

农业技术百事通丛书

司洪文 编著

水稻优质高产 栽培技术

农村读物出版社



农业技术百事通丛书

水稻优质高产栽培技术

司洪文^一编著

农业技术百事通丛书

主 编 吕飞杰

副 主 编 王汝谦 司洪文

编辑人员 裴浩林 李建知 安成福

张 文 许世卫

农业技术百事通丛书

水稻优质高产栽培技术

司洪文 编著

* * *

责任编辑 裴浩林

农村读物出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm32 开本 1.75 印张 37 千字

1996 年 6 月第 1 版 1996 年 6 月北京第 1 次印刷

印数 1—5,000 册 定价 3.00 元

ISBN 7-5048-2666-9/S · 236

目 录

一、水稻的发展	1
(一)世界水稻发展概况	1
(二)我国水稻发展现状	2
二、水稻的种类和区域	3
(一)水稻的种类与起源	3
(二)水稻生态区划分	4
(三)水稻复种方式	5
三、水稻的育秧和移栽技术	7
(一)育秧中的选种和催芽	7
(二)秧田制作和管理	9
(三)地膜覆盖育秧技术	10
(四)工厂化育秧机插技术	12
(五)水稻直播技术	13
(六)小苗带土移栽技术	15
四、水稻的高产栽培与田间管理技术	17
(一)生长发育与环境要求	17
(二)水稻高产栽培的成因关系	19
(三)基本苗选用与促控原则	20
(四)水稻施肥原则和方法	22
(五)水稻旱种技术	23
(六)水稻的“三黄三黑”原理	24

五、水稻的主要病虫害	26
(一)螟虫(钻心虫)	26
(二)纵卷叶螟	27
(三)稻飞虱	28
(四)稻瘟病	29
(五)白叶枯病	31
(六)纹枯病	32
(七)稻田化学除草技术	33
六、杂交水稻	35
(一)杂交水稻制种技术	35
(二)杂交水稻高产栽培技术	37
(三)水稻的化学杀雄和两系法	38
七、水稻良种繁育与引种	40
(一)水稻良种繁育技术	40
(二)水稻新品种的引种	42
(三)常规稻新品种介绍	43
(四)杂交稻新组合介绍	47
(五)名特优新品种介绍	49

一、水稻的发展

水稻是全世界最重要的两大粮食作物之一，其栽培面积和总产量仅次于小麦。据有关资料统计，每公顷水稻可养活人口 5.63 人，而小麦只有 3.67 人；稻米还易被人体消化吸收，吸收的能量在 6 种主要禾谷类籽粒中占首位。因此，水稻和小麦、玉米等作物一样，在养育全球人口中同样重要。水稻播种面积、单产和总产都在不断提高。

（一）世界水稻发展概况

据国际水稻研究所统计，1987 年世界水稻播种面积为 14.1 亿公顷，比 1950 年 10.3 亿公顷增加 36.9%，而单产则由每公顷 1.58 吨增加到 3.22 吨，提高 103.8%，总产量由 16.32 亿吨增加到 45.43 亿吨，增加了 278.4%。尤其从 60 年代以来，在绿色科技革命的推动下，世界水稻生产有了较快的发展。在 1960~1985 年的 25 年中，播种面积扩大对总产量的增加作用占 21.07%，单产提高的作用占 78.93%。

全世界种植水稻的国家和地区约有 110 个之多，但栽培面积主要集中在亚洲。东亚、东南亚、南亚水稻的栽培面积和总产量均占世界的 90% 以上。

世界稻米主要产于发展中国家，大部分是就地销售，作为当地居民的主食，这与本地人们的消费习惯有关。世界稻米国际贸易量比重较小，仅占总产量的 4%，远不如小麦（约

20%) 和玉米 (约 17%)。80 年代以来, 世界稻米出口最多的有泰国、美国、巴基斯坦、中国、缅甸、澳大利亚、日本和印度, 这 8 个国家的出口量占世界总出口量的 80% 左右。

(二) 我国水稻发展现状

我国是世界上最大的产稻国, 据 FAO 生产年鉴统计, 1985~1987 年我国平均稻谷总产量为 17.4 亿吨, 占世界稻谷总产量的 37.3%, 占第一位。而面积 3268 万公顷, 占世界水稻总面积的 22.8%, 仅次于印度。1980 年以来, 为了发展多种经营和农村经济, 水稻播种面积略有减少, 但随着科技进步的投入力度加强, 单位面积产量有了显著提高, 使总产基本稳定在 80 年代中期的最高水平上。据中国农村统计年鉴 1992 年统计, 1991 年我国水稻面积占粮食作物面积的 29.0%, 总产量则占全国粮食总产的 42.2%, 1984 年分别为 29.4% 和 43.8%。

我国水稻集中产区主要是华中单、双季稻作带和华南双季稻作带。其中华中稻作带的面积和产量分别占全国的 63% 和 66%, 华南稻作带的面积和产量分别占 27% 和 22%。

二、水稻的种类和区域

水稻属禾本科稻属，一年生草本植物。人们食用部分为颖果，俗称稻米。水稻的起源、演化和传播，说法种种，但栽培稻起源于野生稻已被共识。由于我国地处热带、亚热带，气候温暖，雨量充沛，非常适合水稻生长。到目前为止，全国收集保存的各种水稻品种有 4.6 万多份，这足以说明我国水稻品种之多，分布栽培之广。

（一）水稻的种类与起源

世界上栽培稻有两种，即亚洲栽培稻（也称普通栽培稻）和非洲栽培稻。亚洲栽培稻分布于全球各稻区，非洲栽培稻仅在西非少数地区栽培。

亚洲栽培稻的祖先是广泛分布于东南亚的多年生宿根性的普通野生稻。他们的染色体数均为 $2n=24$ ，同属 AA 染色体组，可以杂交结实。关于亚洲栽培稻的起源有种种说法，有的说起源于印度，有的说起源于中国，有的说起源于沿喜马拉雅山麓的印度萨姆邦、尼泊尔和缅甸北部，有的说起源于中国和老挝西南部。丁颖认为中国的普通栽培稻是由中国的普通野生稻演化而来。从喜马拉雅山麓的栽培稻发源地向南传播，经马来半岛、加里曼丹、菲律宾等岛屿，演化为籼稻；北路进入中国黄河流域，演化为粳稻，约在公元前 300 年传到日本。我国东起台湾省，西至云南南部；南起海南省南

端，北至北回归线以北的湖南、江西等省，均有普通野生稻的分布。在长江流域及其以南地区发现新石器时代遗址中有稻谷、稻米和茎叶遗存的有 30 余处。最早的是浙江余姚河姆渡及浙江桐乡罗家角遗址，距今都在 7000 年左右。均比印度发现的炭化稻谷的年代早。除此，中国还是籼、粳分化发源地之一，从云贵高原水稻的垂直分布，可以证明籼、粳稻的演替现象。云南省海拔在 1750 米以下为籼稻地带，1750~2000 米之间为籼、粳稻过渡地带，2000 米以上为粳稻地带。

（二）水稻生态区划分

我国稻区辽阔，各地生态环境和社会经济条件殊异，在水稻耕作生产上反映出明显的地区差别。为了科学地揭示和掌握这种复杂的地域差异，1957 年丁颖先生以生态学观点，对我国稻作区域作了比较全面的研究，在此基础上，把全国稻作区域划分为六个稻作带。即：华南双季稻作带、华中单双季稻作带、华北单季稻作带、东北早熟稻作带、西北干燥稻作带和西南高原稻作带。

华南双季稻作带，位于南岭以南，包括云南西南部、广东中南部、广西南部、福建东部、台湾全省以及沿海所属诸岛屿。本稻作带水稻面积仅次于华中单双季稻作带，稻田面积和稻谷产量分别占全国的 17.3% 和 15.8%。

华中单双季稻作带，位于淮河、秦岭以南，南岭以北。包括江苏、安徽的中、南部，河南、陕西的南部，四川的东半部，浙江、湖南、湖北、江西的全部，广东和广西北部、南岭山地，贵州的榕江地区，福建的中北部和上海市。本稻作带为全国最大，稻田面积和稻谷产量分别占全国的 65.7% 和 66.2%。

华北单季稻作带，位于秦岭、淮河以北，长城以南。包括辽宁的辽东半岛，内蒙古东南及南部地区，天津、北京市，河北的张家口至多伦一线以南，山西全省，陕西秦岭以北的东南大部，宁夏固原以南的黄土高原，甘肃兰州以东部分，山东全省，河南北部，以及苏、皖两省淮河以北地区。本稻作带稻田面积和稻谷产量分别占全国的 8.1% 和 8.6%。

东北早熟单季稻作带，位于辽东半岛西北与长城以北、大兴安岭以东地区。包括黑龙江省大兴安岭以东地区，吉林省、辽宁省的北半部。稻田面积和稻谷产量分别占全国稻田总面积与稻谷总产的 1.9% 和 2.2%。

西北单季稻作带，位于大兴安岭以西，长城、祁连山与青藏高原以北地区。包括黑龙江省大兴安岭以西部分，内蒙古全境、甘肃西北部，宁夏的北半部，陕西的西北部，河北的北部，以及新疆全部。本稻作带是全国最小的一个稻作区，稻田面积占全国稻田总面积的 0.5%，稻谷产量占全国稻谷总产的 0.4%。

西南高原单季稻作带，位于我国大陆的西南部，主要包括贵州大部，云南的中北部，以及四川西部的甘孜、阿坝和青海全部，西藏的零星稻区。本稻作带地形以高原为主，稻田面积约占全国稻田总面积的 6.5%，稻谷产量占全国稻谷总产量的 6.8%。

（三）水稻复种方式

我国稻田除了北方寒冷地带和南方部分山区望天田实行一年一熟制外，大都进行复种。其复种类型和方式，由于各地条件不同，十分复杂多样。通常以稻作为主体，按其一年内在同一块地里与其他各类水、旱作物的复种次数，分为一

年两熟，一年三熟或两年五熟等复种类型。

一年三熟主要分布在我国水热资源和劳力资源丰富的华南稻区和长江流域。这里一般以一年内种一熟稻（单季稻）或种两熟稻（双季稻）为基础，与其他作物进行连作（接茬），形成多种形式的一年三熟复种制度。如两熟稻与冬作物复种（三熟制），主要形式有绿肥—水稻—水稻，大豆—水稻—水稻，麦类—水稻—水稻，油菜—水稻—水稻等。

这种一年三熟的复种制度，在广大的华南地区主要是劳力和水资源是否允许问题，但在长江中下游地区，由于纬度稍北，春暖稍迟，一年三熟往往季节偏紧，冬作物以绿肥、油菜、早熟麦类和豆类等为主。这样，不仅解决了季节偏紧的矛盾，同时还可以改善土壤结构，提高土壤肥力。

一年两熟在我国分布广泛，一般大多以单季稻与冬作物进行复种或连作，其中以麦类与水稻复种的两熟制最为普遍。例如油菜—水稻、大豆—水稻、绿肥—水稻、薯类—水稻、烟草—水稻等等。在华北地区，主要以麦稻两熟为主。在长江中下游地区，这里是两熟制与三熟制的过渡地带，北部以两熟制为主，南部两熟制和三熟制平分秋色。

除此，随着地理、纬度和地形的变化，目前我国还存在着一年一熟稻的种植制度。在东北、西北等有灌溉条件的地区，这里冬季寒冷，无霜期短，冬作物不能越冬，春暖来得迟，每年只能利用夏季种植一季粳稻。在南方的四川、云南、贵州和鄂西、湘西一带的山区，沟谷和平坝的冬水田，由于地势高和没有灌溉条件，只能靠平时积蓄雨水种植一季水稻。

三、水稻的育秧和移栽技术

我国水稻栽培方式主要有育苗移栽和直播两种，并以育苗移栽为主体。在育苗方式上，以水分管理划分，有水育秧、湿润育秧和旱育秧三种，但湿润育秧和水育秧只是在苗床制作上有所不同，在管理上并无绝对的界限。按保温措施划分，有保温育秧和加温育秧两种。保温育秧的覆盖物主要是塑料薄膜。加温育秧主要是在温室或塑料大棚内进行。

近年来，随着插秧机械化的发展，工厂化或机械化育秧也被提到议事日程。

（一）育秧中的选种和催芽

一般早稻露地育秧，应该在日平均温度稳定在 12°C 左右才能播种。由于我国春季回暖南早北迟，所以各地早稻的播种时间应该因地制宜。

俗话说，好种出好苗。所以，培育壮秧，首先要从种子抓起，良种的标准是：子粒饱满，纯度高，发芽力强，无病无虫。为了保证种子质量，目前全国大多地方都是采取统一留种、制种和供种，单打、单收与单藏。为提高种子发芽力，一般要在播前 5~10 天进行晒种一次。这样，既能促进种子吸水快，又有利于提高种子中酶的活性，增强胚的发芽能力。由于水稻从发芽出苗到长成 3 叶前，主要是靠胚乳里的养料来供给生长。因此，在播种前要进行种子精选。一般除风选、

筛选外，最好还应该进行泥水或盐水选种。具体做法是：应根据稻谷种子本身的比重来确定泥水或盐水的浓度，一般是浓度越高，捞去的浮谷就越多。以泥水选种为例，先在大木桶或其他容器内调好泥水，然后用新鲜鸡蛋测定泥水浓度，一般早稻种子，当鸡蛋浮到稍露一点点水面即可，先将盛水稻种子的箩筐放入大桶内，并搅拌立即捞去劣质浮谷。如果浸水时间长了，少数劣谷因吸水也会下沉，这样便会降低选种效果。选好的种子一定要用清水洗冲净，然后再进行种子消毒或浸种催芽。

种子消毒可以起到防治白叶枯病、细菌性条斑病、条纹叶枯病、恶苗病、干尖线虫病和稻瘟病等。因为这些病害都可以通过种子带菌传染。所以播种前进行种子消毒处理非常重要。目前，我国普遍推广应用的种子处理的药剂有“402”、线菌清、强氯精和多菌灵等。由于药剂较多，具体使用办法请按说明书操作。但这里必须提醒，用药液和石灰水浸种消毒的种子，在种子达到吸水要求后（一般2~3天），一定要先用清水冲洗后再按是否需要进行催芽。

目前各地催芽的方式和方法有好几种，其原理是提供热源和保持温度和湿度。人们常用的有温水催芽、温泉地热催芽、温室催芽、草囤催芽、温床催芽和地窖催芽等。无论用哪一种催芽方法，其关键技术是：排水方便，稻谷堆积25~30厘米，堆内温度保持在20~32℃，每隔5~3小时结合翻堆淋30℃左右的温水一次，使其里外受温一致，破口露白整齐。另外，所有使用的工具包括铺垫草席，都应消毒和清洁卫生，以防带菌传病和种子混杂。

一般催芽40小时左右，当种子全部露白后，在播种前，还应进行炼芽。就是把催好芽的种子适当摊开降温，然后抢

晴天及时播种。

(二) 秧田制作和管理

水稻育秧的田块，一般应选择土质较好、杂草很少、无病源和灌排比较方便的地方。一个村的秧田，最好能连片或相对集中，这样有利于田间管理、防止鸟害和减少与其他旱作怕水的矛盾。

南方早稻秧田多选择冬闲田或绿肥田，有朝阳避风的地方更佳。晚稻、中稻秧田的随意性就大一些。就全国而言，早稻大多采取湿润育秧法。中、晚稻大多采用水育秧，一般不需要浸种催芽。

秧板规格，大多连沟宽 7.0~1.3 米之间，秧板沟宽约 25 厘米左右。这样，即使有些地方早稻育秧要用塑料地膜覆盖防寒，也完全可以与此配套，因为地膜的宽度一般都在 2 米或 2 米以上。

湿润秧田的做法，一般要求选择田块很平，并直接在绿肥田或冬闲田上开好秧沟，将沟土切碎填入秧板上。秧板要求下层中土块，中层小土块，上层细土块。整平后上水耙磨，使上层土平、软、光，表面能陷入稻谷，中、下层基本松软透气，这样可以预防早稻秧田烂秧。

水育秧的秧田做法就比较简单，通常是：首先翻田晒土或用水泡田；其次将土耙细耙烂、推平；接着放水开沟，秧板规格与湿润秧田一样；沟中的烂泥也是放在秧板上，并来回推平，使秧板表面平、软、光，等待及时播种。

施好秧田基肥是培育壮秧的重要前提。一般是在秧田上水以前每亩施 500~1000 千克的农家肥，但也可以施适量的磷钾复合肥或其他化肥做基肥。但要提醒的是，施用化肥的

秧田，不宜马上放水，应该让其自然落干后再开秧沟等。

秧田种子的播种量，早中晚稻和南北方差异很大，最少每亩播量只有10多千克，如杂交水稻育秧；最多的播种量在300千克左右，如机械化（工厂化）育秧和小苗带土移栽育秧等。对普通育秧来说，大多在50~170千克，大体是早稻多于中、晚稻，设施育秧多于露地育秧，普通稻多于杂交稻。播种量一般是按净秧板计数，播种时间最好选择在晴天中午，播种后应立即进行人工踏谷，有条件的地方，还可在踏谷的秧板上撒一层草木谷壳灰。这样有利于保温、保湿和防鸟害等。

秧田肥水管理很重要，一般要求是播种后仅保持沟内有水，使秧板处在湿润状态，到了2叶1心时，灌水就可以上秧板了，尤其遇到早春寒潮来临前，秧板上灌一层浅水，可以起到防寒作用。晚茬稻7月份秧板温度超过35℃时，及时灌一点跑马水可以起到降温作用。3~4叶期间，秧板上保持浅水层，并及时施好断奶肥。接力肥是否施，要根据秧田的土壤肥力来确定。一般秧苗是在6~7叶期移栽，在移栽前的5~7天，最好能施8~10千克的尿素作起身肥。另外，在3叶期后，还要根据秧田情况，及时注意除杂和防病治虫及防烂秧等。

（三）地膜覆盖育秧技术

为了满足水稻幼苗期对温度的需求，克服苗期因低温引起的烂种烂苗，充分利用光热资源，提早水稻播种期和防止苗期鸟害等，目前全国普遍推广应用地膜育秧技术。采用地膜育秧，南方早稻一般可提早播期10~15天，北方单季稻可提早播期20余天。地膜育秧比露地育秧一般可提高成熟期10天左右。这样，在南方稻区，有利于后作高产稳产；在北

方稻区，为大面积推广中、迟熟高产品种创造了条件。

地膜育秧的种子处理，包括浸种催芽、秧田准备和播种方式，与普通的育秧一样，所不同的就是盖膜和管理。在秧田播种后，地膜育秧即马上覆盖地膜，为了防风和便于管理，目前大多采取低架覆盖，就是将事先准备好的地膜放在一旁，先在秧板上用清洁光滑的细竹子或竹片、柳树条等架起拱顶，拱架顶离秧板距离为 20~30 厘米，每个拱架间的间隔距离 80~100 厘米。然后再将地膜置放在拱架上并拉紧，四周多余的部分压入秧沟泥中，使其密封保温。为了防止被大风吹走或刮破薄膜，易刮大风的地区最好能用草绳固定一下。

采用地膜覆盖育秧的田块管理，主要技术措施有两条，一是防止大风揭开地膜后冻坏秧苗，二是防止晴天天暖膜内高温烧坏秧苗。因此，采用地膜覆盖的秧田，在 2 叶期以前，主要是以密封保温为主，无风晴天注意中午适当通风降温，使膜内温度不超过 38℃ 为宜。早期揭膜降温，主要是将秧板两头薄膜揭开便可。随着天气的变暖和秧苗的长大，揭膜的次数会逐渐增多。当秧苗长到 4~5 叶时，天气预报最低温度在 15℃ 以上，这时可将薄膜全部揭开。

此外，由于南方地区早春温度回升快，有些地方方便采用地膜平铺式育秧，即播种后直接将地膜铺在秧板上，四周压实，晴天中午注意揭膜降温，早晚及时覆盖保温。在秧苗 2 叶期以后就不再盖膜，如遇到寒潮，主要采取灌浅水保苗。这样，一次性投资的地膜收藏起来可以连续使用 2 年，既经济又省事。同样起到地膜育秧的效果。

地膜覆盖育秧的肥水管理与露地育秧一样，一般是 2 叶 1 心时施断奶肥，每亩施碳铵 7~8 千克或施发酵后的稀人畜粪 300~400 千克。由于地膜覆盖后苗床温度较高，一般不宜

施尿素等缩脲性化肥，以免烧苗。当秧苗长到4叶时，无特殊情况，一般不宜再继续盖膜，长期盖膜，不利于培育壮秧。但在揭膜之前，为了使幼苗有一个过渡和适应的过程，一般多采取白天中午揭膜，早晚再盖上，这样来回2~3天左右，方可完全揭开，使其自然生长。

（四）工厂化育秧机插技术

工厂化育秧是在50年代末在“蒸气育秧”的基础上并借鉴日本经验于70年代中期重新发展起来的一种育秧技术。在北方稻区多用其配套于机械移栽，在南方稻区除进行机插和手工移栽外，还用于晚茬和迟熟品种的两段育秧等。工厂化育秧由于大多在室内、薄膜大棚和温室中进行，故能摆脱自然灾害的影响，其出苗率和成秧率都明显高于大田育秧。而且勿须进行拔秧或铲秧和人工插秧，秧苗损伤轻，成活率高，返青快。同时，还能节省用种和秧田。

工厂化育秧需要一定的设备和能源。如育秧的秧盘，加温的设施等。在多年的生产实践中，各地除就地取材制作秧盘外，还创造了许多新技术、新方法、新工艺。吉林省农科院研究出了“衬套育秧法”，就是将制成的钙塑纸衬套放在硬质塑料秧盘内，然后装营养土播种，喷水加温出苗后取出衬套，带土置于温室或田间，倒出的硬盘继续使用，大大地降低了成本，缩短了硬盘的使用周期。江苏淮阴等地创造了百万亩的大面积“生物能育秧法”，即在塑料大棚内挖坑，填入稻草、牛粪，利用堆肥生物腐热来自然加温。这些都为工厂化育秧创造了一定的条件。

工厂化育秧，一般应采用完全腐熟并过筛的营养土，要求土壤松软，有机质含量高，这样幼苗生长快，根系通气性