30g乙蒜素浸种48h, 捞出控水催芽, 露白率 $\geq 80\%$ 时播种。

1.5.3 灌溉管理: 覆膜播种水稻全生育期以浅水湿润灌溉为主, 机械旱直播全生育期以保持水层为主。两者均根据自然降雨调整灌溉, 记录全程灌水量。具体水层管理措施见表2。

表2 不同播种栽培模式水层管理措施

不同播种栽培模式	水层管理措施
机械旱直播水管	播种后立即上水, 保持水层5~10cm, 苗后保持浅水层。
覆膜穴播(穴播器)	穴播器播种后立即浇一次浅层跑马水, 出苗后0~10cm土层含水量 $< 30\%$ 时灌溉, 分蘖期、抽穗期、灌浆期浇一次水。
覆膜条播(免打孔)	覆膜播种至出苗前控水, 出苗后0~10cm土层含水量 $< 15\%$ 时灌溉, 分蘖期、抽穗期、灌浆期浇一次水。

1.5.4 病虫害草害防控: 覆膜播种采用物理防治(地膜抑草)与低毒低残留农药精准喷施结合的绿色防控模式, 统一防控标准。

### 1.6 测定项目与方法

1.6.1 土壤盐分测定: 定点取样, 监测播种期、苗期、分蘖期、灌浆期、收获期0~20cm土层含盐量, 分析不同处理盐分动态变化。

1.6.2 农艺性状与产量测定: 成熟期每处理随机选取30株植株, 测定株高、穗长; 随机选取50个稻穗, 测定穗总粒数、穗实粒数、千粒重; 成熟后机收实打测产, 统计实收产量。

1.6.3 耗水量统计: 记录全生育期灌水量, 结合自然降雨数据, 计算各处理总耗水量及节水率(节水率=(CK耗水量-处理耗水量)/CK耗水量 $\times 100\%$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同播种栽培模式对土壤盐分变化的影响

覆膜栽培技术将种植区土壤含盐量从1.8%降低到了0.8%左右, 并一直保持到收获后, 有效降低了种植区域土壤含盐量, 使水稻可以正常生长, 覆膜栽培较无覆盖试验抑盐作用明显。

### 2.2 不同播种栽培模式对水稻农艺性状与产量的影响

机械旱直播(CK)由于全生育期保持水层, 其分蘖数、有效穗、株高显著高于覆膜栽培。由于覆膜栽培抑盐保墒作用, 覆膜栽培的水稻穗长、每穗总粒数、每穗实粒数、千粒重却显著高于机械旱直播水管的水稻(CK)。产量方面, 机械旱直播实收亩产570.5kg, 覆膜条播亩产567.3kg, 较CK产量差异极小, 比覆膜穴播亩产增产14.2%。主要原因是覆膜穴播开孔较大, 比覆膜条播(免打孔)抑盐保墒效果较差。

### 2.3 不同播种栽培模式对水稻耗水量的影响

三种播种栽培模式全生育期耗水量统计, 机械旱直播水管(CK)总耗水量最高, 达680m<sup>3</sup>/亩; 覆膜处理均表现出显著节水效果, 其中覆膜条播耗水量最低(320m<sup>3</sup>/亩), 节水率达52.9%; 覆膜穴播耗水量450m<sup>3</sup>/亩, 节水率33.8%。覆膜条播通过地膜覆盖抑制水分无效蒸发, 节水效果优于覆膜穴播, 更适配东营水资源短缺现状。

### 2.4 不同处理对水稻生育期的影响

生育期观测表明, 覆膜免打孔条播与覆膜打孔穴播处理水稻全生育期均为138天, 较机械旱直播(145天)缩短7天。地膜覆盖的保温效应加速了水稻生育进程, 可使水稻生育期缩短提前成熟, 可有效规避东营地区秋季早霜对籽粒成熟的不利影响, 降低后期倒伏风险。

## 3 讨论

### 3.1 覆膜旱直播技术的抑盐与节水机理

本研究证实, 覆膜旱直播技术在东营低度盐碱地具有显著抑盐与节水效果。地膜覆盖可阻断土壤水分蒸发通道, 一方面减少水分无效损耗, 实现节水目标, 其中覆膜条播节水率达52.9%, 显著优于覆膜穴播, 主要由于条播地膜覆盖完整性好、水分蒸发面积更小相关; 另一方面可抑制盐分随水分团聚, 使土壤含盐量

稳定在0.8%左右,为水稻生长提供适宜的盐碱环境。而机械旱直播虽盐分下降更快,但依赖持续水层压盐,耗水量大,若水稻生育期长时间缺水,盐分波动剧烈,易引发次生盐渍化风险。

### 3.2不同处理对水稻产量的影响及成因

水稻覆膜条播(免打孔)与机械旱直播产量相当,特别是保墒、节水、抑盐效果明显,推广前景广阔。覆膜穴播产量最低,主要是由于:穴播地膜打孔后,局部土壤水分蒸发量增加,盐分略有积累,影响植株生长。而覆膜条播通过匀量条播优化群体结构,兼顾保墒、抑盐效果,产量表现更优,是兼顾节水、抑盐与丰产的优选栽培模式。

### 3.3技术应用中的关键问题及优化建议

3.3.1地膜覆盖质量优化:试验发现,地膜接口处土壤裸露易导致杂草滋生与盐分表聚,需改进播种机覆膜机构,增加接口压实装置,提升覆盖完整性。

3.3.2水盐动态精准调控:出苗期与分蘖后期水盐胁迫易导致幼苗损伤,可以采用“少量多次”灌溉方式,将0~10cm土层含水量稳定在15~20%,构建“以水控盐”的水分管理体系;抽穗期、灌浆期保持3~5cm浅水层3~5天,促进籽粒灌浆,提升产量。

3.3.3杂草稻与杂草防控:全生物降解膜于8月中旬降解完成,失去抑草、保墒、节水作用,建议筛选降解周期120d以上的生物降解膜,延长抑草时长。同时采取“前封后杀+地膜覆盖”的综合措施,防控杂草到与杂草滋生。

### 3.4技术推广潜力展望

覆膜免打孔条播技术兼具节水、抑盐、避灾等优势,适配东营滨海盐碱地水资源短缺的核心矛盾,且集成机械化一体化作业,可降低人工成本,符合现代农业发展趋势。后续通过优化播种密度、搭配专用控释肥、筛选更适配的耐盐品种等措施,有望

进一步提升产量,实现节水与丰产的协同提升。

## 4 结论

(1)水稻覆膜旱直播技术可显著降低耗水量、稳定土壤盐分,特别是水稻覆膜免打孔条播技术节水效果最优(节水率52.9%),抑盐效果稳定,且能缩短生育期7天,规避早霜风险。

(2)产量表现上,覆膜免打孔条播在全生育期控水的情况下,与机械旱直播水管理产量相当,覆膜条播兼顾节水效益与丰产性,是东营低度盐碱地最优的覆膜旱直播模式。

(3)通过优化地膜覆盖质量、精准调控水盐动态、强化杂草防控等措施,可进一步提升覆膜条播技术的应用效果,为黄河三角洲地区盐碱地水稻产业节水转型提供技术支撑。

### [基金项目]

2022年黄河三角洲产业领军人才项目。

### [参考文献]

[1]栗利元,郑联寿,张未芳,等.日本水稻潜水打入式穴直播栽培技术[J].黑龙江农业科学,2007(3):11.

[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].北方水稻,2004(5):12.

[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):17.

### 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。