

# 韩国水稻直播栽培技术简介<sup>\*</sup>

赵镛洛<sup>1</sup>, 张云江<sup>1</sup>, 王继馨<sup>1</sup>, 马文东<sup>1</sup>, 张海军<sup>2</sup>, 乔丽英<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农科院水稻研究所, 佳木斯 154026; 2. 罗北县农科所, 罗北 154200)

## Brief Introduction to the Technique of Rice Cultivation in South Korea

ZHAO Yong-luo<sup>1</sup>, ZHANG Yun-jiang<sup>1</sup>, WANG Ji-xin<sup>1</sup>, MA Wen-dong, ZHANG Hai-jun<sup>2</sup>, QIAO Li-ying<sup>2</sup>

(1. Rice Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154026; 2. Luobei Agricultural Institute, Luobei 154200)

水稻直播栽培具有省力、投资少、效益高等优点, 但存在保苗差、易倒伏、除草难等三大问题, 是历来直播栽培的重要研究课题。

韩国水稻直播栽培技术的大力研究与开发, 始于上世纪 80 年代中期。为适应全球加速开放大米市场的大形势, 增强韩国大米的国际竞争力, 以国家农村振兴厅作物试验场和 2 个地方农试场为中心, 开展了全面深入细致的全国性水稻直播栽培技术的开发研究工作。作物试验场开始进行湛水条件下将种子播入土中的直播栽培技术研究(1985~1988)。自 90 年代起, 利用拖拉机配带的旱田条播机, 确立了旱条播技术。1994 年后, 研究了湛水表土散播技术。湖南农试场因湖南地区土壤多为排水不良的粘土, 而且播种期间降雨多, 不利于发展旱直播, 自 1991 年研究开发了湿润条播栽培技术及湛水散播栽培技术。岭南农试场自 1992 年着手研究将旱直播和湛水直播技术集于一体的折中型垄沟直播栽培技术, 于 1998 年普及推广, 收到了良好的效果。韩国现已做到: 较中苗机械插秧栽培节省劳动时间 23.1%~37%, 节省生产费 11.3%~16.5%, 有些新技术直播产量与机械插秧栽培产量大体相等。至 1995 年全国水稻直播栽培面积突破 11.75 万  $\text{hm}^2$ , 占全国水稻面积的 11%, 而后, 由于春季降雨量大, 直播面积有所下降, 但至今仍维持在 7%~8%。

### 1 畦条播栽培技术

播种方式分为畦条和平条播两种。平条播与常规旱直播类同。因平条播后发芽及出苗主要靠自然降雨, 出苗期往往延长, 保苗差。又若长期无降雨, 而灌溉后遇到大的降雨或连续降雨时, 不能及时排

水会影响发芽。另外, 撒水后粘质土水田地表发硬, 也影响出苗。采用畦条播方法主要是为了便于灌排水。

#### 1.1 播前准备

于秋或春季用旋耕机浅耙后, 在播种当日或前一天再进行 1~2 次旋耕, 以直径 2 cm 以下碎土块占 60%以上为准, 使用激光操平器, 使地面高低差控制在 3.6 cm 以内。常规秋翻春耙因降雨后地不爱干, 田间漏水多, 一般不宜采用。

种子要经脱芒(否则影响播种精度及保苗率)、选种及种子消毒后, 阴干到用手抓不沾手程度。

#### 1.2 播种

一般以日平均气温稳定通过 13~15℃之日为指标, 提前 15 d 开始播种。过早时, 出苗时间拖长, 受鸟、鼠害的可能性大, 杂草也多。立针日数一般在日平均温度 11℃时为 19 d, 15℃时为 15 d, 19~21℃时为 9~11 d。

播种量以保苗 90~150 株/ $\text{m}^2$ , 出苗率 60%~75%计算为 40~50 kg/ $\text{hm}^2$ 。根据播种时期、土壤肥沃程度及种子大小可增减 10%~20%。出苗后保苗不足 60 株/ $\text{m}^2$ 时, 原则上应该补种, 但若出苗比较均匀, 也可采取早期灌水、增施分蘖肥等方法, 确保有效穗数, 尽量避免补种。

畦条播主要是调整旋耕机上的中间旋耕齿使其逆旋转, 在 1.5 m 拖拉机行走带中间位置挖出宽 25 cm, 深约 10.4 cm 的灌排水沟, 其余换成螺旋齿做畦。灌排水沟两侧各有 3 条播带, 行距约 20.8 cm, 播深 3~4 cm(当播深 1 cm 时, 虽出芽早、出芽率高, 但在 3 cm 以内受鸟害重)。播种机后带 2 个(灌排水沟两侧各 1 个)直径 15 cm、长 58 cm、重 15 kg 的圆

\* 收稿日期: 2004-02-10

第一作者简介: 赵镛洛(1946—), 男, 黑龙江省延寿县人, 研究员, 从事水稻育种研究。

柱形镇压辊, 以此压平播种沟的轻度凹陷, 避免灌水或暴雨后积水而影响发芽。

### 1.3 灌水

畦条播后若马上降雨, 并不需要灌水。若无雨, 就进行沟灌, 如果出苗期前旱情严重, 还要灌 1~2 次。灌溉高度应为沟深的 80%~90%, 不上畦面。沟水一般在 24 h 以内均可渗入播条内, 有效积温达  $100 \sim 110^{\circ}\text{C} \cdot \Sigma$  (平均气温  $-10^{\circ}\text{C}$ ) 时就可立针。水一旦上了畦面, 必须在 24 h 以内排水, 然后在立针 2~3 d 前以沟高 30%~50% 程度浅灌水, 以松表土。

旱直播栽培适宜建水层时期为稻 2~3 叶期, 若保苗超过  $150 \text{ 株}/\text{m}^2$  时, 拖至 4~5 叶期或进行深水管理, 抑制过多分蘖, 苗数  $60 \sim 90 \text{ 株}/\text{m}^2$  时, 出苗后立即灌水, 早施分蘖肥。

旱直播栽培具有作业方便、耐倒伏、播种用水少、鸟害轻等优点, 但存在着降雨时播种困难、不易操平、杂草多、湛水用水量大、氮肥流失多等缺点。

## 2 湿润条播及湛水散播栽培技术

湿润条播栽培是水耙后, 先让悬浮泥浆沉淀至豆腐块硬度, 然后用插秧机携带专用播种机开沟条播浸种或催芽种子。湛水散播栽培方法类似传统的水直播, 即水耙后趁混浊状态用动力喷粉器或手工散播同上种子。

### 2.1 播前准备

整地方法类同插秧栽培。一般有机质多的壤土、粘壤土以秋翻、砂质漏水田或涝地以春翻为宜。粘性大的粘土、粘壤土或深土中无机盐类聚积多的土壤以及有机物施用多的水田, 以深翻为宜, 含砂多的砂质漏水田或涝地则相反。翻地过深, 土壤沉降过程长, 播种机行走困难。翻地深度一般以 12~15 cm 为宜。粘性大的水田、土壤还原性强而容易烂根的涝洼地以及粉砂质水田, 不宜耙得过细。利用激光操平器可缩小高低差在 3.1 cm 程度。

采用经脱芒、盐水(比重 1.13)选及消毒的种子, 进行浸种、催芽。催芽长度以 1~2 mm 为宜, 若超过 3~4 mm 长, 手播还可以, 机械播种就容易损伤幼芽。在早期低温条件下播种, 浸而不催。

### 2.2 播种

一般在日平均气温  $11 \sim 12^{\circ}\text{C}$  时, 水温可达  $14 \sim 16^{\circ}\text{C}$ , 此时即可播种。播后仍以排水状态管理的时间长, 过早播种会拖延出苗, 影响出苗率。

播种量以保苗  $80 \sim 120 \text{ 株}/\text{m}^2$  计算, 湿润条播中粒~中小粒种为  $30 \sim 40 \text{ kg}/\text{hm}^2$ , 中大粒种为  $40 \sim 50 \text{ kg}/\text{hm}^2$ , 湛水散播为  $30 \sim 40 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。

保苗不足  $60 \text{ 株}/\text{m}^2$  时, 重播或改插秧栽培为宜。

2.2.1 湛水散播 水耙后, 泥浆尚未完全沉降之前(一般在 1~2 d 内)用动力喷粉器或手工撒播。 $20 \text{ hm}^2$  以上地也可航空播种。用动力喷粉器较手工播种埋土深, 种子赶堆或漂苗现象少, 耐倒伏。

播后直到种子被泥浆盖住几乎不见种子时, 即在播后至 4~7 d 期间维持 3~4 cm 浅水, 而后排水或使其自渗, 晾田至立针。立针后视土壤水分状态再灌 1~2 次。若立针后仍有不少种子露出, 为防止鸟害等, 仍以湛水状态管理, 而到第 1 完全叶露出时晾田 2~4 d, 促进扎根。1.5~2 叶期为湛水管理。自 3~4 叶期至抽穗前 30 d, 每隔 10~15 d 晾田一次, 控制无效分蘖, 促进根系发育, 增强耐倒伏性。

2.2.2 湿润条播 水耙后, 在湛水 3~5 cm 状态下搁置 3~5 d, 使土壤达到豆腐块或耳垂硬度后排水, 用插秧机携带播种机开沟播种。行距 30 cm, 沟宽 4.0~4.5 cm, 沟深 3~4 cm, 为防止灌水时种子漂移, 安装由镇压浮板、镇压锤构成的镇压装置, 播后镇压。镇压浮板重 100 g, 镇压锤重有 100 g 和 50 g 的若干。根据土壤凝固程度调镇压器重量 100~300 g。土壤尚软, 播后沟形当即散落, 有 80%~90% 的种子埋没时, 只用浮板。土壤硬度比较适宜或略硬时, 使镇压重达 150~250 g。土壤凝固较大时, 调到 250~300 g。为防止种子漂移, 也可将催芽种子用红色山土面包衣或用黄土水泡后播种。

播后初期水管理有两种。当土壤凝固过大, 播后未盖住种子时, 灌水 3~4 d 即可发芽, 种子也能盖住。然后经排水或土壤自渗后晾田至立针期。当土壤凝固轻, 播下的种子埋入土中几乎看不见时, 当即排水或使其自渗后晾田至立针期。不过要注意不能使土壤过干而影响出苗。若播种沟出现裂缝而露出种子, 会发生鸟害, 此时只在播种沟轻灌一次即可。当埋入土中种子和未埋入种子各半时, 一般在播后 5 日前后灌水。稻子长出 1.5~2.0 叶后, 正常湛水管理。

2.2.3 水耙同时播种 水耙同时播种, 可以进一步降低劳动时间及生产成本。该技术与湿润条播栽培类似, 但所用动力机械是拖拉机, 播种机也不同, 所以, 有些管理也不同。该技术有两种播法。一种是在进行一次旱耕耘、旱整地的基础上, 灌 3~5 cm 水进行水耙、操平, 然后在湛水状态下搁 3~4 d, 播种前施底肥后, 旋耕拌肥及条播同时进行。

另一种是在第一次旱耕耘、旱整地的基础上, 再进行 1 次旱整地, 然后灌水 3~4 cm, 进行施肥、旋耕

及条播。这种做法可以省去耨田步骤,也可同一天完成整地与播种作业。而且,播后因土壤中氧气多,有利于出苗和保苗。但平地质量有限,灌水后露地部分杂草多。

播种后,无论哪种做法都要通过排水或自渗,尽快促进土壤干燥。拖拉机旋耕同时条播,往往种子埋土不匀,池子落水时间也大不相同。据试验,保苗率以  $0.5\text{ cm} > 0\text{ cm} > 1\text{ cm} > 1.5\text{ cm} > 2\text{ cm}$  的播种深度顺序高。另外,潜水日数过长,无论播种深度多少,保苗率均急剧下降,尤其深播更为严重。以保证 40% 出苗为准,无论浸种,还是催芽种子,在所有播种深度上,潜水日数都不能超过 3~4 d。

湿润及潜水直播栽培,具有整地及播种作业几乎不受气象限制、出苗快、肥效大、杂草少等优点,但耐倒伏性差、鸟害多。

### 3 垄沟直播栽培技术

垄沟直播栽培技术是改善以往潜水散播栽培的不易保苗、不耐倒伏的及早直播田杂草发生多的问题而开发出的新技术。该技术作业方便、受降雨影响少,  $1\text{ hm}^2$  所需劳动时间为 210 h,较中苗机插节省 37%,生产费节省 16.5% (以往为 25%~30%、10%~13%),由于出苗快、保苗好、杂草少、氮肥流失轻、耐倒伏较强等优点,大米产量较潜水散播和旱直播分别增产 13%、4%,与机插栽培大体相等。

垄沟直播使用的是拖拉机牵引的专用直播机。由种子箱、播种装置、起垄辊子及镇压辊子组成。种子箱和播种装置同于以往旱条播播种机。起垄辊子与 190 cm 旋耕轮相配共 8 组。镇压辊子重 1 kg,轻轻镇压已覆土(不足 3 cm)种子。使用经精选、浸种、消毒后轻度阴干的种子,后期播种也可用芽长 1~2 mm 程度的催芽种子。垄沟直播栽培技术有旱条播和潜水散播 2 种。

#### 3.1 垄沟旱直播栽培

因出苗前多以饱和水状态管理,确定播种时期可参照旱条播栽培。在旋耕轮后安装专用垄沟直播机,一次完成旋耕、拌肥、起垄、播种及镇压。垄间距 23 cm,沟深 7~8 cm,覆土 3 cm 以内。播种量一般为  $40\sim 60\text{ kg/hm}^2$ ,早期低温播种或晚播时  $50\sim 60\text{ kg/hm}^2$ 。播后一般灌一次满沟水,过 4~5 d 不落干,要及时排水。播后预测有雨,可先不灌。若早播(4月20日前),也可先不灌,待立针后再灌。不过播种时要以  $60\sim 75^\circ$  附着角度调整好覆土装置,使种子埋入土 2~3 cm。过 4 月中下旬后,只有土壤水分不足

而影响发芽时灌 1 次,让其自然落水。立针后立即灌水至 6 叶期,不然杂草发生的多。

#### 3.2 垄沟潜水散播栽培

整地方法与垄沟旱直播栽培相同。起垄机有开沟式和辊子式 2 种。在预测有降雨时,做最终精细旋耕作业的同时,只安装起垄设备起垄。垄距 20~25 cm,垄深 7~8 cm。直接使用垄沟旱直播机起垄也可。

当平均气温达  $11\sim 12^\circ\text{C}$  时(此时水温较气温高  $3\sim 4^\circ\text{C}$ )可以播种。播种量  $40\sim 50\text{ kg/hm}^2$ ,保苗  $80\sim 120\text{ 株/m}^2$ 。

播种前灌水灌到看不见垄为止,用动力喷粉器或手工散播。播后当水位落到垄高  $1/3\sim 1/2$  时,再补到淹没垄台为止 1~2 次。这样,种子靠水浪自动聚入垄沟成行。过 4~5 d 后使其自然落水或由于垄散落种子埋没过深时强迫排水。然后以灌水或排水状态管理,直到立针。

### 4 水稻直播栽培的适宜土壤环境

水稻因直播方式不同,所需土壤环境也有所不同。因地制宜选择适宜的直播方式是直播栽培的重要前提。

在旱直播栽培中,播种至出苗期间较长,种子埋入土中 3~5 cm,在排水不良的土壤中,因雨水等原因长期处于过湿状态或粘性大的土壤表土板结时,严重影响出苗。为此,适宜旱直播的土壤为排水稍差的砂壤土、排水稍好的砂壤土、粘壤土及排水不良但 50 cm 以内良好的砂壤土。

在湿润栽培或潜水栽培中,灌水后排水不良或藻类和青苔发生多的地方出苗不好。所以,最适宜的为排水稍差的粘壤土及粉沙粘壤土中的部分地块,适宜地为排水稍好的粘壤土、排水稍好或稍差的粉沙粘壤土,可种植地为排水稍好或稍差的砂壤土、粉沙砂壤土,排水不良的砂壤土、粉沙粘壤土及粘土中的部分土壤。

### 5 适宜水稻直播栽培的品种

适宜直播的品种,应该是适应于出苗及幼苗期的不良环境和适合于直播所带来的生态及群体变化。概括起来主要有以下几点:①少稃穗重型;②低温发芽及低温出苗性强;③耐嫌气性强;④初期生育旺盛;⑤偏矮秆、深根性强、耐倒伏;⑥生育期短、成熟快;⑦对杂草的竞争力及对除草剂的抗性强。

因篇幅所限,有关化学除草、施肥、后期管理等技术略。