

农业技术干部培训丛书

北方水稻

苏宝林 等编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书内容的重点是水稻的栽培技术、水稻的良种选育和水稻病虫害的防治。另外，本书还突出介绍了适合北方旱农地区的麦茬直播早稻的栽培技术。全书引用资料比较丰富，理论结合实践。

本书可供农业科技人员、农业干部、农村知识青年以及中央农业广播学校师生学习和参考，也可作为农技人员短期培训的选用教材。

农业技术干部培训丛书

北 方 水 稻

苏 宝 林 等 编

责任编辑：刘庆坤

封面设计：刘玉忠

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

妙峰山印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：12⁸/₁₆。字数：270千字

1986年10月第1版 1986年10月第1次印刷

印数：1—2,000册 定价：1.95元

统一书号：16051·1078 本社书号：0580

《农业技术干部培训丛书》编委会名单

主编：沈其益

编委（按姓氏笔划）：

王在德	王沛有	王经武	王象坤	孔繁玲	古希昕
兰林旺	卢宗海	甘孟侯	陈 仁	陈兆良	陈兆英
苏宝林	郑开文	季学禄	张淑民	金瑞华	俞家宝
胡先庚	祖康祺	施森宝	陆子豪	徐楚年	黄汉炎
常 城	解春亭				

序 言

农业是国民经济的基础，加快农业发展必须依靠政策和科学。提高当前农村的科技人员、领导干部和广大知识青年的农业科学技术知识水平，又是加快发展农业生产，把科学技术转化为生产力的一项重要措施。《农业技术干部培训丛书》就是为了适应这个需要而编写的。

这套丛书包括《小麦》、《玉米》、《棉花》、《北方水稻》、《蔬菜》、《北方果树》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《植物病理基础知识》、《农业昆虫基础知识》、《农药基础知识》、《田间试验统计》、《植保机械》、《排灌机械》、《小型拖拉机及配套农具》、《畜牧》、《家畜普通病》、《畜禽传染病和寄生虫病》以及《农业经济管理常识》等20个分册。今后为了适应农业新形势的发展和农村广大科技人员的需要，还将增编其它新的分册。

这套丛书中的《小麦》、《玉米》、《棉花》、《作物遗传和育种》、《土壤》、《肥料》、《昆虫植保基础知识》和《农药基础知识》原是北京农业大学部分教师深入农村，进行农业技术函授教育和总结经验编写的函授教材，曾在我国北方农村试用多年，读者感到深入浅出，既有理论知识，又能联系实际，学了会用，有利于自学提高，受到读者的欢迎。河北省科学技术协会和河北省科学普及创作协会为了满足该省广大读者的需要，邀请北京农业大学组成编写组，对上述教材进行补充修订，并增加《畜牧》、《兽医》和《畜禽传染病和寄生

虫病》3个分册，由河北省科学技术协会在内部发行，以推动农业技术干部培训工作，也受到广大科技人员和各级领导的欢迎。不少省、市科协也对这套丛书给予重视，要求面向全国扩大发行，以满足我国广大农村科技人员、领导干部和农村知识青年的需要。

为此，《农业技术干部培训丛书》编委会决定，除对上述各分册进行补充修订外，再增加9个新的分册，由科学普及出版社正式出版，向全国发行。

我们希望这套丛书经过不断发展、补充和修订，能为我国广大农业科技人员、干部、农村知识青年以及中央农业广播学校学员的学习和进修提供较好的学习参考材料。这套丛书也是业余函授教育的补充和发展，希望《丛书》对青年自学成材，学以致用，推广新的科技成果，发展农业生产起积极的促进作用。

因为我国农业自然条件差别很大，农业生产必须因地制宜，不能生搬硬套。一个专册不可能概括全国各地情况，这套丛书以适应华北为主，并适当照顾其它地区。今后还得按照不同地区和专业需要编写相应的专册。

由于编者知识有限，不当之处请广大读者给予批评指正。

沈 其 益

一九八二年二月

前 言

“北方水稻”是“农业技术干部培训丛书”的一个分册，内容包括栽培、育种及病虫害防治三大部分，由苏宝林、兰林旺、王象坤、蔡祝南、王德明等同志集体编写。全书最后由苏宝林统一修改定稿。

本章部分章节承北京农业大学廉平湖教授、王政国讲师审阅，河南商邱农业学校王承志老师也对部分内容提过宝贵意见，对此一并表示感谢。限于编者水平，书中错误，疏漏之处势所难免，切望读者批评指正。

编者

1984. 9

目 录

第一章 水稻的生育期和产量构成因素	1
第一节 水稻的生育期和生育时期	1
第二节 水稻的产量和产量构成因素	5
第二章 水稻的需水性、需肥性及稻田土壤特点	9
第一节 水稻的需水性	9
第二节 水稻的需肥性	16
第三节 水稻土壤的特点和调节	24
第四节 灌溉定额与施肥量的制订	31
第三章 水稻幼苗的生育特点及育秧	37
第一节 水稻种子特点和种子处理	37
第二节 水稻的发芽、出苗及其措施	43
第三节 胚乳营养阶段生育特点和措施	52
第四节 壮秧期的生育特点和措施	55
第五节 工厂化育秧	61
第四章 插秧和合理密植	67
第一节 插秧前的土地准备	67
第二节 抓住季节, 适时早插	70
第三节 合理密植	71
第四节 提高插秧质量	84
第五章 分蘖期的生育特点和田间管理	86
第一节 分蘖发生规律和促蘖控蘖时期	86
第二节 叶和根的生育特点	97
第三节 有效分蘖诊断	108
第四节 分蘖期的田间管理	111

第六章 穗分化期的生育特点及田间管理	118
第一节 穗分化过程和促花保花时期	118
第二节 节间伸长	129
第三节 穗分化期叶片和根的生长	134
第四节 穗分化期的诊断	137
第五节 穗分化期的田间管理	142
第七章 开花结实期的生育特点及田间管理	150
第一节 水稻的抽穗和开花	150
第二节 胚与胚乳的发育、灌浆和成熟过程	152
第三节 结实期的田间管理	161
第八章 短期早稻栽培	165
第一节 北方应大力发展短期早稻	165
第二节 短期早稻的生育及产量形成特点	167
第三节 短期早稻的栽培技术	170
第九章 栽培稻的分布及其起源、演化与分类	183
第一节 稻作的世界分布	183
第二节 我国的稻作区划与稻作地带	184
第三节 我国稻种资源在世界上的地位	187
第四节 栽培稻的起源	187
第五节 栽培稻的演化与分类	190
第十章 北方稻区的育种目标和育种程序	195
第一节 北方稻区的育种目标	195
第二节 育种的工作程序	199
第三节 加速育种世代进程	202
第十一章 引种	207
第一节 影响水稻引种的主要因素	208
第二节 水稻引种的基本规律	212
第三节 引种的步骤和方法	216
第十二章 选择育种	220

第一节	选择育种的根据	220
第二节	选择育种的方法	222
第十三章	杂交育种	228
第一节	选择杂交亲本的原则	229
第二节	杂交的组合方式	233
第三节	水稻的有性杂交法	234
第四节	杂种后代的选育	237
第五节	水稻的抗病育种	248
第十四章	籼粳杂交与辐射育种	253
第一节	籼粳稻杂交育种	253
第二节	辐射育种	258
第十五章	杂种优势利用	266
第一节	水稻杂种优势的表现	267
第二节	杂种优势利用的途径	269
第三节	不育系的类型和鉴别	272
第四节	三系的选育	275
第五节	三系的原种生产	281
第十六章	水稻病害及其防治	286
第一节	稻瘟病	286
第二节	水稻白叶枯病	296
第三节	稻纹枯病	305
第四节	水稻恶苗病	311
第五节	稻干尖线虫病	316
第六节	水稻病毒病	320
第七节	水稻烂秧	326
第十七章	水稻害虫及其防治	333
第一节	二化螟	333
第二节	稻飞虱和稻叶蝉	343
第三节	稻苞虫	353

第四节	稻蝗	362
第五节	稻纵卷叶螟	366
第六节	稻蓟马	372
第七节	稻螟蛉	376
第八节	稻摇蚊	379

第一章 水稻的生育期和 产量构成因素

第一节 水稻的生育期和生育时期

一、水稻的生育过程

正常成熟而健全的种子，如果条件合适，便出芽、生根、长叶、分蘖，直至拔节孕穗，抽穗开花，结实成熟，形成第二代新的生命——种子，这个周期叫生育期。生育期可分为幼苗期、分蘖期、长穗期(穗分化期)和结实期等生育时期。栽培上插秧稻又可分为秧田期和本田期，幼苗期在秧田完成。插秧后有一段缓苗时间叫返青，然后开始分蘖并完成以后的几个生育过程。直播稻则没有秧田期。

穗分化前以生长营养器官为主，叫营养生长期，穗分化开始后以发育生殖器官为主，所以叫生殖生长期。也有分为三期的，即营养生长期，从种子发芽到穗分化；生殖生长期，从穗分化到开花；成熟期，从开花到完熟。

二、生育类型

营养生长期的主要指标是分蘖，生殖生长期是穗分化，从质上来说二期有严格的界限，但从分蘖终止和穗分化时间

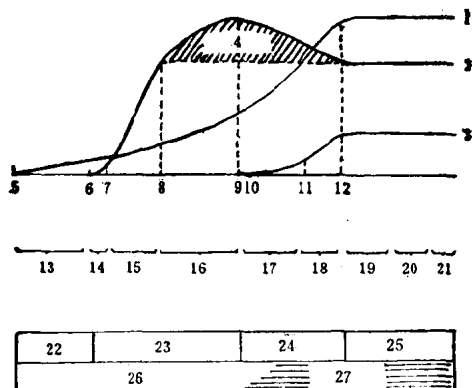


图 1-1 水稻的生长过程

- 1.株高生长曲线；2.分蘖消长曲线；3.穗长伸长曲线；4.无效分蘖；5.发芽期；6.插秧期；7.分蘖始期；8.有效分蘖终止期；9.最高分蘖期（分蘖高峰期）；10.穗分化始期（穗首分化期）；11.减数分裂期；12.出穗期；13.秧田期；14.返青期；15.有效分蘖期；16.无效分蘖期；17.拔节期；18.孕穗期；19.乳熟期；20.蜡熟期；21.完熟期；22.幼苗期；23.分蘖期；24.穗分化期（长穗期）；25.结实期；26.营养生长期；27.生殖生长期

来看因品种和播插期有前有后，因此形成三种生育类型，即重叠型：分蘖终止期（分蘖高峰期）和穗分化重叠，衔接型：分蘖终止期和穗分化衔接，分离型：分蘖终止期过后一段时间才开始穗分化，呈明显分离状态。北方地区春稻生育期160天左右，属中晚熟品种，一般为分离型，如越富、白金、大空等；中稻生育期150天左右，多属衔接型，如京越一号；麦茬稻（又称晚稻或夏稻）属早熟或中熟种，生育期130—140天，多为衔接或重叠型，如早丰、秋岭、秋光等。品种一样，播期不同其生育类型也有差异，如京越一号作春稻属分离型，作中稻属衔接型，作麦茬稻则属重叠型（图 1-2）。

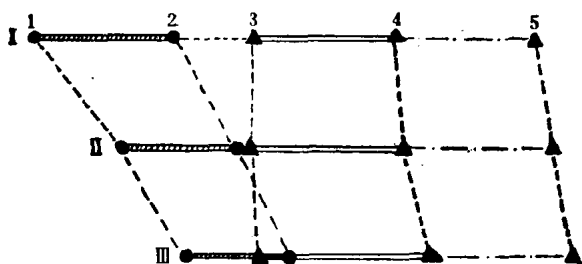


图 1-2 水稻三种生育型模式图

I分离型；II衔接型；III重叠型

1.插秧期；2.最高分蘖期；3.穗分化始期；

4.出穗期；5.成熟期

三、影响生育期的主要原因

——水稻的“三性”

品种生育期或不同播插期引起的生育期差异主要表现在营养生长期。一般成熟期为35—45天，穗分化期30—35天，共需70—80天。但水稻生育期有90—210天之差别（一般在120—180天），其中主要变化在营养生长期。营养生长期事实上包括两个时期，即基本营养生长期和可变营养生长期。基本营养生长期是指水稻进入生殖生长所必需的最低营养生长，即无论条件如何适宜，如果没有生长出一定量的营养器官则不进入生殖生长期。可变营养生长期是指能被外界条件影响变化的日期。主要受温度和光照长度的影响。水稻原产于高温、短日、多湿的热带亚热带地区，在系统发育中形成了要求高温、短日、多湿的遗传特性。因此高温可使生育期缩短，低温可使生育期延长，短日照可使生育期缩短，

长日照可使生育期延长。这种因受温度的高低或日照长短的影响而改变其生育期的特性，分别称为感温性和感光性。光温改变的生育期正是在可变营养生长期的范围内。在明显有利发育的高温（25℃以上）短日（10小时）条件下所需的营养生长日数为基本营养生长的日数（亦称高温短日生育期）。这种特性被称为基本营养生长性，与感温性、感光性合称“三性”。根据对日照长短反应的敏感程度可将水稻划分为早、中、晚稻。晚稻敏感，早稻不敏感，中稻反映中等。不同的品种的三性差异决定了生育期的长短。长江流域早稻感光性弱，感温性中等，基本营养生长期短；晚稻的感光性强，感温性也强，基本营养生长期最短，中稻较为复杂，早熟种偏于早稻，晚熟种偏于晚稻。西北或东北的粳稻多属感光性弱、感温性中等、基本营养生长期较短或中等的类型，华北粳稻则多属三性中等的类型。知道品种三性的规律不但在引种上，而且在适期播种、确定秧龄以及管理措施的制订上均具有重要意义。

四、生育期表示方法

（一）用日数表示

按生育经过的日数分早熟种（120到130天以内）、中熟种（130—150天）、晚熟种（160天以上）。各类在成熟期中又有自己的早、中、晚熟型品种。

（二）用叶龄表示

在同一地区和同一栽培季节，各个品种的叶片数比较固定，只要气候变化不太剧烈，年际之间的差别不大，这一特性便可保持。因此用叶龄表示生育期较为准确。一般早熟种

约有9—14片叶，中熟种14—15片叶，晚熟种16片叶以上。似乎有一种巧合，即叶片数是生育日数的十分之一，但这决不意味着每10天生出一片叶。计算叶龄时，自第一片完全叶开始，当叶片完全展开时为整龄，未完全展开，按其展开的程度计算。例如5.4，表示第五叶完全展开，第六叶伸出0.4片（图1-3）。

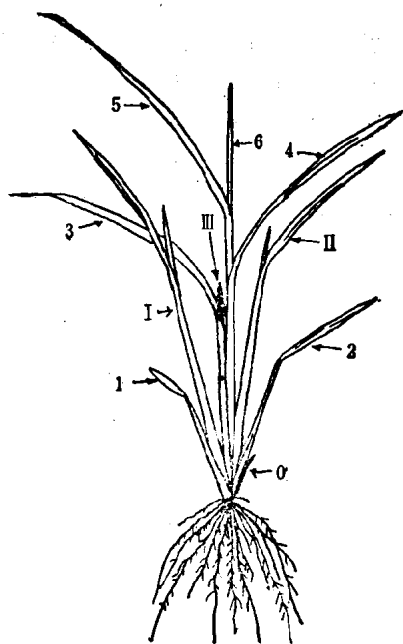


图 1-3 水稻叶龄示例

0不完全叶；1.第1叶；2.第2叶；
3.第3叶；4.第4叶；5.第5叶；6.第6叶
I、II、III分蘖

第二节 水稻的产量和产量构成因素

一、生物产量和经济产量

生物产量指水稻植株的总产量，包括稻谷和茎叶，为方便测量和计算，一般根系除外。经济产量是稻谷产量。经济产量占生物产量的比率叫经济系数。

经济产量 = 生物产量 × 经济系数

要夺取水稻高产，应使生物产量和经济系数都增大，或者其中之一增大。增大生物产量的关键是提高营养器官量和质。特别是根和叶。这样才能生产更多的光合产物，使植株干重不断增加，经济产量的增大在于提高抽穗前光合物质的累积量和抽穗后的物质生产能力，以及尽量使这些物质运转到籽粒中去。

二、产量构成因素

水稻的产量是由单位面积的穗数、每穗颖花数、结实率、粒重决定的。

$$\text{产量} = \text{单位面积穗数} \times \text{每穗颖花数} \times \text{结实率} (\%) \times \text{每粒重}$$

粒重用千粒重（克）表示，粒重 = 千粒重（克）/1000

单位面积穗数在一定范围内对产量起决定作用，但因穗数和每穗颖花数、每穗结实粒数（每穗颖花数 × 结实率）呈负相关关系，即随着穗数增加，每穗颖花数和结实粒数均下降，开始缓慢下降，超过某一范围后剧烈下降，粒重也有同样趋势，这时穗数多反而减产。只有穗数多，每穗籽粒重（每穗颖花数 × 结实率 × 每粒重）又不急剧下降时产量最高。

穗数和秧苗质量、插秧密度以及插秧后的环境条件有关，其中和分蘖期的关系最为密切。每穗颖花数主要受穗分化期环境的影响，而结实率和粒重与穗分化期、成熟期均有密切关系。