

S511

湘鄂赣片统编农民职业技术教育教材

S HUIDAO



作物栽培

第二分册 水稻

· 中 级 本 ·

湘鄂赣片统编农民职业技术教育教材编委会 湖南科学技术出版社



湘鄂贛片统编农民职业技术教育教材

(中级本)

作物栽培

第二分册

水稻

湘鄂贛片统编农民职业技术教育教材编委会

湘鄂赣片统编农民职业技术教育教材

作物栽培

第二分册 水稻

中 级 本

湘鄂赣片统编农民职业技术教育教材编委会

责任编辑：萧 燃

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 衡阳印刷厂印刷

*

1984年5月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：10.5 字数：227,000

印数：1—50,500

统一书号：16204·143 定价：1.25元

主 编

胡孟明

编 者

胡孟明 喻可农

孔金发

审稿人

刘鑫涛 周学明

唐英俊

绘图人

罗守廉

前言

我国农业正在由自给、半自给经济向商品经济转化，由传统农业向现代农业转化，广大农民从切身经验中日益认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要，一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工、特别是农村干部、农民技术员以及亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和农业技术培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量，编写了一套《全国统编农民职业技术教育教材》。

农业生产的地区性强，农民职业技术教育的对象面广量大，文化程度不齐；同时，学习内容广泛，办学形式多样。根据以上特点，这套教材采取全国与地方相结合、上下配套的方式编写，对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材，由全国统编、农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材由片（省）编写、出版。

湘、鄂、赣三省地处长江中下游，自然地理和气候条件比较接近，根据教育部和农牧渔业部的联合通知，组成了一个区域性教材编写协作组，由湖南省牵头，三省农（牧渔）业厅、教育厅共同组织中等农业学校和农业院、所等方面的骨干力量，

编写了《作物栽培》(包括概论——作物概述、农业生态、耕作制度,水稻,小麦,大麦,玉米,甘薯、马铃薯,大豆、蚕豆,油菜、花生、芝麻,棉花,黄麻、红麻、苧麻,烟草,甘蔗等十一个分册)、《粮食作物病虫害防治》、《经济作物病虫害防治》、《果树栽培》、《果树病虫害防治》、《茶树栽培与茶叶制造》、《蔬菜栽培》、《蔬菜病虫害防治》、《栽桑养蚕》、《养牛》、《养羊》等十八种共三十九本,分别由湘、鄂、赣三省组编出版,三省新华书店统一发行。这套教材与全国第一批统编的五十三本教材(包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分),除水产教材外,其余均分初级和中级两类。通过教学或自学,可以分别达到初级和中级农业职业学校毕业的水平,今后考核初、中级农民技术员的专业水平,将以这套教材为依据。

教材的初级本大致按五百学时编写,适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习;中级本大致按一千学时编写。适用于具有初中毕业和高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材,也可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课,以及自学者选用。由于各地情况不同,使用这些教材时,可因地制宜,根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要,便于讲授和学习,在编写时注意了讲清基本概念、基础知识,并把实用性放在第一位,强调理论联系实际,说理清楚,深入浅出,通俗易懂,并在每章后编有复习思考题。中级本和部分初级本还在书后附有必要的实验、实习指导。

由于这是第一次组编农民职业技术教育教材,缺乏经验。

使用中发现什么问题，请提出批评、建议，以便今后修订，使之更加完善。

湖南省农业厅	湖南省教育厅
湖北省农牧业厅	湖北省教育厅
江西省农牧渔业厅	江西省教育厅

一九八三年十月

目 录

绪言	(1)
第一章 水稻栽培的生物学基础	(5)
第一节 稻的生长发育	(5)
第二节 水稻光温反应特性及其在生产上的应用	(53)
第二章 栽培稻的类型和品种	(66)
第一节 栽培稻的类型和品种	(66)
第二节 水稻栽培品种的改良和利用	(85)
第三章 水稻的产量构成	(90)
第一节 水稻产量的构成因素	(90)
第二节 水稻高产穗粒结构	(97)
第四章 水稻高产的土、肥、水条件	(102)
第一节 高产水稻土壤应具备的条件	(102)
第二节 水稻的需肥规律和施肥方法	(106)
第三节 水稻的需水特性及灌溉方式	(122)
第五章 早、中稻栽培技术	(133)
第一节 育秧	(133)
第二节 稻田整地与施基肥	(159)
第三节 适时插秧, 合理密植	(162)
第四节 田间管理	(178)
第六章 二季晚稻和一季晚稻栽培技术	(205)
第一节 二季晚稻栽培技术	(205)

第二节 一季晚稻栽培要点	(231)
第七章 杂交水稻栽培技术	(234)
第一节 水稻三系的概念和杂交水稻的命名	(239)
第二节 杂交水稻的生物学特性	(241)
第三节 杂交水稻栽培技术	(252)
第八章 大田水稻的生理障碍	(268)
第一节 坐蔸	(268)
第二节 早穗 早衰	(280)
第三节 空、秕粒	(284)
第四节 肥害 药害	(287)
第五节 倒伏	(292)
第六节 涝害 旱害 风害	(294)
实验实习	(301)
实验一 浸种催芽	(301)
实验二 秧苗素质鉴定(附烂秧调查)	(302)
实验三 水稻形态特征及籼、粳稻鉴别	(304)
实验四 水稻分蘖特性观察	(305)
实验五 水稻叶面积系数测定	(306)
实验六 稻穗发育过程观察	(307)
实验七 根系活力测定	(308)
实验八 水稻经济性状的室内、外考种和产量预测	(310)
实验九 水稻定株系统观察	(312)
实验十 水稻各生育时期长势、长相的诊断	(312)
实验十一 水稻坐蔸诊断	(313)
附录 水稻田间试验观察记载项目和标准	(317)

绪 言

湖南（湘）、湖北（鄂）、江西（赣）三省，同处于亚热带季风湿润气候区，水、热资源丰富，且水、热、光基本同期，其中肥沃开阔的洞庭湖平原（湘），江汉平原（鄂）、鄱阳湖平原（赣），素称“鱼米之乡”，是全国著名的商品粮生产基地。这些优越的自然资源条件，使湘、鄂、赣得以成为全国最重要的稻谷产区之一。

目前，三省拥有的水田面积（湘4,000万亩，鄂2,900多万亩，赣3,100万亩），约占全国水田面积的四分之一，稻谷产量则占到全国水稻总产量的30%以上（湘约占14%，鄂、赣约各占9%）。三省水稻播种面积约占三省粮食播种面积的50—90%（湘占80%左右，鄂占50%左右，赣约占90%），而稻谷产量则占粮食总产量的70—95%（湘占90%以上，鄂占70%左右，赣占95%左右），水稻生产在三省粮食生产中居于绝对优势的地位。因此，要加快粮食生产的步伐，就要充分发挥水稻生产的优势，首先把水稻生产搞好。

解放以来，湘、鄂、赣的水稻生产得到了迅速发展。从全局来讲，主要是抓了两大改革：一是单季稻改双季稻。解放初期，三省都以种植一季稻为主，双季稻种植面积仅占水田面积的6%（湘）、2%（鄂）、10%（赣）。随着农田基本建设、水利建设和肥料建设取得巨大进展以及保温育秧等各项新的栽培技术的推广，双季稻面积迅速扩大，1979年分别占到

水田面积的76%、47%和70%。主要由于双季稻面积的扩大，并配合其他增产措施，水稻总产分别由1949年的113亿斤、75.6亿斤和73.7亿斤，上升到1979年的400亿斤、253亿斤和247亿斤，增长达2倍以上；水稻单产（按播种面积计算）则由325斤、373斤和214斤，提高到592斤、617斤和486斤。1979年水稻总产中，双季稻产量的比重分别占90%、58%和91%左右。由此可见，双季稻的发展，对三省粮食的增长起了重要作用。二是水稻品种的更新。五十年代，三省都用选育出的良种更换了老的农家品种，1956年前后用晚粳品种更换了原来的晚籼品种，使水稻产量得到稳定与提高；1964年以后，推广水稻矮秆品种，取代了原有的高秆水稻品种，使水稻的单产提高到一个新的水平；1973年，杂交水稻栽培取得成功，在水稻生产上起着越来越重要的作用，成为水稻增产的一项重要措施。水稻品种的更新，是三省水稻增产的一个重要因素。

目前，湘、鄂、赣三省水田面积和复种指数（即播种面积与耕地面积的比值）均处在相对稳定时期，一时不可能有大幅度的上升。因此，水稻生产发展的主要途径是提高单产。

三省的水稻生产中，早、中、晚稻的现状是，早稻单产较高，晚稻低而不稳，中稻（包括一季晚稻）潜力很大。湘、赣两省二季晚稻占水稻播种面积40%以上，但产量只占水稻总产量的三分之一左右，早稻与二季晚稻单产相差100多斤；湖北省二季晚稻占水稻播种面积的三分之一，而产量只占水稻总产量的四分之一，早稻与二季晚稻单产相差200多斤。采取有效措施，努力提高二季晚稻单产，是发展双季稻，进一步提高水稻产量的重要一环。三省目前中稻或一季晚稻单产为700多斤，而现在应用的中稻、一季晚稻品种和杂交稻的产量能力都在1,000斤以

上,说明中稻或一季晚稻生产潜力很大;特别是湖北省常年中稻(包括少量的一季晚稻)面积1,400万亩左右(占水田面积40%以上),如何充分发挥中稻应有的增产优势,是水稻生产上的一个重要课题。

湘、鄂、赣三省目前低产稻田约占水田面积的25—30%,单产一般低于当地平均单产的20%以下。因此,争取低产田变高产,高产田更高产,是水稻增产的一个重要方面。低产田的原因比较复杂,主要土壤类型有潜育性和次生潜育性稻田,红、黄粘重型土壤稻田以及冷浸烂泥田等。改造低产稻田,应在搞好农田基本建设的基础上,以耕作制度改革为中心,把用地与养地更加密切地结合起来,进行综合治理。如对次生潜育性稻田,采取“开肠剖肚”,疏通排水沟道,并实行水旱轮作或豆(春大豆)、稻复种轮作,以降低地下水位,改善土壤通透性,减少土壤中还原物质的含量,即能达到初步治理的目的。中、低产田的改良和利用,对水稻生产发展具有战略性影响,各地必须有计划、有步骤地完成。

据有关资料分析,在各项增产措施中,肥料的增产效果约占40%。而湘、鄂、赣三省目前肥料普遍不足,二季晚稻肥料更为奇缺,这是提高水稻单产的一个十分严重的障碍。以1979年化肥(标肥)供应情况为例,湖南省平均每亩耕地化肥用量为125.9斤,湖北省为71.2斤,江西省为79.5斤,分别比同期浙江省每亩耕地化肥用量少51斤、105斤和97斤,按作物播种面积计算化肥用量,还不到耕地化肥用量的一半。在广辟肥源,增施有机肥的同时,如何利用各省现有工业和资源的优势增加化肥生产,提高化肥施用量,这是摆在三省面前的一个重要问题。其次,三省在氮、磷、钾化肥供应的比例上,历来

是重氮、少磷、缺钾，使土壤氮、磷、钾含量的比例，更趋严重失调。据土壤普查结果，湖北省缺磷面积占耕地面积四分之三以上，缺钾占10%左右；湖南省稻田缺磷面积约占水田面积的二分之一，缺钾面积约占三分之一；平原湖区还普遍缺锌。稻田土壤营养元素比例的恶化，不但严重影响水稻产量的提高，而且显著降低氮素化肥的肥效，以至造成许多地方（特别是高产区），氮肥施用越多，增产效果越低，使生产成本增加。但是在缺素的土壤上，施用相应的某种元素肥料，其经济效果相当显著。据湖北省化肥试验网资料，在缺磷的土壤上，每亩施用30—40斤过磷酸钙或钙镁磷肥，每斤磷肥可增产稻谷1.2—1.5斤；在缺钾土壤上，每亩施用10—20斤硫酸钾或氯化钾，每斤钾肥可增产稻谷2.0—3.0斤。因此，要根据不同地区不同田块的实际情况，做到合理供肥和合理用肥；在增施氮肥的同时，相应地增磷、增钾，协调氮、磷、钾之间的比例，以充分发挥各种肥料应有的增产作用。

此外，在提高水稻单产的同时，还必须相应加强对病虫害的防治工作，这是实现水稻高产稳产的重要环节，亦应给予足够重视。

第一章 水稻栽培的生物学基础

第一节 稻的生长发育

一、水稻的一生

水稻的一生，在栽培学中是指从种子萌发开始，经过一系列的生长发育过程，直到新种子的形成。水稻一生中，在形态、结构、生理等各方面都会发生一系列的变化。我们必须认识和掌握它的变化规律，才能采取正确的栽培措施，夺取水稻高产稳产。

在水稻全生育过程中，可分为两个彼此紧密联系而又性质不同的生长阶段。

1. 营养生长期：营养生长期主要是形成营养器官，即长根、长叶、长分蘖、长茎的阶段；也是植株体内积累有机物质，为生殖生长提供物质基础的阶段。营养生长期包括幼苗期和分蘖期。从萌芽开始到三叶期为幼苗期。从第四叶出现，开始分蘖，到拔节为止，为分蘖期。但是在育秧移栽和密播情况下，由于秧苗受秧田营养、光照等条件的限制，大部分秧苗不萌发分蘖。所以，在生产中所说的分蘖期，一般是指移栽返青后从本田开始分蘖起，至拔节时为止。这样，营养生长期实际上是由秧田期、返青期和分蘖期所组成。

返青期不是水稻必然的生育时期，而是秧苗移栽时，由于根系受到损伤，造成暂时的生长停止。如直播水稻就没有返青期，小苗带土移栽的返青期也很短。

在正常情况下水稻大苗洗插返青以后，长出2—3片叶，即开始分蘖。拔节以后，分蘖向两极分化，一部分发生较早的分蘖继续生长，以后能抽穗结实称为有效分蘖；一部分发生较迟的分蘖，生长逐渐停滞，最后死亡，称为无效分蘖。在分蘖期内，发生有效分蘖的期间，称为有效分蘖期；发生无效分蘖的期间，称为无效分蘖期。

2. 生殖生长期：生殖生长期是形成生殖器官的时期，包括长穗期和抽穗结实期两个生育期。

长穗期从幼穗开始分化到抽穗止，这段时间节间正在伸长，故生产上又称为拔节长穗期。水稻幼穗分化和拔节有密切关系。一般在倒5节间（从穗颈节至剑叶着生节为倒1节间，依次向下为倒2节间、倒3节间……）将要伸长时幼穗开始分化。但由于各品种的伸长节间数不同，故幼穗分化与拔节的关系可分为重叠型、衔接型和分离型。重叠型品种地上部只有三、四个伸长节间，倒5节间不伸长，所以幼穗分化先于拔节。即幼穗开始分化，节间尚未伸长，分蘖还在继续发生。一般早稻品种属这一类型。衔接型品种，地上部有5个伸长节间，节间伸长与幼穗开始分化基本同时，即分蘖终止时稻穗开始分化，一般中稻都属这一类型。分离型品种地上部有6个或6个以上伸长节间，节间开始伸长时，幼穗尚未分化，拔节在幼穗分化之前，即分蘖已经停止发生时，而幼穗尚未开始分化，一般单季晚稻都属这一类型。但是，由于栽培季节或地区发生变化而使生育期延长时，重叠型可以转化为衔接型，衔接型也

可以转化为分离型；反之，生育期缩短时，则可向相反的方向发生转化，即分离型转化为衔接型，衔接型转化为重叠型。

结实期是从出穗开花到谷粒成熟。根据开花和胚乳充实过程，又可细分为开花期、乳熟期、蜡熟期及完熟期。结实期所经历的时间，因当时所处的气候条件（主要是温度）和不同品种特性而有差别。

综上所述，水稻一生可划分为幼苗期、分蘖期、拔节长穗期和抽穗结实期等四个时期。并把幼穗分化开始作为区分营养生长期和生殖生长期的标志。在此以前为营养生长期，在此以后为生殖生长期。但又不能截然分开，幼穗分化之后，营养器官的节间伸长、新叶抽出和根系扩展，还在继续进行。因此严格地说，稻株在幼穗分化之前基本上属营养生长，从幼穗分化开始到抽穗是营养生长与生殖生长并进时期，抽穗后才纯属生殖生长期（图1）。

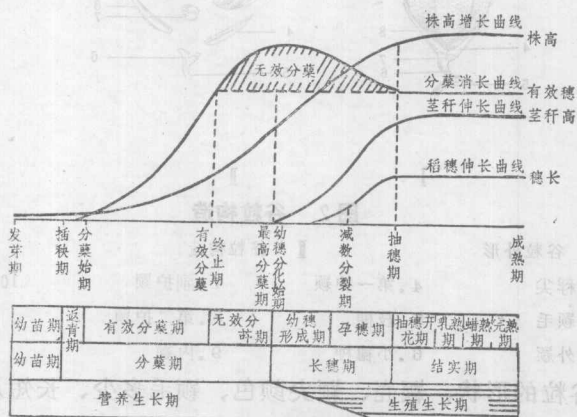


图1 水稻一生示意图

二、种子发芽

(一) 种子构造

1. 谷粒：谷粒由谷壳和糙米两部分构成。谷壳包括外颖与内颖（或外稃、内稃），外颖顶端有两个刺状突起叫颖尖。有的颖尖伸长为芒。内外颖着生于小穗梗上，其下方有两片退化的外颖（护颖），长约2毫米，先端尖锐；再下有一对突起状的颖片（副护颖），颖片下是小穗梗，它着生于二次或一次枝梗上（图2）。

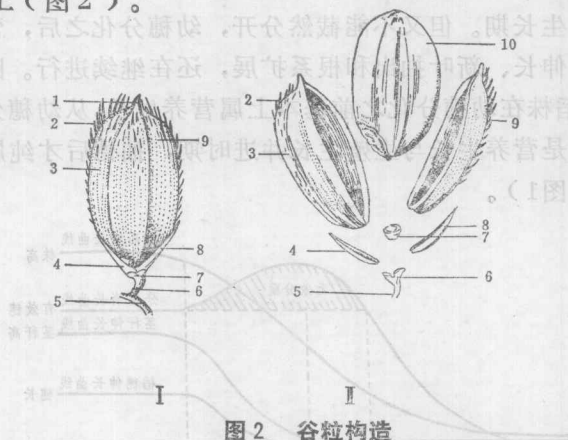


图2 谷粒构造

I 谷粒外形

1. 稃尖
2. 颖毛
3. 外颖

II 谷粒构造

- | | | |
|---------|---------|--------|
| 4. 第一护颖 | 7. 副护颖 | 10. 糙米 |
| 5. 枝梗 | 8. 第二护颖 | |
| 6. 小穗梗 | 9. 内颖 | |

谷粒的形状、颖壳、颖尖颜色、颖毛多少、长短及分布情况等，都是鉴别品种的主要特征。

2. 糙米：它由果皮、种皮、糊粉层、胚乳及胚等组成（图