

湘鄂贛片统编农民职业技术教育教材

ZUOWUZAIPAI



# 作物栽培

· 初级本 ·

第三分册

## 小麦大麦

湘鄂贛片统编农民职业技术教育教材编委会 湖北科学技术出版社



湘鄂贛片统编农民职业技术教育教材

(初级本)

# 作物栽培

第三分册

## 小麦、大麦

湘鄂贛片统编农民职业技术教育教材编委会

湖北科学技术出版社

主 编

李国伟

审 稿

许昌惠

绘 图

钱玉阶

湘鄂赣片统编农民职业技术教育教材

(初 级 本)

作 物 栽 培

第 三 分 册

小麦、大麦

湘鄂赣片统编农民职业

技术教育教材编委会

湖北科学技术出版社出版 湖北省新华书店发行

随州市国营印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3印张 67,000字

1984年4月第1版 1984年4月第1次印刷

印数：1—17,400

统一书号：16304·39 定价：0.36元

# 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骨干和农业院、所等方面的力量，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，苕麻、红麻、黄麻，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

|                    |    |
|--------------------|----|
| 第一章 小麦             | 1  |
| 第一节 湘、鄂、赣三省小麦生产的发展 | 1  |
| 第二节 小麦的生长发育规律      | 4  |
| 第三节 小麦的栽培原理与技术     | 31 |
| 第二章 大麦             | 75 |
| 第一节 大麦生产概述         | 75 |
| 第二节 大麦的生长发育特点      | 76 |
| 第三节 大麦栽培技术要点       | 81 |
| 〔附录〕 小麦实验实习指导      | 85 |

# 第一章 小 麦

## 第一节 湘、鄂、赣三省小麦生产的发展

### 一、发展小麦生产的重要意义

小麦是我国的主要粮食作物之一，全国播种面积约4亿4千万亩左右，它的面积和总产量仅次于水稻而居第二位，在我国粮食生产和国民经济中占有十分显要的地位。

1. 小麦子粒含有丰富的蛋白质、脂肪、淀粉等营养物质。其中，蛋白质含量一般为11—14%，多的可达17—18%，高于其他谷类粮食，因而营养价值高。同时麦粒中含麦胶（面筋）较多，加工性能好，便于焙制加工成多种食品。所以，小麦既是我国人民喜爱和不可缺少的细粮之一，也是国家最重要的商品粮。此外，小麦的副产品麦麸可作为优良的精饲料，麦秆也可作为编织和造纸的原料。

2. 小麦品种类型多，适应性广。无论山地、平原、河滩、湖洼以及各种类型的土壤，一般都能种植生长；还因小麦苗期耐寒性强，能充分利用冬季低温季节，既可和水稻、棉花、玉米、甘薯、大豆、芝麻等作物轮作换茬，也能与蚕豆、豌豆和绿肥等冬季作物间作、混播，因而可以充分利用土地、热量、日照和水分等各种自然资源，改革耕作制度，提高复种指数，增加粮食总产量。

3. 小麦的生育期一般比较长，在栽培管理过程中回旋余地

大，而且生育期间自然灾害相对较少，比较稳产和容易创造高产，增产潜力很大。近几年来，我国出现了不少小麦平均亩产600—700斤的县、市和800—1000斤的社、队。实践证明，只要条件适宜，进行科学的栽培管理，不论北方或南方，小麦的单产水平，都可以同水稻一样达到1千斤以上。

因此，大力加速小麦生产的发展，对于高速发展我国粮食生产，满足人民生活需要，促进四化建设，都具有极其重要的意义。

## 二、湘、鄂、赣三省小麦生产概况与发展途径

小麦在我国各地都有栽培，但以种植冬小麦(秋季播种，初夏成熟)为主，约占全国小麦栽培面积的86%以上，其余为春小麦(春季播种，夏秋成熟)。冬小麦主要分布于河南、山东、河北、山西、陕西、江苏、四川、安徽、湖北等省，其中以河南、山东两省栽培面积最大，常年约各栽培6000万亩左右。春小麦主要分布于东北、西北等冬季严寒的地带，以黑龙江和甘肃两省的栽培面积较大。

湘、鄂、赣三省属于长江中、下游冬麦区<sup>①</sup>，这里种麦历史悠久，气温适宜，雨量充沛，基本上有利于小麦的生长发育，尤其是冬季温度不太低(元月份平均气温一般在3—4℃以上)，有利于安全越冬和形成大穗。因此，小麦在湘、鄂、赣三省粮食生产中都占有一定的比重。如湖南省小麦常年栽培面积400万亩左右，约占全省耕地面积的8%左右。以常德、娄底、湘西自治州和邵阳等地区种植较多，约占全省小麦面积的一半以上。其中以常德、娄底两个地区的生产水平较高。江西省小麦栽培面积较小，长期徘徊在200万亩左右，占全省粮食作物播种面积的3.5%左右。主要分布在赣北，绝大部分种植在浙赣



铁路以北的江河两岸及滨湖冲积旱地上。其中以进贤、高安、波阳、都昌、九江等14个小麦生产重点县为主，约占全省小麦栽培面积的70%左右。湖北省是全国小麦重点产区之一，常年栽培面积1600万亩左右，近几年随着耕作制度的改革，已扩大到1800多万亩，主要分布于襄阳、荆州两个地区，这两个地区的小麦面积和总产约各占全省的一半，其他地区的小麦栽培面积一般也在50—200多万亩不等。小麦在湖北省粮食生产中占有举足轻重的地位，面积约占全省粮食作物面积的四分之一，总产接近五分之一。尤其是主产麦区襄阳地区，常年栽培小麦500万亩左右，约占该区耕地面积的60%左右，产量约占粮食总产的三分之一以上。可见，小麦生产的好坏，对当地人民的生产和国家的经济建设，都会产生很大的影响。

湘、鄂、赣三省栽培制度多为一年两熟或三熟，小麦多与水稻、棉花及早粮等其他作物间套复种。在水稻区，小麦与中稻组成稻麦两熟或与双季稻组成稻、稻、麦三熟；在沿江滨湖排水较好的地区，一般盛产棉花，多在麦行里套种棉花，组成麦、棉两熟；在其他旱地上，小麦则播在玉米、甘薯、芝麻、花生、大豆等作物之后，组成麦——粮、油、豆两熟制。

建国以来，湘、鄂、赣三省的小麦生产同全国一样，都有很大的发展和成倍的增长，但与小麦生产的先进省、区比较，目前仍然处于低产到中产的发展阶段，单产只有二、三百斤，有的低于全国平均单产水平。三省小麦低产的主要原因：第一，底肥普遍不足。尤其是山丘坡地多为薯麦两熟制，这类麦地一般土壤瘠薄，耕作粗放，施底肥较少或没有施底肥，以致小麦个体发育不良，群体难以发展，因而成穗不多，穗小粒少，造成低产。第二，晚麦面积过大，密度偏稀。近几年稻田发展双季稻、小麦一年三熟制，旱地也发展多熟制，收种季节与劳力

比较紧张，致使整地质量差，不能适期播种，加之播种量偏少和秋旱的影响，因而造成出苗不全不齐，基本苗偏少，群体不足，穗数太少，影响产量。第三，小麦生育后期（四、五月份）雨水过多，日照不足，相对湿度过大，稻茬麦田和一些低洼地往往造成湿害，加重小麦赤霉病、白粉病、锈病的发生和高温逼熟，影响小麦正常生长发育而降低粒重，这是造成小麦低产的一个重要因素。总之，小麦低产是由于麦田的土、肥、水条件不能满足小麦正常生长发育的需要所造成的。

因此，湘、鄂、赣三省发展小麦的途径，应根据各省不同情况，进一步提高思想认识，因地制宜地合理安排面积。同时，要针对小麦生产上存在的问题，继续搞好农田基本建设，努力改善土、肥、水条件，不断改进栽培技术，提高科学种麦水平，主攻单产，狠抓大面积平衡增产，这样才能迅速改变小麦的低产面貌。

## 第二节 小麦的生长发育规律

### 一、小麦的一生概述

小麦的一生，一般要经历播种、出苗、分蘖、拔节、孕穗、抽穗、开花、灌浆、成熟等若干个生育过程，所经历的天数称为生育期。小麦生育期的长短，因纬度、海拔高度、耕作栽培制度以及品种特性等不同而异。一般是纬度愈高，海拔高度愈高，生育期愈长。我国冬小麦从南到北，随着纬度的增高，生育期由120多天增加到300天以上。此外，同一地区的不同品种或同一品种的不同播期和不同的栽培条件，生育期的长短也有差异。湘、鄂、赣三省小麦的生育期，湖南约190—200天左右

| 月份      | 十       | 月 | 十一 | 月 | 十二 | 月 | 元             | 月 | 二 | 月 | 三 | 月 | 四         | 月 | 五 | 月 | 六 | 月 |
|---------|---------|---|----|---|----|---|---------------|---|---|---|---|---|-----------|---|---|---|---|---|
| 旬       | 上       | 中 | 下  | 上 | 中  | 下 | 上             | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 | 上         | 中 | 下 | 上 | 中 | 下 |
| 生 育 过 程 | 分 蘖     |   |    |   |    |   | 拔 节           |   |   |   |   |   | 孕 抽 开 成   |   |   |   |   |   |
|         | 播 种 出 苗 |   |    |   |    |   | 冬 越           |   |   |   |   |   | 花 浆 熟     |   |   |   |   |   |
|         | 幼 苗 期   |   |    |   |    |   | 分 蘖 期         |   |   |   |   |   | 抽 穗 结 实 期 |   |   |   |   |   |
| 发育阶段    | 春 化 阶 段 |   |    |   |    |   | 光 照 阶 段       |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |
| 幼穗分化    |         |   |    |   |    |   | 幼 穗 分 化 与 形 成 |   |   |   |   |   |           |   |   |   |   |   |

图 1 湘、鄂、赣三省小麦生育过程示意图

右；江西约190—210天左右；湖北约210—220天左右。

小麦在整个生育过程中，要发生一系列形态和生理上的变化，依次出现和形成各种不同的器官，最后形成作物的产量。根据各个生育过程的生育特点及其与产量构成因素的关系，可将小麦一生归纳为四个大的生育时期(图1)，即：发芽出苗期(即幼苗期)、分蘖期、拔节孕穗期和抽穗结实期。因为小麦的产量构成因素，基本上是在这四个时期定型的，因此，从栽培的观点看，通过这四个生育时期，保证苗全苗壮，促进控制分蘖，培育壮秆大穗，努力保花攻籽，突破苗、株、穗、粒四道关口，达到苗足、穗多、穗大和粒饱，就可以获得丰产。

## 二、小麦的阶段发育特性

小麦从播种到成熟的生活周期中，需要经过几个循序渐进的质变阶段，完成个体发育的全过程，才能正常抽穗结实，这个分为不同阶段的质变过程称为阶段发育，也叫发育阶段。

小麦在不同的发育阶段需要有一定的综合外界条件，如温度、光照、水分、养分等，而其中往往有一、二个因素起主导作用，不具备这些特定的条件，就不能完成这一阶段的发育，也就不能形成有关的器官。阶段发育是有顺序性的，前一个发育阶段没有完成，便不能进入下一个阶段；只有所有发育阶段都通过了，才能最后抽穗结实。目前了解比较清楚并和生产关系密切的有春化阶段和光照阶段。

### (一)春化阶段

春化阶段是小麦的第一个发育阶段。小麦自种子萌发以后，只要有适当的外界条件，便可进入春化阶段的发育。春化阶段的特点是要求一定时间和一定程度的低温。温度是决定小麦能否通过春化阶段的主导因素。根据小麦通过春化阶段所要求的温度和时间，我国的小麦品种可分为三个基本类型：

1. 冬性品种：通过春化阶段的适宜温度是 $0-3^{\circ}\text{C}$ ，时间为35—50天。我国北部冬麦区的许多小麦品种属于冬性品种。如“农大139”、“蚰包麦”、“济南8号”、“北京10号”、“矮丰3号”等。这类品种的麦苗在冬季表现叶窄色深，匍匐地面。

2. 弱(半)冬性品种：通过春化阶段的适宜温度为 $0-7^{\circ}\text{C}$ ，时间为15—30天。如万年2号、荆麦47、鄂麦6号、7023、襄麦4号等和湘、鄂、赣三省的许多地方品种都属于这一类型。这类品种的麦苗在冬季表现为半直立状态。

3. 春性品种：通过春化阶段的适宜温度范围大，在 $0-12^{\circ}\text{C}$ 条件下，一般经过5—15天就可通过春化阶段。当前湘、鄂、赣三省及南方麦区小麦生产上使用的品种大多是春性品种。如南大2419、扬麦3号、宜宾1号、郑引1号、友谊麦、万雅2号等属于这一类型。这类品种的麦苗在冬季表现叶宽色淡、直立。

我国冬小麦的冬性强弱，总的趋势是南方品种春性较强，向北推移则冬性逐渐增强，华南的品种以春性为主，长江流域的品种以半冬性为主。所谓春性品种、冬性品种和春小麦、冬小麦不是同一概念。前者是指品种春化阶段发育特性，后者则指播种的季节而言。一般春播小麦只能种春性品种，冬小麦则有冬性品种，也有半冬性和春性品种。

小麦的春化阶段发育，可以在萌动胚的生长点进行，也可以在幼苗茎的生长点通过。湘、鄂、赣三省春性、半冬性小麦在播种发芽后就进行春化，在麦苗主茎具有3—5叶时通过春化阶段。一般认为茎生长锥伸长是完成春化阶段发育的标志，如果不通过这个发育阶段，则茎生长锥不伸长，麦苗始终保持在分蘖状态而不能拔节抽穗。

小麦通过春化阶段，除要求一定的温度外，还要求较好的日照和充足的土壤、水分及矿质营养。

## (二)光照阶段

小麦在通过春化阶段的发育之后，如条件适宜，接着就进入第二个发育阶段——光照阶段。光照阶段发育的特点是要求一定时间的长日照和较高的温度。日照是影响光照阶段发育的主导因素，如果日照不能满足，就不能通过光照阶段，不能抽穗结实。一般来说，延长日照可促进发育。但由于受不同地区气候条件的长期影响，秋播小麦品种对光照的反应也可分为以下三种类型：

1. 反应迟钝：在每日8小时和12小时的日照条件下，约经16天以上，都能通过光照阶段而抽穗。一般南方冬播的春性品种属于这种类型。

2. 反映中等：在每日8小时日照下不能通过光照阶段，而在每日12小时日照下约经24天左右可通过光照阶段而抽穗结实。半冬性品种多属这个类型。

3. 反应灵敏：必须在每日12小时以上的日照条件下，经过30—40天才能通过光照阶段而抽穗。一般冬性品种和高纬度地区的春性品种属于这种类型。

一般认为，小麦的光照阶段是从茎生长锥伸长开始到雌雄蕊分化期结束。湘、鄂、赣三省春性、半冬性品种约在年前麦苗主茎3—5叶期进入光照阶段，而到第二年拔节期结束。

小麦通过光照阶段发育，除要求一定的日照条件以外，还要求一定的温度条件，温度在15—20℃时通过最快，低于10℃或高于25℃时均使发育缓慢，低于4℃时则停止进行。此外，还要求一定的养分和水分。氮素营养充足可延缓光照阶段发育；磷素则有加速发育的作用。

## (三)小麦阶段发育的实践意义

小麦的阶段发育反映了小麦在个体发育的各个阶段对外界

条件的要求，是品种特性和器官形成的基础。所以，认识和掌握小麦阶段发育规律，对于指导小麦生产实践具有重要意义。

1. 引种的依据：引用良种时，首先要考虑该品种的阶段发育特性，做到有预见性。如将北方冬性品种引入湘、鄂、赣地区栽培，因这里冬季气温较高，冬春间日照较短，不能正常满足冬性品种通过春化阶段和光照阶段的低温条件和长日照，小麦表现发育迟缓，抽穗成熟晚，在后期高温多湿条件下，会因感染病害，缩短灌浆期，造成秕粒而减产。而将华南春性很强的品种引入本区栽培，则会因发育过快而易受冻害。故应注意从纬度或大致相近的地区引种，比较容易成功。

2. 确定适宜播种期的依据：一般冬性品种通过春化阶段要求的温度低，时间长，要到第二年春季才通过春化阶段进入光照阶段，早播不会年前拔节；春性强的品种通过春化阶段要求的温度高，时间短，早播容易年前拔节受冻，所以应比冬性品种晚播。根据这个道理，湘、鄂、赣地区半冬性品种可安排在早茬地上适当早播；而晚茬地则宜安排春性品种，可以适当晚播。

3. 确定适宜密度的依据：一般冬性品种分蘖期长，分蘖力强，播种期较早，所以播种密度可小些；春性品种分蘖期短，分蘖力较弱，加之播种期稍晚，为保证单位面积上达到一定的有效穗数，播种密度应相对大一些。半冬性品种的播种密度应稍小于春性品种。

4. 确定肥、水管理的依据：小麦光照阶段的发育是穗器官分化形成的基础，穗的分化是在通过春化阶段之后，伴随着光照阶段的进行而开始进行的。因此，凡是影响光照阶段发育的外界条件，一般也影响麦穗的分化过程。在生产中，可根据品种的光照阶段发育的特性，加强氮素营养和保证充足的土壤水

分，从而延缓光照阶段的发育过程，以便延长穗分化的时间，达到穗大粒多。

### 三、小麦的生长发育及其对外界环境条件的要求

#### (一)发芽和出苗

1. 小麦种子的形态、构造:小麦的种子在植物学上叫做颖果，它的果皮和种皮相连而不易分离，通常也称为麦粒。麦粒分腹、背两面，有纵沟的一面叫腹面，纵沟叫腹沟；另一面叫背面，顶端有一簇茸毛，叫毛刷，背面的基部是胚。从构造上看，由皮层、胚乳和胚三部分组成(图2)。

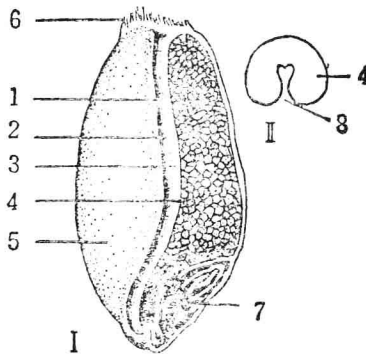


图 2 小麦种子的构造

I. 种子的形态和主要组成部分    II. 种子的横断面

- 1.果皮   2.种皮   3.糊粉细胞   4.胚乳细胞  
5.颊的一侧   6.毛刷(冠毛)   7.胚   8.腹沟

(1) 皮层: 位于种子的最外层，包括果皮与种皮两部分。果皮由花的子房壁形成，种皮由子房里面的珠被所形成。皮层约占种子重量的5—7.5%。皮层是一种保护组织，保护胚和胚



乳免受不良环境条件的影响，特别是在防止真菌的侵害方面起着重要的作用。

(2) 胚乳：约占种子重量的90—93%，主要由糊粉层和许多胚乳细胞所组成。在糊粉层细胞中含有糊粉粒(蛋白质粒)，胚乳细胞为淀粉粒所充满，其内也有蛋白质粒，并含有多量的麦胶(面筋)。胚乳是种子的营养仓库，可供给种子发芽和幼苗初期生长所需要的养分。胚乳越饱满，供给的养分也越多：因此，选取养分充足的大粒种子播种，一般出苗快而整齐，幼苗生长也健壮。

(3) 胚：由胚根、胚芽、胚轴和盾状体(盾片，子叶盘)所组成(图3)，约占种子重量的2%左右。

胚根的外面包着胚根鞘，种子发芽时胚根从胚根鞘里伸出长成初生根。胚芽外面包着胚芽鞘，里面有生长点，三片已分化的幼叶，一个胚芽鞘腋芽，发芽后长成茎和叶。胚轴连着胚根和胚芽，发芽后长成地中茎(根茎)。盾状体位于胚轴一侧，紧连胚乳，种子发芽时它可产生分解酶以分解胚乳中的养分，并将这些养分吸收、运转到胚的生长部位。

由于胚孕育着成年植株

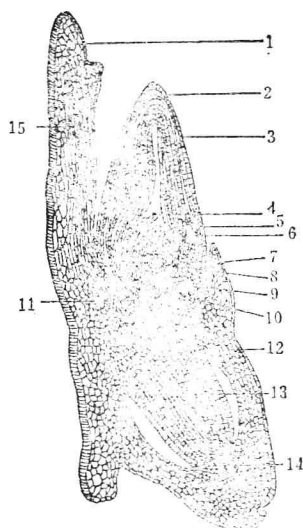


图3 小麦胚的解剖结构(纵切)

- 1. 子叶盘 2. 胚芽鞘 3. 第一叶
- 4. 第二叶 5. 第三叶 6. 生长点
- 7. 外胚叶 8. 胚芽鞘腋芽 9. 第二节
- 10. 第一节 11. 第一节
- 12. 胚根鞘 13. 胚根 14. 根冠
- 15. 维管束