



科技兴农丛书

水稻抛秧



江苏科学技术出版社

水 稻 抛 秧

蒋观真 沈红星 编著

江苏科学技术出版社

(苏)新登字第 002 号

水 稻 抛 秧

蒋观真 沈红星 编著

出版发行：江苏科学技术出版社

经 销：江苏省新华书店

印 刷：江苏高淳印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 3.25 字数 68,000

1992 年 1 月第 1 版 1992 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—5,000 册

ISBN 7—5345—1277—8

S · 82

定价：1.70 元

责任编辑 周兴安

江苏科技图书如有印装质量问题，可随时向承印厂调换。

前 言

水稻是亚洲和我国人民的主粮，我国是世界上栽培稻种的起源地之一，2000多年前就栽培水稻。历史在变迁，技术在不断进步，而手工移栽方式一直延续至今。

水稻插秧是田间作业中最为艰苦劳累的农活。常言道：“插秧苦哦栽秧难，脸朝黄土背朝天，弯腰屈背二千年，一天难栽半亩田”。那末，能否有一种省力又高产的方法，来改变这种状态，把人们从繁重的体力劳动中解脱出来呢？近年来，机器插秧、旱直播、水直播技术迅速发展，栽种面积逐年扩大，但抛秧技术的突破更引起了人们的兴趣。

为什么人们青睐抛秧？抛秧技术是怎样发展起来的？抛秧如何适应不同稻区和多种耕作制度的要求？抛秧稻的主要生育特征、产量形成规律与栽培技术策略如何？等等，这些问题都将在本书找到参考解答。

由于对抛秧技术的研究还起步不久，可参阅的文献有限，本书不当之处在所难免，恳请水稻界同行与广大读者多多赐教。

编著者

目 录

一、抛秧概说	(1)
(一)水稻抛秧技术的发展	(1)
(二)抛秧的四种技术体系	(2)
二、盘育抛秧的增产原理和增产效果	(9)
(一)盘育抛秧的增产原理	(10)
(二)盘育抛秧的增产效果	(13)
(三)盘育抛秧的经济效益	(14)
三、盘育抛秧的应用范围	(16)
(一)小麦茬单季稻小、中苗抛秧	(16)
(二)大麦茬杂交稻中苗抛秧	(17)
(三)小麦茬杂交稻小苗抛秧	(18)
(四)后季稻小、中苗抛秧	(19)
(五)后季稻小苗抛秧	(20)
(六)双季稻两季抛秧	(20)
(七)盐碱地客土中苗抛秧	(22)
四、盘育抛秧的育秧技术	(25)
(一)选用适宜的塑料秧盘	(25)
(二)育秧田和营养土准备	(26)
(三)播种量和种子处理	(27)
(四)播种和覆盖方法	(28)
(五)秧田期管理技术	(31)

五、盘育抛秧的抛栽技术.....	(34)
(一)大田耕整与施用基肥	(34)
(二)抛栽方法与抛后整理	(35)
(三)抛后4日内的水浆管理	(37)
(四)注意防治苗期虫害.....	(37)
六、盘育抛秧的大田管理.....	(39)
(一)抛秧稻的施肥技术.....	(39)
(二)抛秧稻的湿润灌溉和间隙灌溉技术	(44)
(三)抛秧稻的化学除草技术	(48)
(四)抛秧稻的病虫防治技术	(58)
七、盘育抛秧稻高产栽培典型经验	(69)
(一)武进县单季抛秧稻高产栽培技术	(69)
(二)海安县中梗稻 8169—22 抛秧栽培技术	(73)
(三)如皋市单季稻不同播栽方式试验	
与抛秧稻示范情况.....	(79)
(四)“旱改水”新稻田抛秧稻亩产700	
公斤高产栽培技术.....	(83)
(五)吴江县坛丘乡百亩“双季双抛秧”试验	(86)
(六)海门县江滨乡薄荷茬后季稻抛秧试验	(91)
(七)南通市后季稻抛秧品种试种简报	(93)

一、抛秧概说

水稻抛秧,顾名思义,就是抓一把秧,高抛出去,使秧苗散落田面。要使抛秧成为实用的栽培技术,理想的方法是:能使3~5根秧苗为1簇,根部带个直径2厘米左右的小土球,方便地运到田头,一把能抓十几簇,落地能站直,并浅插入土1~2厘米,1天能抛4~5亩……,如今,这些想象已成为现实,育秧和抛栽技术逐步配套,并不断简化,投资和用工减少,还能培育出适应不同稻区和种植制度的小苗(3~4叶)、中苗(5~7叶)、大苗(8~10叶),以便于进行抛秧栽培。抛栽和管理得好,抛秧稻的产量表现一点也不差于人工手插秧,而且能节省秧田,缩短栽秧时间,保证适期早栽。据测定,抛秧稻不仅每亩可节省3~4个人工,而且可以增产稻、麦近1成。抛秧技术已进入实用阶段,成为集约化经营的较为理想的栽培技术。

(一)水稻抛秧技术的发展

我国不少地区在60年代前期对水稻抛秧技术曾有过实践。当时主要是在旱地育秧或水田湿润育秧的基础上,采取铲秧切块,或将秧苗根部带土捏成4~6支秧1簇的办法,然后向田内抛栽。由于切秧块和捏秧球花工多,加之矮秆良种、水肥管理等技术未能配套,因而未能推广开。

70年代中期,日本学者松岛省三博士研究推出了用于小苗栽培体制的盘式和纸筒式育苗抛秧技术。80年代初期,黑

龙江、吉林、广东、浙江等省在引进日本育秧设备和技术的基础上,进行国产化改造,先后开展了较大规模的抛秧试验和示范推广工作,取得较好成效。黑龙江省和吉林省地处高纬度寒冷带气候区,光照条件好,昼夜温差大,但气候寒冷,人均稻田面积大,播栽推迟易遭受冷害侵害。采用抛秧技术可以提高工效,栽插期比直播稻和机插秧提前 5 天以上;而且不伤根,返青快,产量较高。因此近年来发展速度很快,以塑料秧盘育小苗抛秧为主,两省均已推广数十万亩。广东省推广早稻和后季稻双季抛秧,主要应用纸筒育抛秧法。湖北省应用杂交稻抛寄两段育秧法,全省也已推广数十万亩。浙江省以宁波市为主,在双季早稻上示范推广塑料秧盘育小苗抛秧数十万亩。北京市、上海市也都在开展水稻抛秧技术的研究和试验、示范工作。

江苏省受国内外水稻界对抛秧技术“研究热”的影响,1986~1988 年又重新开始对水稻抛秧技术作研究改进。现已发展成四种抛秧技术体系,以塑料软盘育抛秧稻为主,1990 年全省抛秧面积为 4400 余亩,取得很好的示范效果。南通市 1990 年在小麦茬单季稻上示范抛秧 1502 亩,平均亩产 547.5 公斤;在春玉米、薄荷、西瓜茬后季稻上试验抛秧 108.29 亩,平均亩产 406.51 公斤。由于抛秧栽培省力、高产、省秧田,适宜于集约化经营和商品化供种、供秧,因而深受各地欢迎,1991 年示范、推广面积将比 1990 年扩大 30~40 倍。

(二)抛秧的四种技术体系

江苏省 1986~1988 年重新开展对水稻抛秧技术的研究

工作。采取的技术对策主要有根据松岛式 A 型硬质塑料浅盘改造的塑料软盘育小、中苗抛秧法,有引进的纸筒育小、中苗抛秧法,有参照松岛式秧盘烧结的砖制秧盘育抛秧法,有湿润育或旱育秧用刀齿耙分丛后铲秧抛栽法,有杂交稻或后季稻大苗带土拔秧抛栽法,还有小苗抛寄两段育秧法等等。目前应用最多的是塑料软盘育小、中苗抛秧法,其次为小苗抛寄两段育秧法;湿润育或旱育铲秧抛栽法和大苗带土拔秧抛栽法也有一定的示范面积。

1. 塑料软盘育小、中苗抛秧法

应用的软质塑料秧盘是参考日本松岛式 A 型秧盘的原型改进的。A 型秧盘系 1986 年松岛省三先生赠送,日本丸井株式会社生产,为长方形($61 \times 31 \times 2.7$ cm)硬质塑料浅盘,内有 578 个方斗状分格,格底有一直径为 2.5mm 的渗水孔。改进的软质塑料秧盘为聚氯乙烯塑料片注吸而成。如江苏省南通市生产的软质塑料秧盘规格为 $50 \times 33.3 \times 1.8$ cm,内有 542 个圆筒形小孔,上部孔径为 1.8cm,底径为 1.3cm,底部有渗水小孔。这种规格的秧盘每亩小麦、油菜茬单季稻约需育秧 60 盘,以缺穴率 5% 计算,每亩大田可抛栽 3 万穴,以每盘落谷量芽谷 80 克和每穴成秧 4 支计算,则每亩基本苗 12 万苗,每亩大田用种量为 4.8 公斤。早稻和后季晚稻要求抛栽密度较高,而育秧时苗穴率较低,每亩可用 70 片秧盘,以缺穴率 10% 计算,每亩大田可抛 3.4 万穴,13~14 万基本苗,用种量每亩 5.6 公斤。以每片秧盘使用四次计算,则每亩成本为 10~12 元。

这种方法由于每亩秧田可抛栽约 40 亩大田,每亩大田仅需 60~70 片秧盘,育秧、运秧、抛秧和抛后加工等工作,比常

规中苗手插秧每亩可节省 4 个工日,并节省秧田和种子,有利于开展商品化供秧服务,并适合于中、小型水稻农场、种稻大户、城郊缺劳力地区、新改种水稻不习惯于插秧地区,以及盐碱地上采用客土抛秧法更能立苗保产。

盘育抛秧法适宜培育小、中苗抛秧,一般秧龄为 18~24 天,超过 25 天秧龄的秧板,最好应用多效唑控高促壮,但最长秧龄也不宜超过 32 天,以免盘上窜根粘连而难以抛散,防止抛栽后迟发迟熟而影响稳产高产。

2. 小苗抛寄两段育秧法

单季杂交稻和双季稻地区,为使晚茬田得以早播而不超龄;并能应用生育期较长的高产品种而不推迟成熟,不影响后茬适期早栽或迟熟而遭受冷害,多采用两段育秧法,培育长龄、多蘖、矮壮秧。前些年推广的两段育秧法,第一段一般采用温室育秧、湿润育秧或旱地育秧法,育成短龄小苗,在寄秧田进行株寄或条寄秧。寄秧 35 天左右再拔秧移栽。寄秧虽能育成单株带 3~4 个分蘖,叶龄 9~10 张的多蘖大苗,为晚茬田早熟高产奠定良好基础,但寄栽 1 亩寄秧田需 10 多个工日,而这正是应用小苗抛秧的理想时机。应用秧盘育成秧龄 18 天左右,叶龄 3~3.5 张的小苗,按每亩 100 盘即 15 万基本苗的密度抛入寄秧田,4 叶龄期使用多效唑控高促蘖。寄秧 25~30 天后再拔秧移栽,每亩寄秧田同样可以移栽 4~5 亩大田,即盘育秧田与寄秧田和大田之比约为 1:25:100。

抛秧寄栽的一段秧龄虽比人工手寄栽秧田延长 5 天左右,但由于抛秧带土、浅植,能明显早发,因此抛寄 25~30 天即能达到最高茎蘖苗期,比手寄秧提前 5 天左右,秧苗素质与手寄秧田相似,而每亩大田用工量可减少 4 个工日。

3. 湿育或旱育铲秧抛栽法

铲秧抛栽法与盘育小、中苗抛栽法一样，也是利用小、中苗抛秧的一种分秧抛栽方法。适用于单季稻和双季稻栽插，秧龄 18~24 天，超过 25 天秧龄的需用多效唑控高促壮。

小麦茬单季稻地区，可利用早熟大麦或油菜茬作秧田，施肥、旋耕后精做秧板，采取湿润育秧技术培育健壮小、中苗，也可在场地或零星地上旱育小苗，用刀齿耙分丛后铲秧抛栽。抛栽小苗为 3~4 叶龄，中苗 5~6 叶龄，6 月上、中旬小麦或晚熟油菜收获后整地抛栽。中、晚粳品种每亩抛栽 2.8~3 万丛，10 万基本苗；分蘖性强、繁茂性好的中、晚籼品种每亩抛栽 2.2~2.5 万丛，6~8 万基本苗。

这种铲秧抛栽法与盘育抛秧法相比，因为省去了购置秧盘，每亩可减少投资 10 元左右，但由于刀切分丛和铲秧时，秧叶和秧根有不同程度的损伤，部分秧苗根部泥土散失，因而抛栽时入土深浅不一，直立苗、倾斜苗、倒伏苗比盘育抛秧田更多。抛后的水浆管理和施肥技术要求更高，必须因苗制宜，扬长避短，才能获得理想的长相和产量。

4. 大苗带土抛秧法

大苗带土抛秧一般采取湿润做畦育秧法，不用秧盘，也不采用旱育秧技术。因为旱育秧法必须播量较高，秧龄宜短，秧苗整齐度差，秧龄愈长，个体间差异愈大，且易青枯死苗，故只宜用于 5~6 叶以下的中、小苗铲秧或带土拔秧抛栽。

大苗抛秧的秧龄根据品种和前茬决定，掌握适期早播，精量播种，秧龄 40~50 天。首先要选择在灌排方便，能保持湿润灌溉的无污染水质处育秧，并浅耕细整地，精做秧板。由于配合使用多效唑控高促壮，秧田应施足基肥，每亩施约 10~

15 公斤纯氮。做好秧板后，均匀播上经认真选晒消毒和浸种催芽的种谷，每亩播量折干谷杂交稻 10 公斤左右，常规稻 20 公斤左右，秧龄 40 天左右的 8 叶龄苗亩播量可增加到 25 公斤左右。为便于带土分株拔秧，最好采用窄行条播法，行距 10 厘米左右。为提早播种，提高秧苗素质，或节省早茬秧田，也可采取两段育秧法，第一段用 1 叶 1 心小苗，按 4×5 厘米密度寄栽 35 天左右带土拔秧抛栽；或用盘育的 3 叶龄小苗抛寄，寄栽 20~25 天带土拔秧抛栽，这就是两段抛秧法。

培育长龄矮壮的多蘖大苗，必须配合使用多效唑。多效唑是一种植物生长调节剂，对苗高有抑制效应。据试验，49 天秧龄的 8169-22 后季稻秧苗，在 3 叶期喷有效成分为每亩 30 克的多效唑，拔秧时苗高降低 19.74%，单株分蘖数增加 54.22%，栽秧后活棵提前 4 天，抽穗期提早 3 天，生长整齐度明显提高。为提高秧质，促蘖壮根，控制秧高，增强抗植伤能力，保证抛秧后竖立多、活棵快，整齐早发，在拔秧前 20~25 天，即 40~45 天秧龄的在 2 叶期，50~55 天秧龄的在 3 叶至 3 叶 1 心期，每亩秧田或寄秧田喷施或撒施有效成分 25~30 克的多效唑。如用含量为 15% 的可湿性粉剂，则每亩用 150~200 克，田瘦、秧龄较短的可用 150~175 克，田肥、秧龄较长的每亩可用 175~200 克，混合细土 20 公斤浅水撒施，或对水 50 公斤排水喷洒，必须喷撒均匀，保证秧苗生长整齐。抛秧时秧苗高度控制在 30 厘米左右，假茎宽 2 毫米，单株带蘖 2~3 个，叶龄 8~10 张，叶短而挺，叶色深，根多而粗，白根量占 70% 以上。每亩抛秧 6~8 万基本苗，总茎蘖苗 20~22 万。为有利早发，防止受旱，最好在下午排水抛秧，露田过夜，后季晚稻必须在下午 5 时左右开始抛秧，翌日上午 8 时到下

午5时建立水层保护,日灌夜排,3~4天就全部扎根竖直。

大苗带土抛秧和中、小苗秧盘育抛秧一样,由于秧根入土浅,平均入土深度1.5厘米左右,而手插秧栽插深度一般为5~6厘米。浅栽有利于分蘖发棵,因而发苗较快,最高茎蘖数比手插田增加15%左右,而成穗率则低近1成,最后成穗数增加8%左右,穗层不及手插田整齐。

抛秧田由于秧根入土浅,削弱了后期抗倒伏能力,如土表浮烂,更易发生根倒。但由于抛秧田叶和叶鞘较短,叶片开角较大,群体通风透光较好,纹枯病发生较迟,因而叶鞘、叶片和根系活力增强,抗茎倒能力比较强。

大苗抛秧田因根部带土量不一,部分秧苗抛后斜、倒或抛落在其他秧苗叶片上,根部入土也深浅不一,加上苗龄已大,回娘家地较小,因此整地更要精细,要使表土浮烂。抛秧时注意排水露田,秧把抛高4米左右,尽量使秧根入土一致,增加竖立苗比例,以有利平衡早发和穗层一致。抛秧田由于要排水抛秧,为防止速效化肥流失,基肥中除增施有机肥和适量复合肥外,一般不施面肥,将氮素化肥安排在抛栽后4~5天施用。抛秧田最高茎蘖苗多而成穗率较低,为提高成穗率,促使穗层整齐,注意适量补施“接力肥”固蘖,防止分蘖大起大落,并掌握在叶龄余数2.5~3.2时看苗追施“促花肥”。为防止抛秧田倒伏减产,除选用中、矮秆高产良种,增加抛秧入土深度外,水浆管理上尤其要采用湿润灌溉或间隙灌溉法,抛后3~5天内日灌夜排,露田扎根,浅灌10~15天后采取湿、干交替,以湿为主法(湿润灌溉法),或浅水层、湿、干交替法(间隙灌溉法),保持表土层落干、沉实,使根系深扎,增强抗倒能力。尤其是生育后期,既要防止根倒,又要养好老稻,关键是

保持硬板清水,以湿灌为主,做到泥不陷脚,稻不早衰,这是抛秧夺高产的关键。

大苗抛秧的亩产量高于同期手插秧 5% 左右,尤其是晚茬杂交稻和后季稻,效果更为明显。由于带土浅栽,活棵及发苗快,因此繁茂性较好,成熟提前。抛秧稻穗数多,穗型略小,结实率和粒重较高,只要掌握好防倒管理的关键措施,一般都比同期手插秧稳产高产。但大苗抛秧不省秧田,抛秧工效快,但分株拔秧和运秧花工多,因此省力不省工。

二、盘育抛秧的增产原理和增产效果

水稻塑料秧盘育秧抛栽技术的研究成功,促进了抛秧栽培的突破性进展。日本早在60年代初就在易受冷害的北海道等地区研究水稻纸筒育苗抛栽技术,1975年日本北海道国立农业试验场和道立中央农业试验场,在研究纸筒育苗和纸制盘水稻育秧技术的基础上,共同进行塑料秧盘育秧技术研究,并取得显著进展。1976年抛秧面积达1.95万亩。由于秧苗带土浅植,秧根活性较强,其抗御低温冷害能力增强,在北海道等寒冷地区,有促熟增产作用。根据日本北海道农业试验场34点统计,抛秧稻有17点超过机插小苗产量,12点平产,5点减产。

八十年代初,中国农业科学院作物育种栽培研究所和北京塑料一厂共同研制出带方格的塑料秧盘,试验抛秧种稻技术,获得了良好的增产效果。1984年吉林省延边朝鲜族自治州应用塑料盘育秧抛栽试验,亩产638公斤,较机插秧亩产544公斤增产17.2%。同年,黑龙江农科院牡丹江农业科学研究所采用北京产塑料盘育秧抛栽试验,亩产550公斤,较手插秧增产7.6%。以上是塑料盘育秧抛栽的最初尝试。

江苏省南通市1989年试验小麦茬塑料秧盘育秧抛栽19.5亩,平均亩产537.6公斤。1990年扩大试验小麦茬盘育抛秧1502亩,平均亩产547.5公斤,最高的1.32亩嘉21小麦茬抛秧田,5月22日播种,6月11日抛秧,每亩基本苗14.38万苗,经省、市农业部门验收,每亩有效穗32.4万,每

穗实粒 75.9 粒, 千粒重 24 克, 平均每亩实收 701 公斤(南通产塑料秧盘)。同年, 在春玉米、薄荷、西瓜茬后季稻上试验抛秧 108.29 亩, 平均亩产 406.51 公斤, 最高的 1.25 亩薄荷茬后季稻, 品种为中远 2 号, 7 月 3 日落谷, 7 月 25 日抛秧, 9 月 11 日齐穗, 每亩成穗 24.6 万穗, 每穗 67.7 粒, 千粒重 30.9 克, 平均亩产 501.7 公斤。盘育抛秧不仅在单季稻上, 而且在人工插秧劳动强度更大的后季稻上, 展现了更为广阔的应用前景。

(一) 盘育抛秧的增产原理

水稻盘育抛秧技术经国内外的研究试验与大面积生产示范, 表现为早发性好, 耐寒性强, 低节位分蘖多, 穗数较多又粒重较高。为什么抛秧稻比手插秧和机插秧表现得稳产高产? 从抛秧稻的生长发育及产量形成的研究中, 发现抛秧水稻主要在光能利用上有较明显的增产优势。苗龄小、带土浅栽, 决定了它的苗、株、穗、粒的动态变化可塑性较大, 自我调节幅度大。其总的趋势是: 前期呈早发型, 中期呈繁茂型, 后期呈丰产型。它的增产机理在于:

1. 返青活棵快, 分蘖起步早

抛秧有苗小、带土、浅栽无植伤的特点, 没有明显的落黄蹲苗过程, 返青活棵比手插秧、机插秧快得多, 始蘖期比手插秧早 4~5 天。据江苏省海安县作物栽培技术指导站(以下简称海安县)观察, 单季稻抛秧根部入土深度为 1~2 厘米, 当天有 35.6% 的苗株直立, 3 天内有 62.3% 的苗竖直, 5 天内全部秧苗竖直; 吴江县震泽镇观察, 6 月 20 日抛秧的单季稻, 6 月 30 日开始见蘖, 比同期移栽的手插秧提早 5 天。

2. 够苗期叶龄低, 高峰期苗数多

抛秧栽培的低节位分蘖增多, 够苗时间早, 叶龄低, 分蘖时间拉长, 高峰苗数亦比常规手插秧多 5~6 万。据海安县观察, 单季稻第 2~8 节位均发生分蘖, 以 4、5、6 节位分蘖最多, 3、7 节位次之; 而洗根手插秧第 2 节位分蘖缺位, 以 6、7 分蘖节的分蘖比重大, 比抛秧稻分蘖迟, 节位高(见表 1)。

表 1 盐粳 3 号抛秧与手插秧各分蘖节位的分蘖发生率
(1990 年, 海安县)

节 位 节位分蘖 栽插方式	2	3	4	5	6	7	8
抛 秧	26.3	52.6	86.8	87.5	79.2	58.3	44.4
手插秧	—	8.3	8.3	33.3	66.7	83.3	25.0

抛秧分蘖的时间比较长, 抛栽到大田后有 45 天左右分蘖期, 日增万亩以上的天数达 30 天之多, 高峰苗出现在 13.8 叶(品种为 8169-22, 一生 17 叶), 而常规育秧、拔秧洗根的手插中稻, 整个分蘖时间为 36 天, 比抛秧稻少 9 天, 日增万亩以上的天数为 12 天, 比抛秧稻少 18 天。最后亩成穗 34.37 万, 比手插秧每亩增加 4.62 万穗。据吴江县单季稻苗情记载, 抛秧的够苗期为 7 月 10 日, 比手插秧早 4 天, 够苗期叶龄为 8.02, 比手插秧低 1.63 张, 高峰苗出现在 8 月 5 日, 比手插秧晚 7 天, 高峰苗数 46.97 万, 比手插秧多 11.13 万。但苗数升降容易出现大起大落, 据常熟市大义镇农科站观察, 高峰苗前日增 1.3 万亩, 比手插秧高 0.3 万; 高峰苗后日降 0.37 万亩, 比手插秧又快 0.11 万。