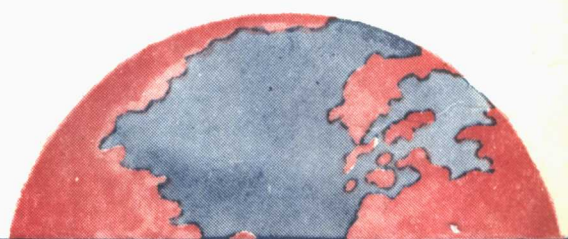


农业综合技术知识 自学指南



农业部教宣司 主编

北京农业大学出版社

农业综合技术知识自学指南

农业部教宣司 主编

北京农业大学出版社

(京) 第 164 号

农业综合技术知识自学指南

农业部教宣司 主编

※

责任编辑: 赵玉琴 朱长玉 雷克敬 高欣 孟梅

封面设计: 郑 川

※

北京农业大学出版社出版发行

(北京市海淀区圆明园西路二号)

北京丰华印刷厂印刷

新华书店经销

※

787×1092 毫米 16 开本 34.5 印张 820 千字

1993 年 2 月第 1 版 1993 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1-26000

ISBN 7-81002-429-9/S·217

定 价: 15.00 元

前 言

《农业综合技术知识自学指南》是为了适应农业高等院校招生改革,由农业部教宣司组织、主持编写的农业基础知识自学用书。参加编写的人员有西北农业大学、北京农业大学、北京农业工程大学、华中农业大学、沈阳农业大学和西南农业大学等 24 位专家、教授。各校教务处为完成本书的编写工作也作了大量组织和协调工作。

本书主要是为具有高中文化程度的农村知识青年,在参加单独招收有一定实践经验农村知青专科班考试前的复习参考书。通过认真阅读本书,可以掌握农业方面的综合技术知识,达到升学考试和更好地从事农业生产、发展农村经济的目的。同时还可作为农业中学师生和农村专业户自学参考用书。

从读者的实际出发,本书在编写中力求简明易懂,深入浅出,重点突出,图文并茂,真正起到“指南”的作用;并尽量达到科学性、实用性、普及性和通俗性的有机统一。

全书共分四篇,约 64 万字。第一篇种植类:包括作物栽培和果树、蔬菜栽培两大部分;分别由北京农业大学陈侠群和李光晨副教授及西南农业大学唐克明和陈劲枫副教授组织编写。第二篇养殖类:分畜禽养殖和淡水鱼类养殖两大部分;由西北农业大学蒿迈道教授和华中农业大学潘黔生副教授组织编写。第三篇农业工程由北京农业工程大学王珍美副教授和陈济勤教授负责编写。第四篇农业经济管理由沈阳农业大学李秉龙讲师组织编写。

参加本书编写的还有其他 15 位同志,说明该书是集体劳动的成果。但由于编写人员较多,学科领域不同,可能会在取材上和深浅程度有不尽一致之处。此外,因篇幅所限,内容较多,本书不可能涉及和阐述更为深广的问题。

由于编者水平所限,时间仓促,书中所存在的疏漏和错误之处,衷心希望同行和读者给予指正。

编 者

1992. 11. 23

目 录

第一篇 种植类

上篇 作物栽培

第一章 水稻	1
第一节 概述.....	1
第二节 水稻的生育特性.....	1
第三节 水稻高产栽培技术.....	7
第四节 杂交水稻栽培要点	17
第二章 小麦及麦类作物	18
第一节 我国的麦类作物	18
第二节 小麦的一生	20
第三节 小麦栽培的生物学基础	23
第四节 小麦的栽培技术	33
第三章 玉米	38
第一节 概述	38
第二节 玉米的一生	41
第三节 玉米栽培的生物学基础	43
第四节 玉米的栽培技术	50
第四章 大豆及食用豆类作物概述	55
第一节 食用豆类作物概述	55
第二节 大豆的一生	59
第三节 大豆栽培的生物学基础	61
第四节 大豆的器官	63
第五节 栽培技术	66
第五章 甘薯	68
第一节 概述	68
第二节 甘薯形态特征和生育特性	69
第三节 甘薯的育苗	72
第四节 甘薯大田栽培	73
第五节 收获与贮藏	75
第六章 棉花栽培	77
第一节 棉花的生育特性	77

第二节	棉花产量构成和合理密植	80
第三节	播种保苗和田间管理	82
第四节	几项推广技术	88
第七章	油菜	90
第一节	概述	90
第二节	油菜栽培的生物学基础	91
第三节	油菜栽培技术	96
第八章	花生	100
第一节	概述	100
第二节	花生栽培的生物学基础	100
第三节	花生栽培技术	104

下篇 果树蔬菜栽培

第一章	果树栽培	108
第一节	树种、品种和砧木的选择	108
第二节	果树育苗	111
第三节	果园建立	115
第四节	果园土、肥、水管理	120
第五节	果树整形修剪	124
第六节	果树早果丰产	130
第七节	矮化密植栽培	133
第八节	果树大小年结果及防治措施	137
第九节	植物生长调节剂在果树生产上的应用	140
第十节	果树的病虫害与防治	143
第二章	蔬菜栽培	147
第一节	蔬菜的播种与育苗	147
第二节	根菜类	152
第三节	白菜类	155
第四节	甘蓝类	158
第五节	芥菜类	161
第六节	绿叶蔬菜	164
第七节	葱蒜类	168
第八节	茄果类	171
第九节	瓜类	174
第十节	豆类	177
第十一节	薯芋类	179
第十二节	水生蔬菜	182

第二篇 养 殖 类

上篇 畜 禽 养 殖

第一章 绪论	186
第一节 畜牧业在国民经济中的地位.....	186
第二节 我国畜牧业发展简况.....	186
第三节 发展我国畜牧业的任务和措施.....	187
第二章 养牛	189
第一节 牛的生物学特性.....	189
第二节 牛的主要种和品种.....	190
第三节 牛的鉴定和选择.....	196
第四节 牛的繁殖.....	198
第五节 牛的饲养管理.....	201
第六节 牛的常见疾病及其防治.....	208
第三章 养猪	211
第一节 猪的生物学特性.....	211
第二节 猪的品种.....	213
第三节 猪的育种.....	218
第四节 猪的经济杂交.....	221
第五节 种猪、仔猪的饲养管理.....	224
第六节 商品猪的饲养管理.....	230
第七节 猪病的预防.....	232
第四章 养鸡	233
第一节 鸡的生理学及生物学特性.....	233
第二节 鸡的品种和繁育.....	234
第三节 鸡的孵化.....	240
第四节 蛋鸡的饲养管理.....	243
第五节 肉鸡生产.....	249
第六节 主要疾病的防治.....	251
第五章 养羊	254
第一节 羊毛.....	254
第二节 羊的主要品种.....	258
第三节 羊的繁殖和饲养管理.....	265
第四节 主要羊病防治.....	268
第六章 养兔	271
第一节 家兔的生物学特性.....	271
第二节 家兔主要品种.....	272

第三节	家兔的繁殖技术	274
第四节	家兔的饲养管理	277
第五节	家兔主要疾病的防治	281

下篇 淡水养鱼

第一章	鱼类生物学基本知识	286
第一节	鱼类外部形态结构和机能	286
第二节	鱼类内部结构和机能	287
第三节	鱼类的生活习性	290
第四节	主要养殖鱼类	293
第二章	养鱼的饲料和施肥	300
第一节	饲料的营养成分及鱼类的需要	300
第二节	鱼类饲料的种类及营养价值	302
第三节	水体施肥	306
第四节	有机肥料的施用	307
第五节	无机肥料的施用	308
第三章	主要养殖鱼类的人工繁殖	309
第一节	鱼类人工繁殖的生物学基础知识	309
第二节	鲢、鳙、草、青、鲮鱼的人工繁殖	310
第三节	鲤、鲫、团头鲂和长春鳊的人工繁殖	319
第四章	鱼苗鱼种的饲养技术	322
第一节	鱼苗饲养技术	323
第二节	鱼种饲养技术	327
第五章	池塘成鱼养殖技术	330
第一节	池塘条件	330
第二节	鱼种放养	331
第三节	轮捕轮放	333
第四节	不同养殖类型的模式	334
第五节	投饲与施肥	337
第六节	池塘管理	339
第六章	湖泊水库养鱼技术	340
第一节	湖泊水库养鱼的技术要点	340
第二节	湖泊网围精养技术	346
第三节	小型水库精养技术	348
第七章	稻田养鱼技术	350
第一节	养鱼稻田的选择和设施	350
第二节	稻田养鱼生产技术	351
第三节	稻和鱼的管理	353

第八章 网箱养鱼	354
第一节 网箱的制作和设置.....	354
第二节 网箱养鱼的放养技术.....	356
第三节 网箱养鱼的管理.....	357
第九章 鱼类病害防治技术	358
第一节 鱼类发病原因.....	358
第二节 预防鱼病的方法.....	359
第三节 诊断鱼病的方法.....	361
第四节 常见病害及防治方法.....	362

第三篇 农 业 工 程

第一章 绪论	371
第一节 农业工程的内容和作用.....	371
第二节 我国农业工程的发展概况.....	372
第三节 种植业机械化.....	374
第四节 养殖业机械化.....	375
第五节 土地利用与农田水利.....	376
第六节 农业用电与农村能源.....	377
第二章 农用拖拉机的构造原理与使用	377
第一节 柴油机工作原理.....	381
第二节 传动系统工作原理.....	391
第三节 拖拉机行驶、转向与制动原理.....	393
第四节 拖拉机作业方式与工作装置.....	397
第五节 拖拉机的使用与维修.....	400
第六节 拖拉机作业安全技术.....	405
第三章 农业机械的构造原理与使用	406
第一节 土壤耕作机械.....	406
第二节 种植机械.....	412
第三节 植保机械.....	417
第四节 谷物收获机械.....	421
第四章 饲料加工与饲养机械	427
第一节 配合饲料加工机械.....	427
第二节 畜禽饲养机械.....	432
第三节 畜禽舍环境工程.....	437
第四节 鱼塘增氧机.....	439
第五章 排灌机械	441
第一节 农田排灌与渠系建筑.....	441

第二节 农用水泵·····	443
第三节 喷灌·····	446
第四节 滴灌·····	448
第六章 农村能源 ·····	450
第一节 沼气工程·····	450
第二节 太阳能的利用·····	454
第三节 风力机·····	457

第四篇 农业经济管理

第一章 绪 论 ·····	461
第一节 农业在国民经济中的地位和作用·····	461
第二节 农业的特点·····	462
第三节 农业经济管理的性质和职能·····	463
第四节 农业经济管理的原则和方法·····	465
第二章 农村产业结构及设计 ·····	467
第一节 农村产业部门及其构成·····	467
第二节 确定农村产业结构的原则·····	469
第三节 设计农村产业结构的步骤和方法·····	470
第三章 农业生产布局和农业区划 ·····	473
第一节 农业自然资源的合理利用·····	473
第二节 农业生产布局·····	475
第三节 综合农业区划·····	477
第四章 农业经济合同 ·····	479
第一节 经济合同的特征与作用·····	479
第二节 农业经济合同的种类和内容·····	480
第三节 农业经济合同的签订和履行·····	482
第四节 农业经济合同的管理·····	484
第五章 土地利用与管理 ·····	485
第一节 土地的概念、作用、特性和分类·····	485
第二节 土地管理的任务、内容和原则·····	487
第三节 地籍管理·····	489
第四节 土地利用·····	491
第六章 农业劳动力的利用与管理 ·····	493
第一节 农业劳动力资源及其使用特点·····	493
第二节 农业劳动力资源的合理利用·····	494
第三节 提高农业劳动生产率·····	496
第四节 农业劳动协作和劳动组织·····	498

第七章 农业机械的利用与管理	499
第一节 农业机械在农业生产中的作用.....	499
第二节 农业机械的配备.....	501
第三节 农业机械的合理使用.....	504
第八章 农业资金管理	506
第一节 农业资金的运动形态和占用特点.....	506
第二节 农业的资金来源与分类.....	507
第三节 固定资金的管理.....	509
第四节 流动资金的管理.....	511
第九章 农产品成本管理	513
第一节 农产品成本管理的概念和作用.....	513
第二节 成本计划.....	514
第三节 成本控制.....	514
第四节 成本核算.....	515
第五节 成本分析.....	518
第十章 农产品的市场供求	520
第一节 农产品市场.....	520
第二节 农产品需求.....	521
第三节 农产品供给.....	523
第四节 农产品供求平衡.....	524
第十一章 农业的扩大再生产	526
第一节 农业扩大再生产的概念和内容.....	526
第二节 农业扩大再生产的特点和影响因素.....	527
第三节 积累与农业扩大再生产.....	529
第十二章 农业经济活动分析	532
第一节 农业经济活动分析的意义和内容.....	532
第二节 农业经济活动分析的原则、形式和步骤.....	534
第三节 农业经济活动分析的方法.....	536

第一篇 种植类

上篇 作物栽培

第一章 水稻

第一节 概述

水稻是一种高产稳产的粮食作物,它抗逆性较强,适应性很广,省工、省肥,栽培范围已遍及全国各地。播种面积占粮食作物播种面积的29%,总产量占粮食总产的45%左右。1990年,我国稻谷播种面积3306.4万 hm^2 ,总产19174.8万t,平均5805 kg/hm^2 ,比粮食作物平均每公顷产量高出1830 kg 。与1949年相比,栽培面积扩大743.2万 hm^2 ,总产增长2.94倍,单产增长2.03倍。

稻米的营养价值较高,和其它谷物相比,稻米所含粗纤维较少,淀粉粒特小,蛋白质的生物价(即吸收蛋白质构成人体蛋白质的数值)可与大豆相比,稻米营养成分的可消化率和吸收率较高。稻谷加工后的米糠、谷壳以及稻草,在农业、工业和人民生产生活上用途甚广。因此,凡是有条件的地区都应扩大水稻的种植。

我国种稻区域辽阔,南自海南岛崖县起,北至黑龙江漠河,东自台湾,西迄新疆,在这广大范围内,由低洼的沼泽地到海拔2670m的西南高原都有水稻栽培。秦岭、淮河以南,雨量逐渐增多,以成都平原、长江中下游平原、珠江流域的河谷平原及三角洲地带为我国水稻主产区。此外,云南、贵州的坝子平原,浙江、福建沿海区域的滨海平原,以及台湾西部平原,也都是水稻集中产区。丁颖教授根据我国稻作区域的自然条件、品种类型、栽培制度等特点,划分为六个稻作地带,即华南双季稻作带;华东、华中单、双季稻作带;华北单季稻作带;东北早熟稻作带,西北干燥区稻作带和西南高原稻作带。

第二节 水稻的生育特性

一、水稻的一生

稻种从萌发开始,经过一系列生长发育到新种子形成,为水稻的一生。在生产上通常把播种至成熟所需要的生长日数叫全生育期。

稻的全生育期,一般划分为三个时期。生育前期:指从播种到幼穗开始分化,主要种子发芽和发根、长叶、分蘖,即发展营养器官,也叫营养生长期,它是决定单位面积上有效穗数多少的关键时期。生育中期:指从幼穗开始分化到抽穗,营养器官茎节间伸长、根系扩展。新叶生长与幼穗分化同时并进,稻株从营养生长为主,逐步向生殖生长为主过渡,是决定每穗粒数的关键时期。生育后期:指抽穗到成熟,主要是开花、灌浆、结实,也叫生殖生长期,是决定结实率高低、千粒重大小的关键时期(图1-1)。

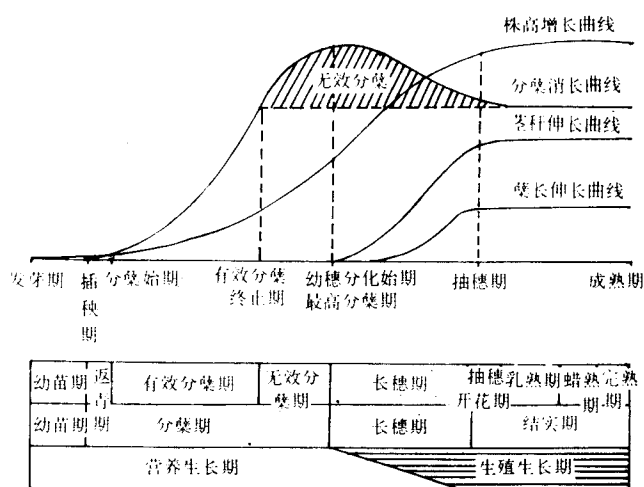


图 1-1 水稻一生示意图

二、水稻生育期的决定

(一)水稻的类型 栽培稻起源于野生稻。我国南方,如广东、广西、云南、台湾等省(区),都先后发现有野生稻分布。因此,我国是世界栽培稻的发源地之一。

我国栽培稻由于历史悠久,分布辽阔,环境条件复杂,在长期的自然和人工选择下,形成了具有适应不同纬度、不同海拔、不同季节和不同耕作制度的各种生态类型和品种 40000 多个。根据它们的起源、演变和栽培发展过程,可以系统地分为五级:即籼亚种和粳亚种;早、中季稻和晚季稻群;水稻和陆稻型;粘稻和糯稻变种;以及一般栽培品种。

按照栽培稻的植株形态特征、地理分布不同,分为籼亚种和粳亚种。如籼稻的米粒淀粉粘性较弱,胀性较大,谷粒狭长,颖毛稀少,而粳稻的米粒淀粉粘性较强,胀性较小,谷粒短圆,颖毛长密,多数有短芒或长芒。又如籼稻耐肥性较好,且具有耐湿、耐热、耐强光,易脱粒,抗稻瘟病力较强等特性,而粳稻的耐肥性较强,并具有耐寒、耐弱光和对稻瘟病抗性较弱等特性。籼稻主要分布在华南热带和淮河以南的亚热带低地,而粳稻分布于南部热带、亚热带高地,华东太湖流域以及华北、西北和东北等温度较低的地区。

无论籼稻或粳稻都有早、中、晚稻之分,这是在一定自然条件和栽培制度下按生育期长短划分的。主要区别在于生育过程中对日照长短反应不同。晚季稻经过一定营养生长后,一定要经过一段短日照条件才能由营养生长转入生殖生长,对短日照要求严格,为感光性强或极强类型;而早、中季稻经过一定营养生长后,只要温度条件合适,即能进入生殖生长,在日照反应上属钝感性或无感性类型。

按照对土壤水分适应性的不同,分为水稻和陆稻。水稻和陆稻在植株形态上差异很小。但陆稻根系较发达,根毛多,抗旱性较强,能在降雨较充足,分布比较均匀的地区旱种,在水田栽植,则生长更好。

按照米粒淀粉结构及化学性质不同,分为粘稻和糯稻。不论粘稻或粳稻都可从中分出糯稻类型。籼米和粳米的直链淀粉多,加热糊化温度较高,外观透明;糯米支链淀粉多,加热糊化温

度低,外观呈乳白色,不透明。

上述每种类型中都有许多不同的品种。品种是栽培稻的基本单位,不同的栽培品种都具有分类上的共性,同时还具有较突出的形态特征和栽培特性,因而在引种和栽培管理方面,使之与环境条件得到相适应,才有稳产高产的可能。

(二)水稻品种生育期变化的规律 水稻品种生育期的长短,是由品种的遗传性和栽培地区的温光环境、耕作制度和栽培技术等因素综合作用所表现的结果。品种的遗传性决定了品种生育期具有相对的稳定性,即指不同品种在环境条件没有较大改变时,其播种到成熟季节和生育期没有明显的变化。另一方面,品种生育期具有可变性,即指同一品种,其生育期随播种季节、栽培地区、栽培技术的改变而有明显的变化。其变化规律是:

在同一地区、一定季节内,一般播期越早、生育期越长,播期越迟、生育期越短,不论早、中、晚稻品种都有同样的趋势,但变化的程度确有差异。

在海拔相近而纬度不同的条件下,同一品种随纬度的升高而延长,所以原产华南低纬度的品种移至北方生育期延长。相反,随纬度降低,生育期缩短,故原产北方的品种移至南方栽种,则生育期缩短。

在纬度相同而海拔高度不同时,同一品种生育期随海拔高度升高而延长。相反,随海拔高度降低而缩短。此外,施肥水平、栽插密度等对生育期变化也有密切关系。

水稻品种生育期变化的内因在于水稻品种的感温性、感光性和基本营养生长性,简称“三性”。

水稻的感温性 在适宜于水稻生长的范围内,高温可使生育期缩短,低温可使生育期延长,这种因温度高低使生育期发生变化的特性,称为感温性。

水稻的感光性 在适宜于水稻生长的范围内,短日照可使生育期缩短,长日照可使生育期延长,这种因日照长短生育期发生变化的特性,称为感光性。

基本营养生长性 水稻生育期的变化主要表现在营养生长阶段,生殖生长阶段变化极小。在最适于水稻生长发育的短日、高温条件下,水稻品种也要经过一个必不可少的最低限度的营养生长期,才能转入生殖生长,开始幼穗分化,这个不受短日、高温影响而缩短的营养生长期,称为基本营养生长性,或称为短日高温生育期。

水稻品种生育期的长短及其变化规律是搞好品种合理布局、搭配,良种引用,及制定栽培措施的依据。

三、水稻的生长发育与环境

(一)幼苗期的生长与环境 从水稻种子萌动起到三叶期,为幼苗期。具有发芽力的种子,在适宜的温度、足够的氧气和充足的水分条件下,胚乳贮藏物质逐渐分解向生长部位输送,胚芽和胚根的细胞增大和分裂增殖,当胚根和胚芽突破谷壳时,称为“破胸”或“露白”。随后根、芽继续生长,当幼根长度达谷粒长的 $1/2$ 时,称为发芽。在生产上破胸和发芽是在催芽过程中完成的(图 1-2)。

播种后,根往下扎,芽鞘长出土面,随后从芽鞘中抽出只有叶鞘的不完全叶,但含有叶绿素,小苗开始现绿色,称为“现青”。现青后不久,在不完全叶内抽出第一片完全叶,简称第一叶。当第一叶刚抽出并伸长时,从芽鞘节上先后长出五条不定根,称为扎“鸡爪根”。在第二三叶抽出期,一般无新的不定根发生,故鸡爪根发生是否良好,对培育壮秧有直接意义。当第三叶抽出时,胚乳养分基本耗尽,称为离乳期。

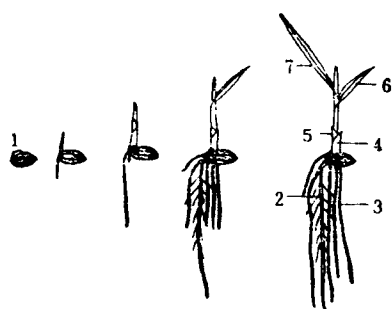


图 1-2 水稻发芽、发根、出叶过程

1. “破胸” 2. 种子根 3. 不定根 4. 芽鞘
5. 不完全叶 6. 第1完全叶 7. 第2完全叶

化效率高,有利于培育壮苗。

(二)分蘖期的生长与环境 稻茎基部叶腋的腋芽,长出成为具有不定根的分枝,称为分蘖。从主茎第4叶出现开始在第一叶叶腋发生分蘖,到拔节止分蘖停止发生,这段时间是水稻的分蘖期。分蘖期在水稻一生中占有重要地位,是决定有效蘖多少的关键时期,也是为下一阶段稻穗分化发育准备物质基础的时期。

3叶期以前的秧苗不会出现分蘖,最早的一个分蘖是在第4叶出现时,在第1叶节上发生的;当第5叶出现时,在第2片叶节上发生第2个分蘖,依次类推。分蘖发生的位置,与母茎新叶出现的节位正好相差3个叶位。以后主茎每长1片叶,则各分蘖也长1片叶,这种现象称为叶蘖同伸关系。从主茎基部节上直接长出的分蘖,称为第一次分蘖,由第一次分蘖基部节上再长出的分蘖,称第二分蘖,依次类推(图1-3)。

拔节开始以后不再发生新的分蘖,原有的分蘖向两极分化,即发生时间早的大分蘖继续生长,能抽穗结实,成为有效分蘖;发生时间迟的分蘖,生长减慢,以致停顿、死亡,成为无效分蘖。生产实践证明,从开始发生分蘖时起到拔节前15天止,这期间发生的分蘖绝大多数都能成为有效分蘖,称为有效分蘖期。从拔节前15天起到拔节期止,所发生的分蘖,绝大多数成为无效分蘖,称为无效分蘖期。在生产上,一般利用第一次分蘖为多,第二次分蘖极少,杂交水稻有少部分二次分蘖能被利用。

水稻分蘖受品种特性和环境条件影响。籼稻品种较粳稻品种分蘖力强,中、晚稻品种比早稻品种分蘖力要强,杂交水稻比常规稻具有更强的分蘖优势。高温能促进分蘖发生,低温则抑制分蘖。分蘖的最适温度为28~32℃,最低15~16℃,生产上要求插秧时气温在15℃以上,才有利于分蘖正常生长。稀播育秧、小窝密植株间光照条件好,制造的光合产物多,分蘖发生良好。氮肥促进分蘖效果明显,增施氮肥,当水稻茎叶含氮量在3%以上时,分蘖比较旺盛,当低于2.5%时,叶色显黄,弱小分蘖便开始死亡。此外,插秧深度、水层深浅与分蘖也有密切关系,生产上要求适当浅栽、浅水分蘖,能促使分蘖正常发生。

分蘖期也是叶片和根系生长的主要时期。除主茎基部和主茎、分蘖茎顶部各三片叶外,其

梗稻发芽的最低温度为10℃,籼稻为12℃,最适温度为32℃,最高温度为40℃左右。因而,催芽时若遇过高温度,则发生“烧芽”。出苗的最低温度梗稻为12℃,籼稻为14℃。当温度在15℃以上时幼苗生长正常,以25℃左右为最快。幼苗的耐寒力随叶龄的不同而存在差异,第一叶期因种子胚乳迅速转化,糖源丰富,能直接满足生长需要,故抗寒力较强,后因胚乳养分逐渐耗尽,抗寒力逐渐减弱。

谷种吸水量达到种子重量的25%左右时才能萌发,而达到40%时最适发芽。种子吸水快慢与当时气温有关,即温度越低吸水越慢。籼稻吸水比梗稻要快些。

播种后,在淹水条件下,常因氧气不足造成根生长缓慢,或只长芽不长根,实际上只有芽鞘迅速生长,常形成倒秧。采用湿润育秧方法因氧气供应充足,胚乳转化效率高,有利于培育壮苗。

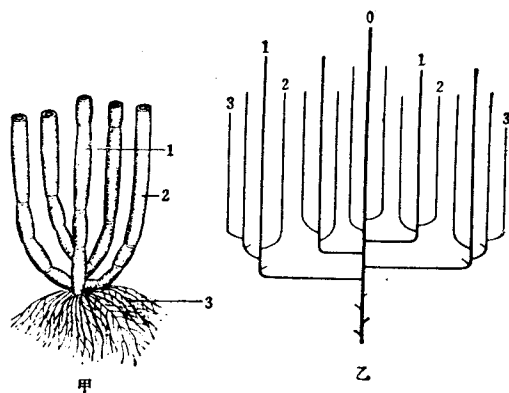


图 1-3 水稻的分蘖

甲. 分蘖发生的部位(自然状况): 1. 主茎 2. 分蘖 3. 不定根

乙. 分蘖发生的顺序 0. 主茎 1. 第一次分蘖 2. 第二次分蘖 3. 第三次分蘖

余叶片都是在分蘖期长出。当秧苗移栽返青后, 新生叶片顺序长出, 新的根系随着分蘖的发生, 同一节位上的不定根同时长出, 分蘖盛期, 发根也最盛。分蘖期根系在土壤中分布的范围较浅, 分布宽度大于深度, 根的总体呈椭圆形。到抽穗期由于根系向深度扩展, 根系的总体则成倒卵形。

(三) 拔节孕穗期的生长与环境 拔节孕穗期是指稻穗开始分化到抽穗前的这段时期。除茎秆急速伸长, 幼穗迅速分化外, 还长出茎上的最后三片叶, 根系增加到最大量, 分蘖处于两极分化时期, 是决定穗数和穗的大小的关键时期。

水稻进入分蘖末期时, 稻株基部由偏变圆, 标志着基部节间逐渐伸长, 便进入拔节期。拔节始期与幼穗分化有一定关系, 通常早稻幼穗分化始期在拔节之前; 中稻的幼穗分化始期发生在拔节开始的同时; 晚稻的幼穗分化发生在开始拔节以后。

稻穗的分化形成要经历一系列形态上的变化发育过程(图 1-4)。概括地说, 是由完成剑叶原基分化的稻株生长点, 转而开始分化形成稻穗。按照稻穗分化进程以及外部形态的变化, 把稻穗分化划分为八个时期: 即第一苞分化期; 第一次枝梗原基分化期; 第二次枝梗及颖花原基分化期; 雌雄蕊形成期; 花粉母细胞形成期; 花粉母细胞减数分裂期; 花粉内容充实期; 花粉完成期。前四个时期依次分化穗轴、枝梗和颖花, 形成稻穗雏形, 为稻穗形成期; 后四个时期主要是颖花雌雄性器官的分化发育和幼穗体积的增大, 为孕期或性细胞形成期。

为了生产上便于掌握, 可将稻穗分化过程简易划分为四个时期, 每一期依次包括八期划分法的两个分化期, 各期诊断指标归纳如下表。

表 1-1 稻穗分化各期诊断指标

分化时期	枝梗分化	颖花分化	减数分裂	花粉粒充实完成
所需天数	6~8	8~9	5~7	6~7
出穗前日数	28	25	10	5
叶龄余数	2.5	1.5	0.5	0
幼穗长(cm)		0.2~0.5	2~7	定长
出现叶片	倒 3	倒 2	倒 1	

注: 叶龄余数, 为一个品种主茎总叶片数减去已出叶片数之差, 即尚未抽出的叶片数。

稻穗分化持续期, 即自幼穗开始分化到抽穗经历的时间约 24~36 天, 依品种而定, 早稻偏短; 晚稻偏长; 中稻介于两者之间。稻穗分化期生长量大, 稻株生长健壮, 碳氮代谢协调, 是形成

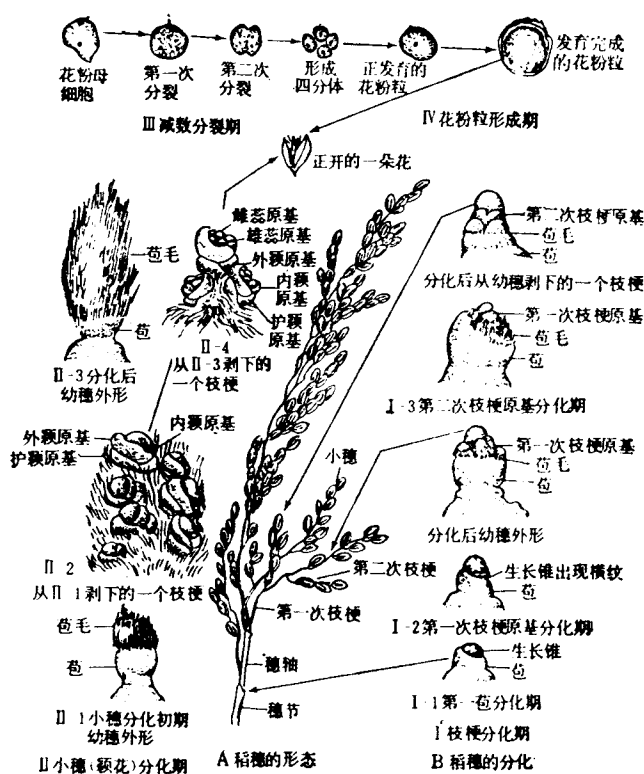


图 1-4 稻穗分化发育过程

大穗的基础。除营养条件外,对温度、干旱和淹害都敏感。最适温度为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,平均温度低于 20°C 或高于 40°C ,都不利于稻穗分化。在孕穗期间对干旱的忍耐力很差,土壤水分不足,会延缓稻穗的形成过程,并引起颖花退化。如遭水淹,时间较长也会影响穗分化的正常进行,甚至全穗死亡。

(四)抽穗结实期的生长环境 抽穗到灌浆成熟期,是决定结实粒数和粒重的关键时期。当稻穗分化完成后,随顶部节间伸长,顶部颖花(小穗)露出剑叶鞘时,称为抽穗。一般抽穗后 1~2 天开始开花。一个稻穗最上部枝梗的颖花先开,顺序向下;一个枝梗上顶端第一朵颖花先开,然后是着生在该枝梗基部的花顺序向上开,顶端第二朵颖花开得最迟,常把各枝梗上最后开的这类花称为弱势花,弱势花因灌浆物质不足,易形成不饱满粒。

水稻开花及受精时受温度影响最大,这时要求日平均温度在 20°C 以上,籼型杂交稻在 23°C 以上,最适温度为 30°C 左右,但高于 35°C 以及下雨大气湿度过重、或土壤干旱,均不利于开花受精,常引起大量空壳。

颖花受精后,胚及胚乳开始发育,积累的干物质迅速增加,米粒逐渐增大形成,进入灌浆成熟过程。谷粒的成熟依外观和内容物的变化,可分为乳熟期、蜡熟期、完熟期和枯熟期。乳熟期时,米粒内容为乳状物质;乳熟期后籽粒内容物呈蜡状物为蜡熟期;完熟时谷壳变黄,米粒变硬,为收获适时期;枯熟期时植株及枝梗枯黄,极易引起谷粒和枝梗脱落,此时收获损失较大。