

- 乡村农业干部培训教材
- 农村青年农技自学读本

水稻

无锡市农业局 编



上海科学技术出版社

乡村农业干部培训教材
农村青年农技自学读本

水稻

无锡市农业局 编

上海科学技术出版社

(沪)新登字 108 号

乡村农业干部培训教材
农村青年农技自学读本
水 稻

无锡市农业局 编
上海科学技术出版社出版、发行
(上海瑞金二路 450 号)
无锡县洛社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7.25 字数 121000

1991 年 9 月第 1 版 1991 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—20,000

ISBN 7-5323-2640-3/S·287

定价 1.95 元

本书编写人员

殷士明 (江阴市农业局)

赵建新 (江阴市农业局)

吴惠康 (江阴市农业局)

本书审稿人员

常仁林 (无锡市农业局)

前 言

为了提高乡村农业干部和广大农村青年的农业科学技术水平,适应科技、教育兴农的形势需要,我局组织编写出版了《水稻》、《三麦》、《油菜》、《农作物育种和良种繁育》、《土壤肥料》和《植物保护》六本培训教材。

这套教材是面向全市的通用农技教材,供培训乡村农业干部、农技人员和种田大户使用。各地在培训使用本教材时,可根据当地当时教学要求作适当增删,辅以适用的补充材料。

由于编审时间仓促,难免有疏漏不妥之处,请在使用过程中提出宝贵意见,以便在再版时修订完善。

无锡市农业局

1991年6月

目 录

概述	(1)
一、栽培稻的起源、演变和分类	(3)
(一)栽培稻的起源	(3)
(二)栽培稻的演变	(4)
(三)栽培稻的分类	(5)
1. 籼稻与粳稻	(5)
2. 晚稻与早、中稻	(7)
3. 水稻与陆稻	(8)
4. 粘稻与糯稻	(8)
5. 栽培水稻品种类型	(9)
二、水稻的特征和特性	(11)
(一)水稻的植物学特征和习性	(11)
(二)水稻的生长阶段和生育时期	(16)
(三)水稻的生育类型	(17)
1. 重选型	(18)
2. 衔接型	(18)
3. 分离型	(18)
(四)水稻发育特性和应用	(19)
1. 水稻的感温性、感光性和基本营养生长性	(19)
2. 早、中、晚稻的发育特性	(21)
3. 水稻发育特性的应用	(22)
三、水稻产量构成和形成	(24)

(一)水稻产量因素的构成	(24)
(二)水稻产量的形成过程	(25)
(三)水稻提高产量的技术关键	(27)
四、水稻的育秧	(29)
(一)壮秧含意、标准和作用	(29)
(二)稻种萌发的条件	(30)
1. 内在因素	(30)
2. 外部条件	(31)
(三)秧苗的生长和发育	(33)
1. 秧苗出叶和发根	(33)
2. 秧苗的生育过程	(39)
(四)秧苗的生长条件	(42)
1. 温度	(42)
2. 光照	(43)
3. 氧气	(44)
4. 水分	(45)
(五)培育壮秧的技术要点	(45)
1. 做好播前准备	(45)
2. 适时播种	(47)
3. 秧田管理	(48)
4. 防止死苗	(49)
(六)其他几种育秧方法	(50)
1. 工厂育秧	(50)
2. 条寄育秧	(52)
3. 露地小苗(直栽)育秧	(53)
4. 塑料薄膜育秧	(54)

5. 温室育秧	(55)
6. 生物能温室育秧	(56)
7. 两段育秧	(57)
8. 秧田抽条留苗	(58)
五、水稻的移栽	(60)
(一) 水稻移栽的意义和作用	(60)
(二) 水稻对土壤的要求和整地	(61)
1. 水稻高产对土壤条件的要求	(61)
2. 精细整地	(62)
(三) 水稻需肥规律与施足基肥	(62)
1. 水稻的需肥规律	(62)
2. 水稻的碳、氮代谢与叶色的变化	(63)
3. 施足基肥	(64)
(四) 水稻的合理密植与插秧	(66)
1. 群体结构与个体发育的关系	(66)
2. 合理密植与方式	(67)
3. 适期早插, 提高插秧质量	(68)
六、水稻的分蘖	(71)
(一) 分蘖的概念和作用	(71)
(二) 分蘖发生的特点	(71)
1. 分蘖发生的节位	(71)
2. 分蘖的命名法	(72)
3. 叶、蘖同伸关系	(72)
4. 影响分蘖发生的条件	(74)
(三) 有效分蘖和无效分蘖	(77)
1. 分蘖的成穗规则	(77)

2. 分蘖成穗的叶龄模式	(78)
(四)分蘖的利用和控制	(78)
1. 分蘖的利用	(78)
2. 分蘖的控制	(79)
(五)分蘖期的根系发育	(81)
1. 分蘖期的发根特点	(81)
2. 影响稻根活力的因素	(81)
(六)分蘖期的栽培要点	(82)
1. 浅水勤灌,适时脱水	(83)
2. 早施促蘖肥,酌施保蘖肥	(83)
3. 及时灭草,防好病虫	(84)
七、水稻的拔节长穗	(85)
(一)茎秆的分化发育	(85)
1. 组织分化期	(86)
2. 节间伸长期	(86)
3. 物质充实期	(87)
4. 物质输出期	(87)
(二)稻穗的分化发育	(87)
1. 稻穗形态与构造	(87)
2. 幼穗的分化发育过程	(88)
3. 稻穗的发育期	(92)
4. 幼穗发育时期的鉴定	(93)
5. 影响幼穗分化发育的条件	(97)
(三)拔节长穗期的根系发育	(98)
(四)拔节长穗期的栽培要点	(100)
1. 适期封行	(100)

2. 适时搁田(烤田)	(101)
3. 施好长穗肥	(103)
4. 灌好“养胎水”	(104)
八、水稻的灌浆结实	(106)
(一)水稻的灌浆和结实	(106)
1. 抽穗、开花、受精	(106)
2. 米粒发育	(107)
3. 灌浆物质	(108)
(二)空、秕粒的形成和防止	(109)
1. 空粒的形成和防止	(109)
2. 秕粒的形成和防止	(110)
(三)灌浆结实期的栽培要点	(111)
1. 管好水浆,养好老稻	(111)
2. 看天、看苗补施粒肥	(111)
3. 防好病虫、适时收获	(112)
九、几种有关常用栽培技术	(113)
(一)杂交水稻的高产栽培技术	(113)
1. 杂种优势和特征特性	(113)
2. 杂交水稻的栽培技术要点	(116)
(二)三熟制栽培技术	(122)
1. 合理安排茬口、品种布局	(123)
2. 前作高产栽培要点	(126)
3. 后季稻的栽培要点	(128)
(三)水稻小苗直栽(机插)栽培技术	(130)
1. 生育特点	(130)
2. 育秧技术	(132)
3. 大田配套技术	(133)

4. 露地小苗与插秧机配套技术	(134)
(四) 直播稻的栽培技术	(136)
1. 全苗关	(136)
2. 灭草关	(139)
3. 管理关	(140)
(五) 稻田养鱼技术	(140)
1. 稻田养鱼的历史和现状	(140)
2. 稻田养鱼的意义	(141)
3. 稻田养鱼的基本条件和设施	(143)
4. 稻田育鱼种的水稻栽培	(145)
5. 稻田鱼种的饲养管理	(148)
(六) 稻田套菇技术	(149)
1. 对水稻田的要求	(149)
2. 平菇栽培种的制作	(149)
3. 平菇种放养稻田及其管理	(152)
4. 田间植保	(152)
十、田间试验方法与水稻主要记载项目标准	(153)
(一) 田间试验方法	(153)
1. 田间试验的基本要求	(153)
2. 田间试验的种类	(154)
3. 田间试验的设计	(155)
4. 田间试验的操作管理	(160)
(二) 水稻田间试验主要记载项目、标准和方法	(161)
1. 秧田期	(161)
2. 本田期	(163)
3. 成熟期考查	(165)
4. 水稻田间档案记载表	(167)

概 述

水稻是世界上重要的粮食作物，世界各大洲均有栽培，种植面积以亚洲为最多，约占世界水稻面积的 90% 以上，且主要集中于东南亚。种植面积最大的国家是印度，而稻谷总产量我国则居世界第一。

我国是世界上稻种发源地之一，有悠久的栽培历史。水稻是我国的主要粮食作物，种植的区域分布很广，而以南方 13 个省（市、自治区）为主，种植面积约占粮食作物复种面积的四分之一，稻谷产量接近粮食总产的二分之一，在商品粮中约占 50% 以上。不论种植面积、总产量还是商品率，均居粮食作物之首。我省是全国主要水稻产区之一。自然条件优越，有利于发展水稻生产。全省常年水稻播种面积约占粮食作物复种面积的 40%，水稻总产达粮食作物总产量的 55% 以上，在全省粮食生产中具有举足轻重的影响。

无锡市是全省单季常规晚稻的主要产区之一。全市背靠长江，面迎太湖，属亚热带季风海洋性气候，四季分明，雨量充沛，年平均降水量为 1000 毫米左右；气候宜人，年平均气温为 15.5℃；无霜期较长，年平均为 220 天左右；平原为主，土质肥沃；河浜交错，水资源丰富，灌溉方便；人多田少，劳力充裕，自然条件优越，耕作水平较高，是全国、全省常规稻的高产稻区之一。素有“鱼米之乡”之称，又是历史上全国四大米市之一。

新中国成立以来,无锡地区在不断改善生产条件,改革耕作制度,更新水稻品种,实行科学种田,推广科研成果和适用高新技术等方面,都取得了显著成绩,有效地促进了水稻生产的发展。特别是党的十一届三中全会以来,随着农村实行联产承包制,耕作制度从麦(油、绿肥)——稻——稻一年三熟制,向麦(油、绿肥)——稻一年两熟制转变,至第六个五年计划期末基本完成了改制,单季水稻生产随之进入了新的发展时期。1984年全市187万多亩单季晚粳(糯)平均单产每亩516公斤,36.5万亩杂交稻平均亩产532公斤,开创了单季稻单产的历史新水平。以后历经四年徘徊,到1989年、1990年,又连续两年实现单季晚粳(糯)平均亩产超过500公斤,由徘徊被动进入了稳定发展的新阶段。

稻米是水稻的主产品,营养价值较高,一般精白米含淀粉77.6%、蛋白质7.3%、脂肪1.1%、粗纤维0.3%和灰分0.8%。稻米的淀粉粒特小,并含有营养价值很高的赖氨酸和苏氨酸;稻米的粗纤维含量在各种粮食中为最少,容易消化,各种营养成分的可消化率和吸收率都很高,最适于人体的需要。所以,稻米是一种重要的商品粮。

水稻的副产品有米糠、谷壳和稻草等,其用途很广。米糠含有14%左右的蛋白质、15%左右的脂肪、20%左右的磷化合物和丰富的维生素,不仅可作畜禽鱼的精饲料,且可酿酒和提取糠油,还可提制健脑磷素及维生素等医药精品。谷壳可制装饰板、隔音板等建筑材料,也可提取多种化工原料。稻草除作燃料、畜禽粗饲料和褥草外,农业上是一种很好的硅酸肥和有机肥,工业上是造纸、人造纤维和编织加工的原料。

因此,发展水稻生产,对促进社会发展和国民经济都具有十分重要的意义。

一、栽培稻的起源、演变和分类

(一) 栽培稻的起源

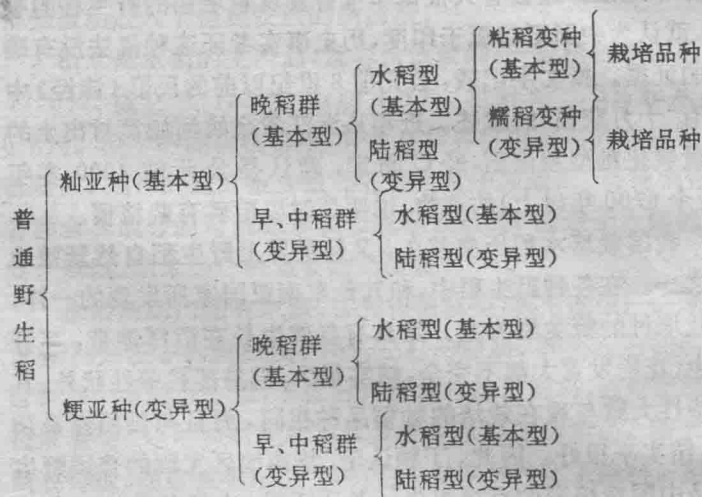
栽培稻起源于野生稻。在植物学上属禾本科，稻属。

中国栽培稻起源于栽培型组的普通野生稻，发源地众说纷云。研究证明，世界水稻野生种的种类很多，且广泛分布于亚洲、非洲、大洋洲及中、南美洲等地区，而以亚洲、非洲为主要分布地区。过去有人根据印度曾发现栽培稻的野生种的事实，就认为中国稻起源于印度，历史事实考证这种说法没有确实的证据。据文字记载，公元前 8 世纪以前的民歌《诗经》中就有“十月获稻”的叙述。近年从浙江省余姚河姆渡村出土的大量炭化粳型栽培稻，经 C^{14} 测定，确认是公元前 4000 多年（距今 6700 年以上）的遗物，说明那时以前就有栽培稻。

我国栽培水稻历史悠久，又是世界上野生稻自然繁殖地带之一。在各种野生稻中，和其他东南亚国家所发现的一样，以栽培种的野生型为主。除具有自然生长在沼泽地带，茎秆散生，花粉发育大都不完全，结实很少，极易落粒等性状外，其他特性大致与现在栽培的粳稻品种相同，而且与粳稻容易杂交，结实率很好。因此，丁颖认定，华南地区发现的普通野生稻是中国栽培稻的直接祖先。考证证明，中国的栽培稻由于中国发现野生稻的事实，中国应是世界上栽培稻的起源地之一。中国栽培稻无疑是独立起源于我国的南部地区，我国北方的栽培稻，则为我国南方传去的。

(二) 栽培稻的演变

稻为多型性植物，无论野生稻或栽培稻都分化形成很多不同的类型。我国地域辽阔，生态环境复杂，栽培稻在长期自然选择和人为培育下，形成了适应于不同纬度、不同海拔、不同地带、不同地区、不同季节和不同耕作制度需要的各种特性和生态类型的品种。为了系统阐明我国栽培稻的起源和主要类型的演变形成过程，明确栽培稻与野生稻间和栽培类型之间的关系，丁颖根据古书记载和野生稻的发现，并广泛搜集栽培稻类型进行了有关的研究工作，将中国栽培稻类型的系统演变关系和形成过程归纳如下：



即普通野生稻演变成籼亚种(基本型)、粳亚种(变异型)两大类；籼亚种和粳亚种各演变成晚稻群(基本型)和早、中稻群(变异型)；再由晚稻群和早、中稻群各演变成水稻型(基本型)

和陆稻(也称旱稻)型(变异型);再由水稻型和陆稻型各演变成粘稻变种(基本型)和糯稻变种(变异型);再在粘稻变种和糯稻变种的基础上,育成各种生育特征特性的栽培稻品种。据不完全统计,我国栽培稻的类型和品种约有4万个以上,特别是解放以来,新的栽培稻品种在全国各稻区不断涌现,品种资源更加丰富。

(三) 栽培稻的分类

1. 籼稻与粳稻 丁颖认为我国于2000年前已习惯于用籼粳分类,且日本的粳稻亦源于中国,都应定名为籼亚种和粳亚种。由于籼稻的许多特征特性和普通野生稻更相近,因而认为籼稻是基本型,粳稻是变异型,可以认为粳稻是由籼稻分化形成的一个气候生态型。

籼稻和粳稻的耐寒性不同,影响其地理分布的主要生态因子是温度条件,不论在营养生长期或生殖生长期,大多数粳稻品种都比籼稻品种耐寒。虽然南方的一些“冬稻”(属籼稻类型)在营养生长期耐寒性也较强,但生殖生长期的耐寒性还是不及粳稻品种。高纬度地区、低纬度的高海拔地区,水稻生长期温度一般较低,以栽培粳稻为主;反之,低纬度低海拔的温热地区,以栽培籼稻为主。因此,南方、低地以籼稻为主,北方、高地以粳稻为主,中间则籼粳交错。

温度的日较差不同,也在一定程度上影响着籼粳品种の利用。高纬度、高海拔地区的温度日较差大,粳稻对光能的利用率比籼稻高,以栽培粳稻为宜;低纬度、低海拔地区的温度日较差小,籼稻对光能利用率比粳稻高,则以栽培籼稻为宜。

由于籼、粳稻这些生态特性的差异,所以我国南方各省区近时期发展双季、三季连作稻和多熟制后作稻,在后期易受

温影响的地方，在晚季普遍采用粳稻品种，形成“早籼稻晚粳稻”的两作制。

籼、粳稻在其他特征上也有若干差别，简要列表如下：

表1 籼、粳两亚种间的主要区别

项 目 \ 类 型		籼 亚 种	粳 亚 种
形态特征	叶片宽度和色泽	叶片较宽，叶色较淡	叶片较窄，叶色较深
	顶叶与穗颈形成的夹角大小	夹角较小	夹角较大
	叶毛多少	叶毛多	叶毛少，甚至无毛
	茎秆粗细，茎壁厚薄	茎秆较粗，茎壁较薄	茎秆较细，茎壁较厚
	谷粒形状	粒较小，细长，横断面稍扁	粒型短，宽而厚，横断面近圆形
	稃毛	短而稀	长而密
生理特性	发芽最低温度	12℃以上	10℃以上
	发芽快慢	发芽较快	发芽较慢
	抗寒力	较差	较强
	分蘖力	较强	较差
	耐肥性	较差	较强
	落粒性	容易落粒	不易落粒
	倒伏性	容易倒伏	不易倒伏
	抗病性	不易染稻瘟病	易染稻瘟病
	米质方面	出米率较低，粘性较差，胀性大	出米率较高，粘性较强，胀性小