

金穗



丛书



水稻抛秧栽培技术

刘喜珍 许永新 编著

科学出版社

金穗丛书

水稻抛秧栽培技术

刘喜珍 许永新 编著

科学出版社

1998

内 容 简 介

水稻抛秧栽培技术是近些年发展起来的一项轻型栽培新技术,已列入国家“九五”重点推广技术。为促进这项技术的推广,作者本着“实际、实用、实效”的原则,概要地介绍了水稻抛秧技术的起源和发展过程,重点介绍了抛秧稻生长发育特点、采用塑料钵体软盘旱育“钵式秧苗”的方法、人工和机械抛秧技术及抛秧稻栽培管理技术,特别注意介绍了有关技术的操作环节,针对生产中存在的主要问题,提出了解决办法,同时对于与抛秧技术相配套的稻作技术的最新成果也作了介绍。本书的特点是内容简洁、实用性强,可供农业战线广大科技人员和农民朋友参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

水稻抛秧栽培技术/刘喜珍,许永新编著.-北京:科学出版社,1998

(金穗丛书)

ISBN 7-03-006547-6

I. 水… I. ①刘… ②许… II. 水稻-抛秧栽培
N. S 511.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 03553 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

北京双青印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1998 年 9 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1998 年 9 月 第一次印刷 印张: 3 3/8

印数: 1—3 000

字数: 69 000

定价: 6.00 元

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 水稻抛秧技术的起源与发展	(1)
一、水稻抛秧技术的概念	(1)
二、水稻抛秧技术的起源与发展	(2)
第二节 水稻抛秧技术的优点	(4)
一、适宜范围广	(4)
二、一次性投资少	(5)
三、提高劳动生产率,降低劳动强度	(6)
四、高产高效	(6)
第二章 水稻的生长发育与抛秧高产原因分析	(7)
第一节 水稻的生长发育	(7)
一、叶龄与水稻的生长发育	(7)
二、水稻的一生	(18)
三、幼苗期的生长发育	(20)
四、分蘖期的生长发育	(22)
五、长穗期的生长发育	(25)
六、结实期的生长发育	(28)
第二节 抛秧稻高产原因分析	(30)
一、抛秧后个体发育好,分蘖多	(30)
二、叶龄进程快	(31)
三、根系发达	(31)
四、茎秆粗壮	(32)
五、成穗多	(33)
六、田间小气候好,病虫害轻	(33)

第三章 钵体软盘早育苗技术	(34)
第一节 钵体软盘早育苗生长特点	(34)
一、稻种萌发的条件	(34)
二、稻种萌发到 3 叶期的生长特点	(35)
三、离乳后到拔秧时的生长发育	(36)
第二节 育苗盘和苗床准备	(37)
一、准备育苗盘	(37)
二、苗床准备	(39)
第三节 播种技术	(42)
一、种子准备	(42)
二、播种期	(45)
三、播种量	(45)
四、播种方法	(45)
第四节 苗期管理	(47)
一、薄膜管理	(47)
二、水管理	(48)
三、追肥管理	(49)
四、防治立枯病	(49)
五、化学调控	(49)
六、化学除草	(49)
七、秧盘回收与保存	(50)
第五节 壮秧标准	(50)
一、北方稻	(50)
二、南方双季稻	(51)
第六节 秧田苗情诊断	(51)
一、秧田苗期病害诊断	(51)
二、碱害	(53)
三、亚硝酸中毒	(53)
四、酸害	(54)

五、肥害	(54)
六、硫化氢毒害	(55)
第四章 抛秧移栽技术	(57)
第一节 本田整地	(57)
一、稻田土壤特点	(57)
二、抛秧稻田整地技术	(58)
三、抛秧稻田整地要求	(60)
第二节 本田基肥	(61)
一、稻田施肥规律	(61)
二、稻田的供肥性能	(62)
三、基肥施用方法	(63)
第三节 确定抛秧期和抛秧密度	(64)
一、确定适宜的抛秧期	(64)
二、确定适宜的抛秧密度	(65)
三、合理密度的增产作用	(67)
第四节 抛秧前秧苗准备	(69)
一、盘土水分	(69)
二、拔秧与运秧	(70)
第五节 抛秧方法	(70)
一、人工抛秧	(70)
二、机械抛秧	(71)
第六节 抛寄秧	(75)
一、抛寄秧田的选择	(75)
二、抛寄秧技术要点	(75)
三、抛寄秧壮秧标准	(76)
第七节 抛秧注意事项	(76)
一、水稻抛秧对天气条件的要求	(76)
二、抛秧后倾斜苗无需扶正	(76)

第五章 抛秧本田管理技术	(77)
第一节 查苗补苗	(77)
一、抛秧稻的均匀度	(77)
二、查苗补苗	(77)
第二节 水分管理	(77)
一、抛秧稻的需水特点	(77)
二、抛秧稻各生育期的水分管理	(80)
第三节 肥料运筹	(83)
一、抛秧稻需肥特点	(83)
二、抛秧稻施肥技术体系	(86)
三、抛秧稻肥料运筹方法	(86)
第四节 抛秧本田除草技术	(87)
一、抛秧稻田杂草发生特点	(87)
二、抛秧稻田除草技术	(88)
第五节 本田病虫害防治	(89)
一、常见水稻病害防治	(89)
二、水稻虫害防治	(96)
三、稻田鼠害防治	(99)

第一章 概 述

第一节 水稻抛秧技术的起源与发展

一、水稻抛秧技术的概念

几千年来稻农一直是“弯腰曲背”、“面朝黄土背朝天”完成插秧工作。20世纪中叶世界上出现了一种新型水稻移栽技术——水稻抛秧技术。它是采用旱育苗方式培育壮秧，移栽时将秧苗斜抛向空中，如同天女散花一般，秧苗靠根部重量自由落入田间定植，通过这种方式完成水稻移栽工作的技术称为水稻抛秧技术。

抛秧种稻可采用塑料钵体软盘、纸筒或常规育苗手工掰块抛栽三种方式。采用塑料钵体软盘育苗秧苗在钵穴内盘根，根系与营养土形成独立的小团块，整个秧苗看上去像一个鸡毛毽，移栽时不需分秧，直接把秧苗从钵穴中拔出抛栽。纸筒育苗秧苗由于移栽时纸筒间粘连胶分解失去粘性，移栽时也不需分秧，直接将纸筒苗抛入大田。采用常规旱育苗，育苗工序简单，但分秧较为麻烦。无论哪种方法育苗，秧苗抛栽后“五权股”位于地表，秧苗依靠根的向地性和茎叶的向上性，能够自行立起。

水稻抛秧从观念上和操作方法上改变了千年沿袭下来的水稻移栽方式，把繁重的体力劳动变得轻松多了。水稻抛秧栽培技术比直播稻高产，比机插稻节省投资，比人工插秧稻

省种、省工、省秧田，可以提高工效，减轻劳动强度；移栽植伤轻，抗寒能力强，发苗快，长势旺盛，低位分蘖多，群体分布合理，光合效率高，成穗多，产量高，经济效益显著。

二、水稻抛秧技术的起源与发展

1. 水稻抛秧技术在外国的兴起

20 世纪 60 年代日本学者宫坂昭、松岛省三等人为了解决冷害频繁的北海道地区水稻移栽秧苗的抗寒性问题，借鉴了甜菜纸筒育苗原理，开始研究采用纸筒培育水稻秧苗移栽技术。试验结果表明：纸筒育苗具有耐低温，栽后返青快，增加产量，促进稳产等效果。70 年代初日本北海道道立中央农业试验场在水稻纸筒育苗研究的基础上，又研究了纸盘培育小苗技术，重点解决育秧纸筒间秧苗串根和粘连问题；同时在育苗纸盘制做技术上取得了较大突破，即把若干个一定直径的纸筒，用胶将纸筒粘连起来制成纸盘，这种纸盘上每个纸筒营养块容易分离，能够避免秧苗串根，便于分秧；此外，纸制育苗盘可调节苗床的温湿度，在纸盘上施加化学药剂可控制秧苗须根徒长，利于培育壮秧。当时在日本这种纸盘育苗抛秧技术被称为“空中飞插，水稻省力栽培”。但由于纸盘育苗播种工序较麻烦，纸钵加工困难，而且只能一次性使用，成本较高等原因，这项技术在当时水稻生产上没能大面积应用。此后塑料工业的发展，为这项技术的进一步发展提供了新的契机。1975 年松岛省三与丸井加工公司合作，进行了塑料盘育苗抛秧研究，研制出了几种抛秧塑料育苗盘，在日本较大范围内开展了塑料钵体硬盘育苗抛秧栽培试验，使抛秧栽培技术取得了显著进展。1975、1976 年在日本不同气候年

型、不同地点抛秧试验结果证实了水稻塑料钵体硬盘育苗抛秧栽培是一种安全的、稳产的、省力的水稻栽培方法。

虽然日本率先研究成功了水稻抛秧栽培技术，但该技术在日本未能得到推广。主要原因是日本经济较发达，机械工业发展的成果与农艺措施迅速结合，使日本水稻生产从耕作、整地、育秧、运秧、插秧、排灌、病虫草害防治到收获、脱粒、烘干、储藏、加工等工序，全部实现小型机械化作业，从而结束了日本种植水稻传统手工操作的历史。尽管如此，日本的许多著名水稻专家仍然充分肯定了水稻抛秧技术是一项成功的技术。由于抛秧技术的独特优点，在一些适宜国家或地区仍有着较为广阔的应用前景。

2. 水稻抛秧技术在我国的发展概况

我国已有 5000 年的种稻历史，最初是直播，后来发展为移栽。20 世纪 60 年代，我国开始研究把根部带土秧苗掰成若干小块抛栽的技术。70 年代长江流域一些地区，为了节省寄秧劳动力，采用育小苗铲秧手工掰块抛寄或抛栽技术，推广“两段育苗”方法。80 年代我国吸收了日本抛秧技术经验，开展了纸筒和塑料硬盘育秧抛栽试验，并在生产上进行了示范。到了 90 年代我国改进了育苗盘的加工技术，把硬盘改为采用聚氯乙烯(PVC)片材经吸塑制成的钵体软盘，降低了秧盘成本，改进了育苗、抛秧和本田栽培管理技术，逐步形成了一套完善的稻作栽培技术。同时我国成功地研制出了水稻抛秧机，开辟了稻作机械化的又一条新路。水稻抛秧栽培技术自其发明以来，在中国得到了真正的发展和进一步完善。1991 年农业部原全国农业技术推广总站将水稻抛秧栽培技术列为重点技术推广；1993 年国家科委将该技术列为国家重点技术

推广项目，后又列为全国“九五”重点技术推广。目前水稻抛秧技术已在生产上广泛应用，据农业部全国农业技术推广服务中心（原全国农业技术推广总站）资料：1990年全国水稻抛秧面积仅有74.7万亩¹⁾，1991年扩大到136万亩，1992年增加到200万亩，1993年发展到299万亩，1994年达到523万亩，1995年又翻了一翻达到1026万亩，1996年推广到2310万亩，1997年全国水稻抛秧技术应用面积达到了4700万亩。从1990年以来全国水稻抛秧技术推广面积基本上是每年以翻翻的速度增长。1996年由农业部全国农业技术推广服务中心牵头，成立了“全国水稻抛秧技术开发应用协作网”，旨在加强水稻抛秧技术在全国推广的组织工作和育苗盘市场的管理。许多省、市根据自己的经验拍摄了水稻抛秧技术录像片，如北京市农业技术推广站1992年与中国农业电影电视中心协作拍摄了《水稻钵盘旱育抛秧》科技录像片。中国农业电影电视中心拍摄的电影《水稻抛秧栽培》也即将问世。总之，目前抛秧种稻技术正在全国蓬勃发展。

第二节 水稻抛秧技术的优点

一、适宜范围广

水稻抛秧技术顺应了我国当前农村经济的发展状况，采用这项技术缓和了大量劳力分流（流入城市或转入乡镇企业）后农业劳力紧张的矛盾，特别适合地多人少、劳力不足

1) 1亩=1/15公顷。

地区推广。90年代以来,我国北自黑龙江,南至广东,西起新疆,东迄浙江沿海,都有抛秧种稻。抛秧技术已由北方的一季稻扩大到南方的中稻、一季晚稻、双季早稻和双季晚稻以及再生稻。抛秧采用的品种类型包括了梗、籼稻和粘、糯稻;常规稻、杂交稻也均可作抛秧种植。

二、一次性投资少

采用钵体软盘抛秧,一亩本田需40~50片育苗盘,每亩需一次性投资30余元,每片盘可使用三次,平均每年每亩投入10余元。水稻抛秧种植一次性投入比机插秧要少得多,从目前农村经济情况看,易为农民所接受。

使用塑料钵体软盘育苗,栽一亩本田只需8~11平方米秧田。以北京地区为例,可把秧田与本田比由1:10~15提高到1:60~83,大幅度缩减了秧田占地面积。一方面可提高土地利用率,另一方面可相应节省秧田肥料、农膜、农药等生产资料的投入。

此外,钵盘育苗成秧率高,分蘖多,降低了用种量,一般常规稻抛秧每亩本田用种量为4~6千克,杂交稻每亩用种量为1~2千克,比常规育秧法每亩本田节约种子1~2千克,节省种子20%~30%。钵体软盘育苗一般采用旱育苗,节约了秧田用水。此外,塑料钵盘育苗可在庭院或其他场地进行;一方面便于寒冷地区早育秧,如北京延庆、怀柔县山区等;另一方面节约了稻农时间,一早一晚便可以照料,稻农可腾出时间从事其他劳动,增加收入。

三、提高劳动生产率，降低劳动强度

从秧苗的拔、运、抛、补等工序计算，一般一个劳力每天可抛栽 4~5 亩，比人工插秧提高工效 5~6 倍，既缓和了劳力紧张的矛盾，又减轻了劳动强度。尤其在北方稻麦两熟、南方双季稻种植地区，能明显缩短农耗，为下茬水稻争取有效积温。

四、高产高效

水稻抛秧栽培技术经过不断完善，产量水平不断提高。据北京市通县 1991 年资料，钵体软盘旱育苗抛秧稻平均亩产为 549 千克，每亩比常规育秧人工插秧稻增产 37 千克，增产率为 7.2%；1993 年海淀区资料，上庄乡三大队抛秧稻亩产 461.5 千克，比同类插秧稻平均亩产提高 61.5 千克，增产率为 15.4%；1994 年北京市农业技术推广站调查京郊麦茬稻（品种秋光）抛秧示范田，平均亩产为 501.5 千克。据农业部原全国农业技术推广总站 1993 年统计资料，上海市抛秧稻平均亩产为 531 千克，比常规手插秧稻增产 32.9 千克，增产率为 6.6%，并创造了亩产超过 650 千克的高产水平。山东省 2.35 万亩抛秧示范田平均亩产 481 千克，比常规手插秧稻增产 41.5 千克，增产率为 9.4%；辽宁省 6.38 万亩抛秧稻，平均亩产 612.3 千克，比常规手插秧稻平均增产 27.8 千克。钵体软盘旱育苗抛秧栽培技术节省生产成本，提高产量，据北京市农业技术推广站调查，钵体软盘旱育苗抛秧稻平均每亩比机插秧增加纯收入 62.7 元，比人工插秧增加纯收入 86.2 元，比直播稻增加纯收入 94.1 元。

第二章 水稻的生长发育与抛秧 高产原因分析

第一节 水稻的生长发育

一、叶龄与水稻的生长发育

水稻叶龄模式是 80 年代初形成的稻作新理论,在水稻抛秧栽培上采用叶龄模式理论作为指导思想,在生产中可有的放矢采取水、肥促控措施,起到事半功倍的作用。这套理论体系是建立在水稻叶片出生与分蘖发生、根系生长、节间伸长和充实,以及穗分化发育进程之间,存在着有规则的同伸或同步关系的基础上,即每长一片叶,都有相应的其他器官与其同时生长。无论是什么品种,只要总叶片数和伸长节间数相同,同叶龄的生育进程和器官建成是一致的。水稻叶龄模式就是将水稻的生育年龄用叶龄表示,只要知道水稻生长发育到某一叶龄,就能知道此时是哪一个器官的发育时期,就知道它与产量的关系,就知道这一阶段在栽培上该采取什么措施,促进水稻群体按预想的方向发展。如按照叶片与器官相关生长的同伸规律,根据移栽叶龄、秧苗带蘖数量和质量,即可确定本田基本苗数,使水稻在有效分蘖临界叶龄期之前达到够苗数(预期穗数),在拔节叶龄或其前一叶龄期达到最高总茎数,强调最高总茎数为够苗茎数的一倍半为宜。叶龄模式栽培体系是把水稻生长发育过程由抽象的理论变为看得

见，摸得着的技术指标，以叶龄为标识，根据叶龄期掌握肥、水促控措施，提高栽培决策的准确性和预见性。概括地说，水稻叶龄模式是按叶龄进程，模式化地揭示水稻一生的发育规律，规范化地建立不同类型品种的促控技术。

（一）叶龄的概念和总叶龄的稳定性

1. 叶龄的概念

- 1) 总叶龄：指品种主茎一生的总叶片数。
- 2) 叶龄期：指出叶周期。从某一叶露尖到完全抽出，且其上1叶露尖，称为一个叶龄。
- 3) 叶龄值：指植株当时的具体叶龄。

2. 总叶龄的稳定性

水稻同一品种的总叶龄（主茎总叶片数），在不同地区、不同播期的条件下栽培，有较大的变化。但在同一地区、相同播期下，一生的总叶龄是比较稳定的。

（二）水稻叶龄的测定方法

从出叶开始即标记叶位，可采用系绳法或使用小号木制号码戳标记。标记叶位时，可间隔一叶或二叶标记一次；根据水稻的出叶周期一般5天观察一次，以免遗漏。叶龄值的计算方法：首先确定调查时的心叶是第几片叶，然后用尺子量出心叶的长度，再量出心叶下叶片的长度，将心叶长度与下一叶长度的比较值，加上心叶下一片叶位数，即为调查时的叶龄值。如心叶长5厘米，其下一叶的长度为20厘米，心

叶与下一叶的比较值为 0.25, 若心叶下一叶的叶位是第 8 叶时, 此时的叶龄值应是 8.25。应注意分蘖期的叶片是逐叶增长的, 到倒 3 叶时一般最长, 倒 2 叶起逐渐变短, 采用上述方法测定叶龄值在倒 3 叶以前所测的叶龄偏大, 倒 2 叶起叶龄往往偏小。应根据多年的实际观察叶长资料给予校正。

(三) 按主茎总叶片数与伸长节间数对水稻品种的分类

一个水稻品种的主茎总叶片数和伸长节间数在同一地区常规栽培条件下是相对稳定的, 按这两个指标对水稻品种进行分类, 可将水稻品种分为两类:

1. 普通型

这类品种的伸长节间数为主茎总叶数的三分之一, 可分为早、中、晚稻三组。根据主茎总叶片数, 可进一步分为早、中、晚熟类型。

1) 早稻组: 主茎总叶数 9~13 片叶。主茎总叶数为 9 片叶的品种多数情况下为 3 个节间, 如二九南 2 号、二九陆 1 号等。主茎 10 片叶, 一般 3~4 个节间; 早、中熟早稻品种, 主茎总叶数分别为 11、12 叶, 伸长节间数一般为 4 个, 如原丰早、二九青等; 晚熟早稻品种, 主茎总叶数为 13 叶, 伸长节间为 4 个, 少数为 5 个, 如广陆矮 4 号、竹系 26、团粒矮等。

2) 中稻组: 主茎总叶数为 14~16 叶, 早、中熟稻品种, 在 14~15 叶的情况下, 伸长节间为 5 个, 如秋光、金珠 1 号等; 晚熟中稻品种, 一般为 16 叶, 伸长节间数为 5~6 个并存, 如农垦 57 号等。

3) 单季稻晚熟组: 主茎总叶数为 17~20 叶, 伸长节间数为 6~7 个。其中单季早稻、中晚熟稻品种, 主茎总叶数为 17~18 叶, 伸长节间数为 6 个, 如农垦 58、京花 101 等; 单季晚稻品种, 主茎为 19 叶, 伸长节间数为 6~7 个并存, 如老来青、京梗 21 等; 特晚熟单季晚稻品种, 主茎总叶数为 20 叶, 伸长节间数为 7 个, 如昆稻 2 号。

2. 稳定型

国际稻, 如 IR-24、IR661, 以国际稻作亲本育成的品种, 以及籼粳杂交种 (密阳 23、南梗 35 等), 总叶片数可在 15~18 叶间变动, 但伸长节间数均为 5 个。这类品种和组合, 伸长节间数相对稳定为 5 个, 称为稳定型(或国际稻种质型)组。

(四) 叶的出生与器官建成的关系

凌启鸿教授 (1962) 系统观察测定了中梗“洋稻”移栽至抽穗后各叶的出伸、功能期与分蘖消长、根系生长、各节间的伸长充实, 以及分化等在时间上的平行关系 (图 1)。“洋稻”主茎总叶片数为 16, 伸长节间为 6 个, 从图 1 中看出 10 叶 (10/0) 以下为近根叶, 11~16 片叶为抱茎叶。移栽后, 第 7、8、9、10 叶等近根叶依次出伸, 这一阶段正值有效分蘖发生期。拔节后这些叶片已处于群体的下层, 从拔节到孕穗, 依次衰亡。近根叶功能期间大田分蘖从开始发生到无效分蘖消亡, 地下部次生根迅速增长, 伸长节间开始组织分化, 到第 1 节间伸长时 (心叶为第 13 叶), 第 6、7、8 叶开始衰亡或丧失功能, 只有 9、10 两片叶保持功能。第 11、12、13 叶三片抱茎叶与无效分蘖平行发生, 其功能开始于第 1 节间伸长至