

富农丛书

41

水稻增效 节本栽培

姜文超 主编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn



数据加载失败，请稍后重试！



数据加载失败，请稍后重试！

《富农丛书》编委会

主 任：卜 宇

副主任：杨志海 李荣华

编 委：杨正山 徐庆登 黄家洪 肖伯群

孙桂尧 孙龙泉 侯敬民 许文元

高祥勋 胡信强 姜顺权 陈友斌

方 苹 曹 阳

主 编：杨正山

副主编：孙龙泉 许文元 陈友斌

丛书责任编辑：李荣华

前 言

科技富农，是时代的呼唤，是农民的心声，也是我们科技工作者应尽的职责。

改革开放 20 多年来，党在农村的一系列富民政策确使一部分人先富了起来；但从总体来看，大部分地区、大部分农民的富裕程度还不高，有相当一部分农民还在温饱线上徘徊；在许多地区还有很多有待开发的项目和领域。随着市场经济体系的逐步建立与完善，农民要得以迅速脱贫致富、富上加富，依靠农业科技已成了唯一选择。正是这种发展势态，促使我们及时进行调查研究的，约请有较高的理论水平、丰富的生产经验、长期从事农业技术推广工作的有关专家和科技人员编写了这套《富农丛书》。

这套丛书是以中青年农民、科技示范户、生产专业户为对象撰写的，分别介绍粮经作物、蔬菜、果树、花卉、食用菌栽培技术及病虫害防治，畜禽饲养技术及其疾病防治，特种水产养殖等方面的新技术、新成果、新品种、新用途。首批出版 40 余分册，每分册 8~10 万字，以种植、养殖的单项技术为主，立意新颖，技术成熟，内容适用，文字通俗，很容易掌握，能科学地引导、指导农民及时掌握各种农业科学技术，早日脱贫致富，走上富裕大道。

新的世纪的大门已经开启，愿我们这套丛书能成为农民朋友开启富裕之门的金钥匙！

编 者

2000 年 1 月

目 录

前 言

一、概述	1
(一) 水稻的分布及其在国民经济中的作用.....	1
(二) 水稻生产的现状.....	2
(三) 高效节本轻型栽培技术的应用势在必行.....	3
二、肥床早育稀植技术	5
(一) 早育秧技术的产生发展及其效益优势.....	5
(二) 早育稀植技术的优点.....	8
(三) 早育秧的特征特性.....	9
(四) 早育苗床的准备及培肥.....	12
(五) 早壮秧的培育.....	18
(六) 早育秧死苗原因及防治.....	27
(七) 早育秧大田栽培管理.....	38
三、塑盘抛秧技术	52
(一) 水稻抛秧及其优势.....	52
(二) 抛秧稻及塑盘早育抛秧稻的生育特点.....	54
(三) 塑盘育苗技术.....	57
(四) 大田抛栽技术.....	63
四、水稻直播技术	71
(一) 直播稻种类及特点.....	71
(二) 直播稻的生育特点.....	72
(三) 直播栽培要点.....	77

(四) 水直播栽培技术·····	85
(五) 旱直播栽培技术·····	88
(六) 超高茬麦田套稻栽培技术·····	91
(七) 麦茬免少耕直播稻栽培技术·····	96

一、概 述

(一) 水稻的分布及其在国民经济中的作用

1. 世界水稻的分布

水稻是世界上重要的粮食作物，世界各大洲都有栽培，其中亚洲面积为最大，约占水稻总播种面积的 90% 以上，美洲约占 4%，非洲约占 3%，欧洲及大洋洲均不到 1%。

在水稻生产国中，以印度的播种面积最大，我国次之，再次为孟加拉国、印度尼西亚、泰国等。总产量我国居首位，其次为印度、孟加拉国、泰国、日本等。

2. 我国水稻的分布

我国稻作分布区域辽阔，南自热带北纬 $18^{\circ}29'$ 的海南岛崖县，北至纬度 $53^{\circ}29'$ 的黑龙江漠河，东自台湾，西达新疆维吾尔自治区，低自东南沿海的海涂田，高至海拔 2710 米的西藏自治区西南高原，都有水（旱）稻栽培。但 90% 以上的稻田集中分布在秦岭、淮河以南地区。

根据水稻生产的自然条件、品种类型、栽培制度以及行政区域的特点，我国水稻生产划分为六个稻作带，分别是华南湿热双季稻作带，华中湿润单、双季稻作带，华北半湿润单季稻作带，东北半湿润早熟单季稻作带，西北干燥单季稻作带，西南高原湿润单季稻作带。

3. 水稻生产在国民经济中的意义

水稻是我国栽培历史悠久的主要粮食作物之一，播种面积和总产占粮食作物的首位，总产量居世界各国之冠。

稻米不仅是我国人民的主要食粮，而且世界上约有一半人以稻米为主食，因此，水稻是重要的商品粮之一，稻谷在我国商品粮中的比重已占到 50% 以上。

稻米的营养价值高，稻谷副产品用途广泛。一般精白米中含有碳水化合物 75%~79%，蛋白质 6.65%~9%，脂肪 0.2%~2.0%，粗纤维 0.2%~1.0%，灰分 0.4%~1.5%，还含有多种氨基酸。稻米的粗纤维含量很少，容易消化，各种营养成分的可消化率和吸收率都高，很适于人体的需要。水稻副产品米糠，既是家畜的精饲料，也是重要的医药原料，谷壳可制成装饰板等建筑材料，也可提取多种化工原料。稻草除作家畜饲料及有机肥料外，还可作为造纸工业等的原料。

(二) 水稻生产的现状

我国是栽培水稻的起源地之一，也是世界上栽培水稻最古老的一个国家，几千年来，我国劳动人民在生产实践中积累了丰富的种稻经验，为发展我国的水稻生产创造了有利条件。

改革开放以来，由于各级政府加大农业的投入，新的高产良种不断培育和推广，水稻的高产栽培技术、稀播壮秧技术、稻田化学除草、机械化栽秧、测土配方施肥、多效唑等生化制剂应用、少免耕栽培等技术的不断产生和运用，实现了我国水稻单产和总产的稳步上升，中国人通过自己的努力以占世界不到 7% 的耕地面积解决了世界上 20% 左右人口的

温饱问题。

但也必须看到，目前我国水稻生产也存在一些不容忽视的问题，片面追求产量的现象较为普遍，化肥利用率普遍不高，存在农药过量使用现象，这些不仅导致种田成本增高，污染了环境，而且种植水稻的亩纯收入并不能随产量的增加而增加，致使部分农民种稻的积极性在下降。

(三) 高效节本轻型栽培技术的应用势在必行

农民要实现种稻收入的增加主要有以下三个途径：一是国家出台稻谷加价收购政策，这在改革开放初期是实现农民收入增加的重要途径，但是随着我国近期将加入世界贸易组织(WTO)，对目前已高于国际市场的稻谷价格只有下调的可能，想通过加价增加种稻收入的可能性将不复存在。二是选用高产品种，在不增加投入的情况下实现增产增收，这是一个行之有效的途径，但高产优质良种的推广首先依赖育种专家的不懈努力，精心培育。三是采用高效轻型栽培技术，降低种稻成本，实现节本增收。这一途径在目前越来越受到广大农民朋友的关注，特别是一些种粮大户已通过运用水稻肥床旱育稀植、塑盘抛秧及水稻直播这些高效节本轻型栽培技术，减少了水稻生产过程中用工及生产资料的投入，实现了节本增收，从而达到发家致富的目的。

1. 水稻肥床旱育稀植技术

水稻肥床旱育稀植技术是由肥床旱育秧和合理稀植相结合的技术体系。肥床旱育秧是通过土壤施肥等方式创造一个

疏松肥沃耕层深厚的土壤环境，协调好水稻育秧过程中土壤中水肥气的供应，培育多蘖旱壮秧；再利用壮秧的优势，在本田里适当降低栽插密度，多利用分蘖成穗，加上科学的肥水调控方法，实现穗大、粒多、高产。

2. 水稻抛秧技术

水稻抛秧就是将育好的秧苗抛向稻田上空，依靠秧苗自身的重量均匀落地并成活的一种轻型栽插方式。这种栽植方式改变了农民面朝黄土背朝天几千年的历史，许多农民朋友称这种轻松的劳动为“天女散花”。这项技术的推广，既减轻了劳动强度，又可以获得高产，是稻作栽培史上的一项重大改革和创新。

3. 水稻直播技术

直播与移栽是水稻栽培上两种不同的栽培方式，直播省去了水稻生产中的播种育秧及移栽工作，是将种子直接播种于本田的一种轻型栽培方式。全世界有相当多的产稻国家采用直播栽培，特别是农业人口少、机械化程度高的国家更为普遍。直播栽培便于机械化播种，提高劳动生产率。由于没有拔秧伤根及移栽返青过程，一般分蘖较多，高峰苗高，但因根系入土浅易引起倒伏，草害威胁也较大。

二、肥床旱育稀植技术

(一) 旱育秧技术的产生发展 及其效益优势

1. 旱育秧技术的产生与发展

旱育秧技术产生于日本的北海道。当地对付冷害除选用抗寒品种、灌深水保护、选用不同熟期品种分散风险等措施外，就是想采用旱育秧方式通过抗寒早播，使生育期前移，早播早熟，避开后期低温，同时又可以避免早播育秧中常出现的难题：烂种、烂秧。

我国东北土壤肥沃，夏秋季光照充足，昼夜温差大，历来是优质大米的重要产地，但由于无霜期短，春季气温回升慢，秋季降温快，寒流来得早，所以水稻生产上必然选用生育期适当的早熟品种，栽培上突出早播种争季节。而历来沿用的水育秧，早播往往遇到倒春寒袭击，造成大面积烂种、烂秧，严重影响产量。1981年、1982年引进北海道旱育秧技术后，很好地解决了黑龙江的烂秧难题，并取得了极显著的增产效果，一般每亩增产150公斤左右，增产幅度在二成左右。1991年湖南省把这一寒地旱育小苗稀植技术大胆引过长江，在浏阳县双季早稻上试种，在原正市先生的指导下，经专家和技术人员、广大农民朋友的共同努力，平均单产527.7公斤，较常规栽培增产107公斤，生育期提早6天，且每亩投入减少44.05元，节水50%。1992年，广东三水县在双季晚稻上应

用，同样取得了增产增收的效果。事实证明，早育秧不仅是寒地抗害措施，而且是一项具有极高推广应用价值的高产技术。

2. 早育秧技术的增产效果显著

水稻早育稀植技术能在全国迅速推广，主要是因为其增产效果好。无论是在北方稻区，还是在南方稻区，无论是在早稻，还是在中晚稻，常规稻还是杂交稻，都有增产效果。但在不同稻区、不同海拔、不同季节、不同产量水平区表现出不同的增产效果。一般北方稻区比南方稻区增产效果显著，低产地区比高产地区增产效果显著，山区比平湖区（平原、湖区）增产效果显著，早稻、中稻比晚稻增产显著。这项技术在北方稻区一般亩增产 60~80 公斤，增产率达 10%~30%，在南方稻区增产 30~50 公斤，增产率 10%~20%。江苏省试验表明，在高产稻区增产 5%~8%，中产稻区增产 10%左右，低产稻区增产 15%~20%。安徽省一般亩增产 15%~20%，高寒山区增产可达 30%左右。四川省一般增产 10%左右。

3. 早育秧技术的节本优势突出

水稻早育稀植技术值得推广的另一个突出的优势表现在“五省”，即省秧田、省种子、省水、省肥、省工。

(1) 省秧田 早育秧的苗床与大田比为 1 : 15~20，部分地区达 1 : 30，而常规育秧为 1 : 7~8。以一个中等规模的村为例说明，水稻种植面积 1000 亩，采用常规水育秧方式需要秧池面积 140 亩，应用早育秧技术后，只要秧池 70 亩左右，节省秧池 70 亩，这部分节省的秧田在上一年的秋天便可以加以利用，种上油菜或小麦能增加产值 3 万元。各地通过实践

还摸索出“一床多用”固定苗床的基地建设路子，即从秋播起，固定培肥，相对集中，一床育两苗（秋育油菜苗，春育水稻苗），腾茬种两菜（冬、夏季蔬菜或其他作物）。

（2）省种子 早育秧成秧率高，加上大田实行扩行减苗稀植，杂交稻大田用种量只有 0.75~1.0 公斤，比常规育秧节省用种 0.5~0.75 公斤，单季梗稻每亩大田用种 2~3 公斤，节省种子 2 公斤左右。1000 亩水稻大田可节省常规稻种 2000 公斤或省杂交稻种 500~750 公斤，节省种子款 5000~7000 元。

（3）省水 早育秧在旱地的条件下育苗，苗床不进行水层灌溉，干整地，旱落谷，仅需在播种前浇足底墒水，出苗后不卷叶不浇水，整个育秧期间用水量不到水育秧的 10%，不仅节省水，减少能源消耗，省油省电，而且能防止育秧对夏熟作物形成“水包旱”。同时对育秧期间缺水、早春干旱地区适期播种具有十分重要的意义。

（4）省肥 一是秧池面积的减少，相应的培肥面积及培肥数量也会随之减少。二是早育秧苗移栽到大田后具有爆发效应，在肥力较高的田块可以少施或不施分蘖肥，减少了基蘖肥的用量，加之早育稀植实行基肥干耕干施全层施肥，大田追肥先干田施肥后灌水，以水带肥入土，有效地提高了肥料的利用率，减少了肥料流失，一般节省用肥 20%，以每亩大田节省 15 公斤碳酸氢铵计算，1000 亩大田可节省支出 1 万元。

（5）省工 如果是第一年进行肥床早育秧，苗床又是老秧池，其进行有机肥培肥的用工量往往较多，且易发生死苗现象。这时将秧池调整到旱地或菜园地，会大大减少早育苗床最初两年有机肥的培肥用工。正常熟练运用早育秧技术后，因其苗床面积减少 1/2 到 2/3，其育秧用工也由水育秧的 2~

2.4 个减少为 0.8~1.0 个，同时拔秧、运秧及栽插用工也相应减少。

旱育秧由于每亩大田所需的秧田面积减少，在北方或寒地育苗所需的农膜数量同时也相应减少。

(二) 旱育稀植技术的优点

1. 秧苗素质好

由于旱育秧在整个育秧过程中不进行淹水灌溉，在土壤缺水时通过人工浇水或机械喷灌的形式补充水分，苗床始终是处于旱地状态，因而培育出的秧苗具有以下特征：

(1) 根系发达 旱育秧土壤氧气充足，有利于根系发育，培育出的秧苗比水育秧或湿润秧根系粗壮，根白无黑根。根系具有根毛，活力旺盛，移栽后新根发生快，返青早。

(2) 秧苗矮壮 旱育的秧苗茎基扁宽，叶片短而直立，植株矮，苗高比水育秧低 20%~50%，带有分蘖。(据测定，旱育秧地上部分叶绿素含量高，植株可溶性糖含量、淀粉含量都比水育秧高。这就有利于增强秧苗的抗寒能力，提高成秧率，旱育秧一般成秧率可达 80% 以上，比水育秧高 10%~30%。)

(3) 抗逆力强 旱育的秧苗，植株矮壮，根系发达，对低温、干旱、盐碱等的忍耐力很强。据鉴定，当旱秧在 0℃ 恒温下冷冻 6 小时，再放入 20℃ 的常温中很快恢复正常，而水育秧苗或湿润秧苗则难以恢复。在 2~3℃ 低温下处理 36 小时，旱秧基本未受损害或稍受损害，而湿润秧则不能恢复。由于旱育秧的抗寒能力强，其始栽温度可比湿润秧低 1~2℃，可提早插秧。旱育秧苗的抗旱能力强，在秧苗移栽成活后断

水，当土壤含水量降至 13.4% 时，早育秧成活率仍达 100%，而湿润秧仅 46%。此外，早育秧具有比较强的耐盐碱能力。

2. 返青快、分蘖力强

早育的秧苗植株健壮，根系发达，铲秧带土移栽，无明显的返青期，移栽后第二天就发出新根，比水育秧生长快 1 周左右。

早育秧的分蘖能力很强，分蘖早，节位低。水育秧一般要从第 4 张叶才有分蘖，而早育秧从 1~2 叶节就可开始分蘖，早育秧分蘖节位普遍比水育秧低 2 个节位。常规水育秧移栽本田后需 10~15 天才有分蘖，而早育秧移栽后 4~7 天就开始分蘖，比水育秧提早 5~8 天。

3. 早播早栽早成熟

早育秧耐寒性强，在北方一般日平均气温稳定在 6℃，南方稳定在 7~8℃就可播种，比常规育秧方式可提早播种 10~20 天，插秧期提早 10 天左右，成熟期提早 5~7 天，可为后季作物早让茬，保后季作物高产，在一季稻区有利于趋利避害。

4. 成穗率高，穗大粒多

早育秧分蘖节位低，早发分蘖多，成穗率高，结实率也高。据浙江、江西、湖南等地调查，成穗率一般提高 5~10 个百分点，结实率提高 2~5 个百分点。

(三) 早育秧的特征特性

早育秧由于秧苗生态条件的改变，导致早秧与其他育秧

方式育出的秧苗在形态上有明显的差异，与稀播湿润秧（半旱秧）相比，有单株带蘖多，群体带蘖率高的共同特点，但在根茎叶蘖形态及特征上存在很大差异。

1. 旱秧根系特点

(1) 根系分布 据田间采样观察，6叶以上旱育秧根深达40~43厘米，其中根系大部分（70%~80%）分布中下层土壤中。旱育苗床表层（0~5厘米）土壤水分容易散失，而中下层土壤水分在苗床土壤良好的团粒结构和毛细管的作用下，保水蓄墒能力强，深层水分向上补充多，有利于根系生长。这也就要求床土培肥深厚，以满足旱秧对养分和水分的需求。

(2) 旱秧根系的组成 旱秧根系由种子根及其分支根组成，旱秧不定根尽管在数量、粗度、总长度及根干重不及湿润秧，但根的弯曲数、分支根级数及其总长度显著多于湿润秧，而且根毛密布、白根率高、活力旺盛，在中下层土壤中形成庞大的根系网络，扩大与土壤的接触面，从而能吸收较多的养分和水分，供叶、蘖的生长需要。

(3) 旱秧发根力旺盛 据试验观察，旱秧水培一昼夜，单株发生新根15~16条左右；湿润秧水培一昼夜，绝大多数秧苗未发新根，水培三昼夜，单株平均发新根仅5条左右。旱秧水培5天，单株平均发根数为19.6条，新根总长度达52.1厘米，比湿润秧发根数多13.6条，总长度长47.2厘米。旱秧栽后2天，横向、纵向分布均大于湿润秧，表现出“爆发力”。这样使得旱秧移栽后，大量的根系分布于土温较高肥力较好的上耕层中，提高了肥料利用率，相对于常规湿润秧栽培而言，可以节省施肥量10%~30%。