



# 水稻旱直播研究现状及发展前景

徐莹莹,刘玉涛,王俊河,王宇先,高盼,杨慧莹,樊景胜

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**水稻是我国重要的粮食作物,一直以来我国水稻以育秧移栽淹水种植为主,水资源不足成为限制我国水稻生产的主要因素。为解决该问题,水稻旱直播迅速发展起来。为促进我国水稻产业更好更快地发展,通过查阅相关资料,综述了水稻旱直播的国内外研究现状,表明水稻旱直播是一项节水、节本、增效的可持续发展栽培模式。同时也阐述了水稻旱直播关键技术,分析了水稻旱直播的社会效益、经济效益和发展前景,为今后水稻旱直播的研究与推广提供参考。

**关键词:**水稻;旱直播;研究现状;效益;发展前景

水稻是我国最主要的粮食作物之一,其播种面积约占粮食作物播种总面积的 28%。我国一直誉有“稻米王国”的美称,水稻产量占世界稻谷年产量的 37% 左右<sup>[1]</sup>。水稻生产对解决我国粮食问题及提高国民经济起到十分重要的作用。多年来,我国水稻种植一直以育秧移栽淹水种植为主,然而随着工农业的迅速发展,水资源的不足,水量供需矛盾日益严重,导致有些地方因缺水而难以维持种稻。水资源匮乏已经成为限制我国多地区水稻发展的重要因素。同时,大量农村劳动力向城市转移,农业劳动力锐减,生产成本逐年攀升,导致水稻效益明显下降。因此机械化、轻减化、节水、高效水稻栽培模式正逐步代替传统模式,成为水稻业的发展趋势。

水稻旱直播是一种无需泡田育秧,将稻种直接播入稻田的旱作栽培方式。机械旱直播是目前的发展方向,利用水稻旱直播机可实现播种、压种、埋土、施肥一次性完成,省去传统种植水整地、育秧、移秧等环节,生产成本明显降低。水稻旱直播是一项节水、节本、增效的可持续发展栽培模式,目前已受到干旱、半干旱地区的广泛关注。因此,在我国推广实行水稻旱直播具有重要意义。为促进农业可持续发展,增加农民收入,本文综述了水稻旱直播的国内外研究现状,分析了其社会效益、经济效益及发展前景,为水稻旱直播今后研究与推广提供参考。

## 1 水稻旱直播国内外研究现状

### 1.1 国外研究现状

随着社会经济和可持续农业的发展,水稻旱直播技术越来越受到全世界的关注。世界第二大谷物输出国美国,其水稻种植面积的 2/3 采用旱直播,并实现 100% 机械化作业。西班牙、意大利和澳大利亚等一些发达国家都采用水稻旱直播栽培模式,在播种方式上也由人工播种转向机械化播种。俄罗斯水稻全部采用机械化旱直播,劳动效率极高。在亚洲,水稻旱直播面积不断增加,韩国、菲律宾、泰国、印度等地均有大量种植。以移栽稻为主的日本,近年来也开始普遍发展水稻旱直播技术<sup>[2]</sup>。Farooq 等<sup>[3]</sup>指出,和传统移栽种植相比,水稻机械旱直播可节省大量劳动力,显著提高生产效率。Wilson 等<sup>[4]</sup>研究结果表明,在优化的水分管理条件下,水稻旱直播的氮肥利用率可达到 80%。Hafeez 等<sup>[5]</sup>研究发现,水稻旱直播用水量为淹水种植用水量的 50%~70%,而产量与移栽稻基本持平,净利润有所增加。Sudhir 等<sup>[6]</sup>研究发现,和持续灌溉相比,水稻旱播种后采用干湿交替灌溉(灌溉深度 20 cm)可最大限度提高直播稻的产量及水分生产力。Singh<sup>[7]</sup>和 McDonald 等<sup>[8]</sup>研究指出,和水稻淹水种植相比,旱直播可减少 35%~57% 的灌溉用水量,且节本效果明显。

### 1.2 国内研究现状

水稻旱直播在我国具有悠久历史<sup>[9]</sup>。20 世纪 40 年代,水稻旱直播最早出现在我国北方地区,以东三省为主,但由于当时栽培技术不成熟,栽培面积很小,产量也较低。20 世纪 60 年代,我

收稿日期:2018-03-07

基金项目:齐齐哈尔市科技局农业攻关资助项目(NYGG-201625)。

第一作者简介:徐莹莹(1989-),女,硕士,研究实习员,从事作物栽培和微生物研究。E-mail: ghdetongzhuo@163.com。

国农业灌溉用水短缺,尤其对于干旱、半干旱地区来说,水资源匮乏成为限制水稻产量的主要因素,因此,我国北方许多稻区又开始推进旱直播技术,经过不断摸索实践,水稻旱直播种植面积达到 20 万  $\text{hm}^2$  以上。20 世纪 70 年代,旱直播技术越来越得到广泛关注,但由于机械化程度低,多数采用人工扬撒播种,这就导致播种不均匀且水稻根系扎的浅,很难保全苗,且后期易出现倒伏现象,直接影响水稻产量,这些问题再次阻碍了水稻旱直播的发展。20 世纪 90 年代,人们普遍认识到农业机械化的重要性,因机械化作业能节省大量劳动力,降低生产成本,因此水稻机械化旱直播已被越来越多的农民所认可。华中农业大学研制的 2BS-14G 是我国第一台新型水稻直播机,可与耕整地机械或插秧机械配套使用,它的出现为水稻直播技术发展奠定了重要基础<sup>[10]</sup>。2010 年华南农业大学工程学院研发的 2BDXFM-8 型水稻精量旱穴直播机,可以一次性完成旋耕碎土、开沟起垄、施肥、精量穴播种、铺膜等作业,大大提高了水稻直播的种植效率<sup>[11]</sup>。

## 2 水稻旱直播关键技术

近年来,随着人们对旱直播越来越多的关注,相关学者已经掌握了水稻旱直播关键技术,为推广这项轻简、高效栽培模式及推动我国水稻业发展奠定了重要基础。

### 2.1 精细整地

田地平整是保证水稻旱直播成功的重要条件,整地越平、齐,越有利于全苗、齐苗。若地块间落差大,会造成淹苗、旱苗,难以保证出苗质量。一般以畦面落差不超过 3 cm 为宜,田块每隔 3~4 cm 做一条工作行,开一条畦沟,以便排灌水等管理<sup>[12]</sup>。

### 2.2 品种选择

品种选择是水稻旱直播的关键,直接关系到水稻的生长发育、产量及稻米品质。由于水稻旱直播没有育苗环节,生育期较水稻传统种植缩短,因此可根据当地气候环境特点,选择出苗快、抗逆能力强、分蘖适中、灌浆速率快、品质优的早熟品种<sup>[12-13]</sup>。选择的品种一般比当地主栽品种少 1~2 片叶,保证水稻抽穗期处在光温最充足的条件下,提高水稻结实率<sup>[13]</sup>。

### 2.3 种子处理及播种

将选好的种子晴天晾晒 1~3 d,有利于种子吸水萌芽。为减少水稻恶苗病等病害,播种前还需要对种子进行消毒处理。

水稻旱直播播种可分为人工播种和机械播种。人工播种要注意控制播种量(约  $225 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ),种子漫撒均匀,播深控制在 1.5~2.0 cm。机械播种主要分为条播和穴播两种形式,采用的机械为水稻条播机和精量穴播机,通常配有侧深施肥装置,可完成种、肥同施,大大提高工作效率及肥料利用率。

### 2.4 杂草防除

一直以来,杂草是限制旱直播稻产量的主要因素。因杂草种类多、出草量大,难以人工和机械防除,因此需要采取化除手段。在除草剂的选择上要根据相应杂草类型确定,化学除草通常进行 2 次,第 1 次是在播种后未出苗前进行封闭除草,该阶段要保持田间湿润,不能干也不能积水,若有积水要及时排出,以免药害影响发芽率。第 2 次是在苗龄 3~4 叶期,此时是杂草生长的又一高峰期,喷施除草剂后田面保持薄水层 5~7 d<sup>[14]</sup>。

### 2.5 合理施肥

结合旱直播水稻生育期特点,施肥应采取基肥与追肥相结合的方法。其中基肥要施足,以保证水稻生长的养分需求;4~5 叶期追施蘖肥,用量占肥料总量的 10%~20%,根据分蘖情况分几次施用,避免无效分蘖和无效生长<sup>[15]</sup>。剑叶下 1 叶抽出 1/2 时追施 30%左右的穗肥,达到后期增穗、增重目的。抽穗或齐穗期追施粒肥,用量要根据当年气候条件及水稻生长情况而定,若水稻长势良好,能够达到要求产量,也可不施粒肥。

### 2.6 合理灌溉

播种后要进行湿润灌溉,切不可大水漫灌;3~4 叶期建立浅水层,保持田间湿润;分蘖、拔节、抽穗及灌浆期要适当加深水层,满足水稻生长用水量;黄熟期不再灌水。整个生育期要保证田面不能干裂,适时合理补水,避免因供水不足而影响籽粒产量。

## 3 水稻旱直播社会及经济效益

多年来,我国水稻种植一直采用育秧移栽淹水栽培模式,不仅消耗大量农业水资源,且增加了种植成本。随着经济发展,水稻生产目标由单纯

追求产量,逐渐向降低生产成本,提高经济效益方向转变。水稻旱直播作为轻简化栽培模式,省去人工育苗移栽环节,并大幅度减少灌溉用水量,种植成本明显降低。水稻直播机的出现更是有效解决了播种品质差,出苗率低、易倒伏等难题,对提高旱作条件下水稻产量、性状品质,以及提高生态、经济效益具有重要意义。经初步估算,水稻旱直播可节本 3 000 元 $\cdot$ hm<sup>-2</sup>,增收 1 000 元 $\cdot$ hm<sup>-2</sup>,为增加农民收入,促进农业可持续发展奠定重要基础。

#### 4 水稻旱直播发展前景

水稻旱直播能最大限度发挥水稻自身的耐旱性,节约大量农业用水,且省去育秧移栽环节,显著提高了劳动效率,符合农业可持续发展和节水农业的要求。随着现代农业和科学技术的发展,适于旱直播的优质、高产品种的出现,栽培技术的不断提高,以及相关配套机具的研究与推广,旱直播必然会成为水稻栽培的重要形式,促进我国水稻产业更好更快地发展。

##### 参考文献:

- [1] 胡孔峰,杨泽敏,雷振山. 中国稻米品质研究的现状与展望[J]. 中国农学通报,2006,22(1):130-135.
- [2] 姚国新,高山,陈素生. 水稻旱直播的国内外研究进展[J]. 宁夏农学院学报,2003,26(2):63-67.
- [3] Farooq M, Siddique K H M, Rehman H, et al. Rice direct seeding: Experiences, challenges and opportunities[J]. Soil & Tillage Research, 2011, 111(2): 87-98.

- [4] Wilson C, Slaton N, Norman R, et al. Rice Production Handbook[M]. University of Arkansas: Division of Agriculture, Cooperative Extension Service, 2000.
- [5] Rehman H U, Kamran M, Basra S M A, et al. Influence of seed priming on performance and water productivity of direct seeded rice in alternating wetting and drying[J]. Rice Science, 2015, 22(4): 189-196.
- [6] Sudhir Y, Gill G, Humphreys E, et al. Effect of water management on dry seeded and puddled transplanted rice[J]. Field Crops Res, 2011, 120(1): 112-122.
- [7] Singh A K, Choudhury B U, Bouman B A M. Water-wise rice production [M]. Los Baños: International Rice Research Institute, 2002.
- [8] McDonald A J, Riha S J, Duxbury J M, et al. Water balance and rice growth responses to direct seeding, deep tillage, and landscape placement: Findings from a valley terrace in Nepal[J]. Field Crops Research, 2006, 95(2-3): 367-382.
- [9] 刘微. 浅析化除技术在旱直播水稻田中的作用[J]. 中国新技术新产品, 2014(8): 169.
- [10] 高金福, 马特. 2BS—14G 型水稻直播机试验研究[J]. 粮油加工与食品机械, 1994(5): 10-11, 16.
- [11] 张明华, 曾山, 罗锡文. 水稻机械旱直播技术研究现状及发展[C]// 中国农业工程学会 2011 年学术年会, 2011.
- [12] 尹杰. 山区水稻旱直播的优点及关键栽培技术[J]. 现代农业科技, 2016(13): 44.
- [13] 萧长亮, 那永光, 王安东, 等. 寒地水稻旱直播栽培技术探讨[J]. 黑龙江农业科学, 2017(7): 120-123.
- [14] 白怀瑾, 李国生. 豫北水稻旱直播技术展望[J]. 农业科技通讯, 2015(7): 197-198.
- [15] 郑奕. 水稻旱直播高产栽培技术[J]. 新疆农垦科技, 2016, 39(6): 14-15.

## Research Status and Development Prospect of Rice Direct Seeding in Dry Land

XU Ying-ying, LIU Yu-tao, WANG Jun-he, WANG Yu-xian, GAO Pan, YANG Hui-ying, FAN Jing-sheng

(Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China)

**Abstract:** Rice is an important food crop in China and its cultivation has been dominated by transplanting seeding in waterlogged land all the time. However, the shortage of water resources has become the main factor restricting rice production in China. In order to solve this problem, rice direct seeding in dry land has developed rapidly. Through consulting related data, the research status of rice drought direct seeding at home and abroad was reviewed, which showed that the rice dry direct seeding was a sustainable development model of water-saving, saving and increasing efficiency. At the same time, the key technology of rice drought direct seeding was expounded, and the social benefit, economic benefit and development prospect of the rice dry direct seeding were analyzed, which would provide reference for the research and popularization of the rice dry direct seeding in the future.

**Keywords:** rice; direct seeding in dry land; research status; benefit; development prospect