

新型职业农民培育系列教材

水稻规模生产与管理

SHUIDAO GUIMOSHENGCHAN YU GUANLI

许 林 王永锋 于国锋 主编



中国林业出版社

新型职业农民培育系列教材

水稻规模生产与管理

许 林 王永锋 于国锋 主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水稻规模生产与管理 / 许林, 王永锋, 于国锋主编.

—北京: 中国林业出版社, 2016.10

新型职业农民培育系列教材

ISBN 978-7-5038-8724-6

I. ①水… II. ①许… ②王… ③于… III. ①水稻栽培—技术培训—教材 IV. ①S511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 225113 号

出版 中国林业出版社(100009 北京市西城区德胜门内大街
刘海胡同 7 号)

E-mail Lucky70021@sina.com 电话 (010)83143520

印刷 北京市文星印刷厂

发行 中国林业出版社总发行

印次 2016 年 10 月第 1 版第 1 次

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 7.25

字数 250 千字

定价 26.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

《水稻规模生产与管理》

编委会

主 编	许 林	王永锋	于国锋
副主编	彭日民	赵千里	王 猛
	魏 明	吴忠明	张 伟
	刘红菊	张 锋	
编 委	(按笔画排序)		
	王永海	刘凤英	阳 华
	扶 森	杜智超	罗传贵
	贾振文	高 杨	薛 峻

前 言

水稻是我国最重要的粮食作物之一,稻米历来是我国人民的主食。在我国,水稻种植面积不足粮食作物种植面积的 30%,稻谷产量却占粮食总产量的 40%。发展水稻生产对于保障我国粮食安全和社会稳定具有重要意义。

本书在编写时力求以能力本位教育为核心,语言通俗易懂,简明扼要,注重实际操作。主要介绍了水稻规模化生产概述、水稻的生物学基础、水稻规模化栽培的产前准备、肥料运筹与科学施肥、水稻的需水特性与节水灌溉、水稻的田间管理、水稻机插秧栽培技术、水稻抛秧栽培技术、机械化收获技术及配套机具、水稻的病虫草害综合防治技术、水稻生产的经营管理等内容,可作为相关人员的培训教材及农户生产参考用书。

编 者



目 录

前言

模块一 水稻规模化生产概述	1
第一节 水稻生产概况	1
第二节 水稻规模化生产的意义	3
第三节 我国水稻类型和种植区划	4
模块二 水稻的生物学基础	7
第一节 水稻生育期的划分	7
第二节 水稻根叶生育特点	9
第三节 分蘖期的发育特点	12
第四节 拔节分穗期的生育特点	13
第五节 抽穗结实期的生育特点	17
模块三 水稻规模化栽培的产前准备	21
第一节 水稻种植制度与栽培方式	21
第二节 水稻苗床准备	26
第三节 本田整地	27
第四节 优质高产水稻品种	29
第五节 水稻良种及其影响因素	50
第六节 杂交稻品种的选育与保纯	56
第七节 育苗前的种子处理	59
模块四 肥料运筹与科学施肥	62
第一节 肥料的作用和分类	62
第二节 肥料中的氮、磷、钾	63





第三节 其他常用肥料	68
第四节 优质水稻科学施肥技术	73
第五节 水稻缺素症与肥害	81
第六节 水稻高产施肥法	85
第七节 测土配方施肥	89
模块五 水稻的需水特性与节水灌溉	94
第一节 优质水稻水分管理技术	95
第二节 晒田的作用及其技术要点	104
第三节 水稻的节水灌溉	106
模块六 水稻的田间管理	108
第一节 苗期的生产管理	108
第二节 分蘖拔节期的生产管理	122
第三节 抽穗扬花期的生产管理	129
模块七 水稻机插秧栽培技术	134
第一节 水稻机插秧栽培概述	134
第二节 国外水稻种植方式概况	135
第三节 我国水稻机插秧技术的发展	136
第四节 水稻机插秧存在的主要问题及对策	139
第五节 规模化机插育秧技术	141
第六节 机插稻的关键技术	148
模块八 水稻抛秧栽培技术	153
第一节 水稻抛秧栽培概述	153
第二节 抛秧的生育特点	154
第三节 水稻抛秧关键栽培技术	156
模块九 机械化收获技术及配套机具	161
第一节 机械化收获技术	161





第二节 生产应用的配套机具及规则	164
第三节 插秧机的维修	164
模块十 水稻的病虫害综合防治技术	170
第一节 病害防治	170
第二节 虫害防治	183
第三节 杂草防除	192
第四节 鼠害防治	208
第五节 冷害预防	209
模块十一 水稻生产的经营管理	211
第一节 水稻田间测产	211
第二节 水稻采收及加工	212
第三节 水稻种子的市场营销	215
第四节 品种的审定及选育	219
参考文献	222





模块一 水稻规模化生产概述

第一节 水稻生产概况

一、水稻生产的重要意义

(一)水稻是我国的主要粮食作物

水稻是我国的第二大粮食作物,全国以稻米为主食的人口约占总人口的 60%。2015 年我国水稻播种面积达 3031 万公顷,占谷物播种面积的 32%,占全年粮食播种面积的 27%。我国稻谷产量于 2011 年突破 2 亿吨之后,2014 年达到历史最高产量约 2.1 亿吨,占谷物产量的 37%,占全年粮食总产量的 34%。预计未来 10 年,我国稻米的总产量将保持稳定在 2 亿吨以上。

(二)水稻是高产、稳产作物

水稻可通过水分管理调节土壤肥力,提高对肥料和光、热、二氧化碳(CO₂)等自然资源的利用率,从而获得高产。据研究,在地力相仿、施同等肥料的情况下,水稻干物质积累量常较早地作物多,经济系数也比其他粮食作物高。

(三)水稻的适应性强

不论酸性土壤、轻盐碱土壤、沙土、黏土,还是排水不良



的低洼沼泽地以及不少作物不能适应的土壤，只要有水，一般均可栽培水稻或以水稻为先锋作物。种植水稻是利用、改造低洼易涝及盐碱地、沙薄地，增产粮食的重要途径。

(四) 稻米营养价值较高

稻米的蛋白质含量略低于玉米，但稻米中易消化吸收的养分居主要禾谷类作物之首。稻米蛋白质的生物价较高，赖氨酸含量高达 4%，远高于小麦、玉米等禾谷类作物。

(五) 稻谷加工后的副产品用途很广

米糠是家畜的精饲料，在酿酒及医学、化工上用途很广。稻草不仅可造纸、编织草袋和绳索等，还是一种很好的硅酸肥和有机肥。

二、世界水稻生产概况

水稻在世界各大洲都有栽培，而以亚洲为最多。亚洲的水稻栽培面积占全世界的 90% 以上。

世界上种植水稻面积较大的国家有印度 4450 万公顷，中国 2858.7 万公顷，印度尼西亚 1170 万公顷，孟加拉国 1070 万公顷，泰国 1050 万公顷。

稻谷总产量较多的国家有中国 1.82 亿吨、印度 1.32 亿吨、印度尼西亚 0.49 亿吨、孟加拉国 0.35 亿吨、越南 0.31 亿吨、泰国 0.24 亿吨、缅甸 0.21 亿吨。

水稻单产较高的国家有澳大利亚 9531 千克/公顷，埃及 9103 千克/公顷，美国 7015 千克/公顷，韩国 6830 千克/公顷，日本 6672 千克/公顷，中国 6350 千克/公顷。

在栽培形式上，中国、日本和韩国等以育苗移栽为主，澳大利亚、埃及、美国和巴西等则以机械化直播为主。在水分管理方面，绝大部分水田进行灌溉，但在南亚和东南亚一些降水



丰富的国家或地区，也存在着依靠天然降水种植水稻的现象。

第二节 水稻规模化生产的意义

一、当前水稻生产方向

随着我国工业化和城镇化的快速发展，农村经济结构发生了巨大变化，农村劳动力大规模转移，部分农村出现了弃耕、休耕现象。一家一户的小规模农业经营，已突显不利于当前农业生产力的发展。为进一步发展现代农业，农村涌现出了农业合作组织、家庭农场、种植大户、集体经营等不同的经营模式，并且各自的效果逐渐展现出来。

二、有利于激发农业生产活力

通过水稻规模化生产可以加速农村土地合理流转，减少了弃耕和休耕现象，提高了农村土地利用率和经营效率，是解决目前农业家庭承包经营低、小、散问题的有效途径。

三、有利于科技应用

通过水稻规模化生产，能够灵活地应用先进的机械设备、信息技术和生产手段，大大提高农业科技新成果、新技术的集成和推广，并在很大程度上能够降低生产成本投入，大幅提高农业生产能力，加快传统农业向现代农业转变的步伐。

四、有利于农业产业结构调整

通过专业化生产和集约化经营，发展高效特色农业，可较好地解决一般农户在结构调整中不敢调、不会调的问题。





五、有利于保障农产品质量安全

水稻规模化生产通常由专业大户、家庭农场、合作社等经济主体经营，会更注重品牌意识和农产品安全，使农产品质量得到有效保障。

第三节 我国水稻类型和种植区划

一、我国栽培稻种类型

水稻在我国栽培历史悠久，分布辽阔，经过长时期的自然选择和人工培育，形成了许多类型。

我国的栽培稻种可分为籼稻和粳稻两个“亚种”。籼稻和粳稻是在不同温度条件下演变而来的气候生态型。其中，籼稻为基本型，粳稻为变异型。

每个亚种各分为早、中稻和晚稻两个“群”。早、中稻和晚稻是适应不同光照条件而产生的气候生态型。其中，晚稻为基本型，早稻为变异型。中稻的迟熟品种对日长的反应接近晚稻型，而中稻的早、中熟品种则接近早稻型。

每个群又分为水稻和陆稻两个“型”。水稻和陆稻是由于稻田土壤水分不同而分化的土地生态型。其中，水稻为基本型，陆稻为变异型。

每个型再分为黏稻(粘稻)和糯稻两个“变种”及栽培品种。黏稻和糯稻是淀粉分子结构不同形成的变异型。其中，黏稻为基本型，糯稻为变异型。

这里所指的早、中稻和晚稻，是指生育期的长短，与双季稻的早、晚稻并非同一概念，双季稻的早、晚是指种植季节的早、晚。



二、我国水稻种植区划

(一) 稻作区划

我国以秦岭、淮河为界，分为南方和北方两个稻区。

我国著名水稻专家丁颖将全国水稻产区划分为 6 个稻作带，后来中国水稻研究所又作了进一步的补充。6 个稻作带，即华南双季稻作带、华中单双季稻作带、西南高原单双季稻作带、东北早熟单季稻作带、华北单季稻作带、西北干燥单季稻作带。各稻区播种面积分布不均，有 91% 分布在南方。北方稻区包括华北、东北、西北 3 个稻作带，水稻播种面积约占全国水稻播种面积的 9%。

(二) 种稻条件

水稻原产热带，具有好湿喜温的特性。因此，种稻首先要有水量和温度两个条件。水量多少，决定能否种稻和种植的比重；温度高低，决定稻作栽培制度及品种类型。

1. 种稻的水量条件

水稻生长期间，叶面蒸腾、株间蒸发和地下渗漏的水量合称稻田的需水量，前两者又合称为稻田的腾发量。需水量中的渗漏量可以通过耕作条件来改变。因此，能否种稻主要取决于稻田蒸发量与降水量之间的关系，这两者的比值叫做稻田的“干燥度”。凡稻田干燥度大于 1，表明该地区天然降水不足以供同面积稻田的腾发，必须汇集较大面积上的降水，才能满足水稻生长的需要。北方除东北地区的东南部干燥度在 1 左右外，其余地区都在 2~6，因此，必须有充足的人工灌溉水源才能种稻。

2. 种稻的温度条件

水稻是喜温作物，需要日平均气温在 10℃ 以上才能开始



活跃生长。一般把日平均气温在 10°C 以上的月数称为水稻的生长季。生长季的长短和生长期内温度的高低，是决定水稻栽培质量的重要因素之一。一般来说，凡水稻的生长季只有 4~5 个月，全期平均气温在 15.7°C 以上的，可以种单季春稻；凡水稻生长季有 5~7 个月，便可实行稻麦两熟；凡水稻生长季有 7~8 个月，全期平均气温在 20°C 以上的，就可以种双季稻。同时，温度也影响水稻的类型和品种。北方地区及高寒山区一般都种较为耐寒的粳稻，南方大部分地区则以籼稻为主。在生长期短的地区，只能种早熟品种，生长季长的地区，则可种中、晚熟品种。

(三) 北方水稻的生产特点

我国水稻主要分布在南方，但发展优质水稻的潜力却在北方。北方有大面积低洼地，种旱粮不保收，可以逐步改种水稻，变水害为水利；北方有大批有水源的盐碱荒地，可以用来垦种水稻，变荒地为良田。

北方还具有多种有利于水稻高产优质的自然条件。一是北方日照较长，云量较少，光合产物多。二是北方昼夜温差大，温、光、水资源分布与水稻生长发育基本同步。白天高温，利于养分制造，夜晚低温，利于养分积累，特别是水稻成熟期间秋高气爽，利于优质米形成。三是北方台风暴雨等自然灾害较少，冬季严寒，病菌、害虫越冬困难，威胁水稻的病虫害较轻。因而在同样肥水条件下，不仅产量高于南方，而且容易生产无公害稻米、绿色食品稻米和有机稻米。从自然条件分析，北方地区发展水稻的限制因素是水资源不足，且降水主要集中在 7~8 月，常出现干旱缺水的局面，影响水田面积进一步扩大；低温冷害频繁，使水稻产量高而不稳；水田多年连作，地力消耗严重；待开发的荒地或低洼地一般较瘠薄，盐碱严重，土壤砂性大，保水、保肥能力差。



模块二 水稻的生物学基础

第一节 水稻生育期的划分

生育时期是指作物生长发育过程中其外部形态发生显著变化的若干个时期。水稻的生长从种子萌发开始需要经历一系列的生育期,直到有新的种子成熟为止,这些时期大致可分为出苗期、分蘖期、拔节期、孕穗期、抽穗期、开花期和灌浆成熟期等。按照水稻各生育期的不同生育特点,一般可以将其划分为两个阶段,即水稻的营养生长阶段和生殖生长阶段。

水稻营养生长阶段主要是供水稻植株的营养器官(如根、茎、叶)生长发育的阶段,这个阶段一般包括从种子萌发到幼穗分化以前的时间。这一阶段又可以进一步分为出苗期、分蘖期和拔节期。

水稻生殖生长阶段主要是供水稻植株的生殖器官(如幼穗、花、种子)生长发育的阶段,这一阶段一般包括从幼穗分化开始到新种子形成的时间。这一阶段又可以进一步分为孕穗期、抽穗期、开花期和成熟期。

一、划分水稻生育期的标准

水稻生育期的划分一般可以参照以下三个方面:一是水稻从种植到收获的全部生长发育所需的总天数;二是不同水稻植株的主茎总叶数;三是生长发育全过程所需要的总积温数。





各种水稻生育期的长短并不是一成不变的，它受种植地区和种植季节的影响而发生变化。同一水稻品种种植在不同地区就会有不同的熟期，同一地区水稻的熟期也会受气候变化和播期的影响而不同。

相对来说，一个品种一生中主茎叶片的数量则是相对稳定的，被播期和气候影响的概率较小，所以才有了以主茎总叶数来划分水稻生育期的方法。按照这种方法，将主茎为 10~13 片叶的水稻划为早熟品种，14~15 片叶的属于中熟品种，16 片叶以上的则属于晚熟品种。

积温也是用来划分生育期的一个重要标准。一般早熟品种对活动积温的要求比较低，晚熟品种对活动积温的要求就相对较高一点。

由此可见，水稻品种生育期的划分标准较多，划分的角度也不同，各地应根据自身的实际情况，采用适宜的划分标准，以确保其准确性和实用性。

水稻的生长要经历营养生长期和生殖生长期两个阶段，水稻的生殖生长期一般相对稳定，而营养生长期的长短却变化较大，所以水稻营养生长期的长短变化一般就决定了水稻的生育期的变化。营养生长期又可以进一步分为基本营养生长期和可变营养生长期。水稻在生长初期，随着温度的升高，水稻所需的日照时间缩短而加快营养生长速度，促使其营养生长期缩短。但水稻的营养生长期的缩短是有限度的，缩短到一定程度以后，即使温度和日照再适宜水稻的生长，其营养生长期也不会继续缩短了。这段不可再缩短的营养生长期就称为水稻的基本营养生长期，又称为短日高温生育期。可以被适当消去的那一部分营养生长期称为可变营养生长期。早稻、中稻、晚稻生育期之间的差别，主要就在于其基本营养生长期和可变营养生长期的长短不同。



有的水稻在不同的种植年份也会出现生育期的长短变化,因此早稻的可变营养生长期主要随温度的变化而发生相应的变化,而晚稻的可变营养生长期,则同时受高温和日照时间长短的影响。由此可见,早稻的感温性比较强,而晚稻的感温、感光性都比较强。

二、水稻营养生长的生育类型

水稻营养生长阶段的分蘖终止、拔节与幼穗分化之间有重叠、衔接、分离三种关系,形成了三种不同的生育类型。

(1)重叠型生育类型的营养生长与生殖生长部分重叠,幼穗分化后才拔节、分蘖终止,地上部分伸长节间为5个以内,属早熟品种类型,寒地水稻均为此类型。因此,在栽培上应注意前期促进,从壮苗出发,培育健壮个体,是高产的关键。

(2)衔接型生育类型的分蘖终止、拔节与幼穗分化衔接进行,地上部分一般为6个以上伸长节间,为中熟品种类型。营养生长与生殖生长间矛盾较小,栽培上宜促控结合。

(3)分离型生育类型的营养生长与生殖生长间略分离,分蘖终止、拔节后的10~15天,才进入幼穗分化期,地上部分节间为7个以上,为晚熟品种类型,在栽培上应促中有控,促控结合。

第二节 水稻根叶生育特点

一、水稻根系的种类及特点

水稻根系属于须根系。根据发生的先后和部位的不同,可分为种子根(胚根)和节根(不定根、冠根)两种。

种子根分为初生胚根和次生胚根,初生胚根为一条,直接