



农村科学实验丛书

小麦

第二版

迟范民 吴敏楚 位东斌 编著
周康坚 曾经华 陈秀芬



科学出版社

小 麦

第 二 版

迟范民 吴敏楚 位东斌 编著
周庚坚 曾经华 陈秀芬

科 学 出 版 社

1 9 8 4

内 容 简 介

本书按苗、株、穗、粒的系统叙述了小麦的营养器官与结实器官的生育过程及其影响因素,为达到苗齐苗壮、穗足穗大、粒多粒饱和高产稳产提供依据。栽培技术部分总结了几年来的栽培经验,用典型材料来说明低产变高产、高产更高产的一些共性问题,并着重介绍小麦对土肥水条件的要求,高产田合理的群体结构指标,以及如何达到这些指标的途径和措施。本书还介绍了小麦良种选育方法和主要病虫害的发生规律及其防治措施。

本书可供农村广大干群和农业科技工作者阅读,也可供普通中学和农业学校师生参考。

小 麦

第 二 版

迟范民 吴敏楚 位东城 编著
周庚坚 曾经华 陈秀芬

责任编辑 于 拔

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院开封印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1975年8月第 一 版 开本: 787×1092 1/4
1984年3月第 二 版 印张: 10 1/4 插页: 1
1984年3月第4次印刷 字数: 233,000

印数: 247,171—257,770

统一书号: 13031·2465

本社书号: 3383·13—2

定价: 1.30 元

编 者 的 话

建国以来，我国小麦生产发展很快，到七十年代初期，不仅总产和单产比1949年成倍增长，而且涌现出一批亩产达到八、九百斤，过千斤的高产单位和高产地块，创造了不少低产变高产和高产再高产的先进经验，这对推动和指导小麦生产的发展有重要意义。为了更好地学习和总结群众的先进经验，我们在院党委的领导下，开展科学实验和种植丰产田的活动，积累了一定的资料，并吸取前人文献中的有关内容，于1974年编写了这本书。在编写过程中，承蒙北京农业大学梅楠教授审阅了书中的第一、二章，并提出了宝贵意见；当年6月欣逢中国农业科学院在莱阳召开全国小麦高额丰产科技座谈会，又邀请与会部分小麦专家、教授对编写提纲和部分初稿进行了讨论审议，还邀请烟台地区部分农村干群和科技人员参加了审稿工作，在此一并表示感谢。

由于小麦生产的不断发展，又出现很多新的生产经验。因此，本书在保持原来基本内容的基础上，又对部分章节进行了增舍和修改，以适应小麦生产发展的需要。

参加本书各章节编写的同志如下：

第一、二章迟范民、吴敏楚、位东斌；第三章 周赓坚；第四章 曾经华、陈秀芬等。因水平所限，内容有不妥和错误之处，欢迎读者予以指正。

编 者

1981年9月于莱阳农学院

目 录

前 言	1
一、发展小麦生产的重要意义	1
二、我国小麦栽培历史及生产简况	1
三、我国小麦分布与区划	3
第一章 小麦的生长发育	10
第一节 小麦一生的梗概	10
(一) 小麦的生育期	10
(二) 小麦的阶段发育	12
(三) 发育阶段与生育期、器官形成之间的关系	15
第二节 种子萌发和出苗过程	17
(一) 种子的构造	17
(二) 种子萌发和出苗过程	20
(三) 影响种子萌发和出苗的因素	21
第三节 根、茎、叶的生长及茎、叶的同伸关系	23
(一) 根、茎、叶的生长	23
(二) 小麦叶片、叶鞘、节间等的同伸关系与肥水效应	33
第四节 小麦的分蘖	36
(一) 麦苗的形态结构	36
(二) 小麦个体分蘖顺序	38
(三) 影响分蘖的主要因素	42
(四) 群体分蘖消长动态与成穗规律	47
第五节 麦穗的形成过程	52
(一) 麦穗的构造	52
(二) 小麦幼穗的分化时期与形态特征	52
(三) 决定每穗小穗数、小花数和粒数的时期	57

(四) 影响穗部器官发育的主要因素	60
(五) 争取穗大粒多的途径	63
第六节 籽粒的生育过程	70
(一) 抽穗、开花、受精	70
(二) 籽粒形成、灌浆与成熟过程	70
(三) 影响粒重的因素	79

第二章 小麦的栽培技术.....84

第一节 搞好农田建设, 满足小麦对土肥水条件的要求.....84

(一) 小麦对土壤的要求	84
(二) 小麦的需肥特点	89
(三) 小麦的需水情况	94
(四) 搞好农田建设, 打好小麦高产的基础	97

第二节 创造合理的群体结构 104 |

(一) 群体结构的意义	104
(二) 如何考察麦田的群体结构	110
(三) 创造合理群体结构的途径	115

第三节 适时种足、种好小麦 124 |

(一) 品种要合理布局	126
(二) 确定适宜的播期和播量	128
(三) 创造良好的出苗条件	134
(四) 确定合理的播种方式, 搞好麦田间套种	140

第四节 加强麦田管理, 争取苗壮、穗足、粒多、籽饱 145 |

(一) 冬前管理 (播种一越冬)	145
(二) 春季管理 (返青一挑旗)	155
(三) 后期管理	173
(四) 肥水合理运筹问题	179

附表 莱阳附近小麦生育过程及主要栽培措施一览表

第五节 小麦移栽 181 |

(一) 移栽小麦增产的原因	182
(二) 移栽小麦的栽培要点	183

(三) 存在问题	187
第六节 春小麦栽培要点	188
(一) 春小麦的生育特点	189
(二) 春小麦的栽培要点	192
第三章 小麦的育种和良种繁育	196
第一节 小麦的育种方法	197
(一) 如何确定育种目标	198
(二) 选育良种的方法	201
第二节 小麦的良种繁育	220
(一) 提纯复壮的方法	220
(二) 建立种子田	223
(三) 提高繁殖系数, 加速繁殖良种	224
第三节 小麦雄性不育系及杂种优势的利用	224
(一) 雄性不育的类型及其遗传基础	225
(二) 雄性不育系的产生、转育和利用	229
附录一 小麦良种简介	235
附录二 小麦品种试验调查记载项目标准及记载方法	239
第四章 小麦主要病虫害及其防治	243
第一节 小麦病害	243
(一) 小麦锈病	243
(二) 小麦赤霉病	253
(三) 小麦黑穗病	258
(四) 小麦白粉病	263
(五) 小麦线虫病	265
(六) 小麦全蚀病	267
(七) 小麦根腐病	272
(八) 小麦黄矮病	274
(九) 小麦红矮病	276
(十) 小麦黑条矮缩病、小麦丛矮病	278
(十一) 小麦秆枯病	280

(十二) 土传小麦病毒病	282
第二节 小麦虫害	283
(一) 地下害虫	283
蝼蛄 金针虫 蛴螬	284
(二) 粘 虫	297
(三) 小麦吸浆虫	303
(四) 麦 蚜	307
(五) 麦蜘蛛	311
(六) 麦根蚜	314
(七) 麦叶蜂	316
(八) 麦秆蝇	318

前 言

一、发展小麦生产的重要意义

小麦是我国仅次于水稻的重要粮食作物，是我国北方人民的主要食粮，也是我国宝贵的商品粮。争取小麦丰收，对发展国民经济具有十分重要的意义。建国以来，我国小麦生产发展很快。1949—1976年，总产量增加2.6倍，单产提高177%，面积扩大32%。在1971—1976的六年间，粮食平均每年增产总量中，有一半来自小麦。可见小麦在粮食增产中的作用越来越显著。

小麦的营养价值高，蛋白质含量一般为11—14%，高的可达17—18%。在蛋白质中，几乎含有人类生活必需的全部氨基酸，而且它含有丰富的谷蛋白和麦胶蛋白（也叫面筋或麸质），能制成松软多孔、易于消化的馒头和面包，这是其它谷类作物所不及的。小麦的麸皮、麦秸、麦糠还是重要的饲料。麦秸还可以用于造纸及编制各种手工艺品。

小麦能适应多种土壤，适于机械耕作，并能充分利用冬季低温季节，又是夏收作物，可与其它春播和夏播作物配合，实行间套复种，提高复种指数，增加粮食总产量。

二、我国小麦栽培历史及生产简况

小麦有悠久的栽培历史，是古老的作物之一。一般认为小麦起源于亚洲西南部。我国是栽培小麦最古老的国家之

一。约在公元前一千多年以前，在现今的河南一带已盛产小麦了。到公元前六世纪末的春秋时代，已扩大到现在的黄河中、下游的甘肃、陕西、山西、河北和山东等省。到公元前三世纪的战国时代，除包括现今的黄河、淮河流域各省外，还分布到内蒙古自治区南部和江南部分地区。到了十六世纪，小麦的栽培已遍及全国，其地位仅次于水稻。

小麦栽培在我国有着数千年的历史。从现存的历代农书和文献资料中，可以看到我国勤劳勇敢的劳动人民在小麦栽培技术方面所积累的丰富经验，其中不少经验到现在还有着实践上或理论上的价值。例如《齐民要术》是公元六世纪北魏时期的一部杰出的农书。作者贾思勰重视农耕，注重总结群众的生产斗争经验，在《齐民要术》中记载了我国当时以及更早的年代里黄河流域农业生产情况，以及我国古代劳动人民同自然作斗争所积累的科学知识。其中对小麦栽培就有不少的记载，如：“大小麦，皆须五月六月曠地。”“种大小麦：先耨，逐犁耨种者，佳。”“汜胜之书曰：‘凡田有六道，麦为首种。种麦得时，无不善’”。……但在解放前，由于帝国主义、封建主义和官僚资本主义的长期压迫和残酷剥削，农村破产，民不聊生，栽培技术和生产工具非常落后，产量水平很低，到全国解放前夕（1949年），小麦总产量只有276.16亿斤。解放后，在中国共产党的领导下，由于农村生产关系的变革，使生产力得到解放和发展，促进了小麦生产，到1957年小麦总产已达到472.78亿斤。从1949—1976的27年间，小麦单产平均每年增长的绝对值，超过了美国 and 苏联。近几年来，小麦总产平均每年增长近10%。

各地在夺取小麦大面积增产过程中，还广泛开展了高产更高产的试验，探索小麦高产规律，取得了可喜的成绩。近几年来，各地涌现出一批小麦亩产800斤以上的大队和千斤

上下的地块，根据很不完全的统计，全国有15个省、市、自治区都有小麦亩产千斤的报道。1973年青海省亩产800斤以上的大队有25个，亩产千斤以上的生产队9个，诺木洪农场有3.38亩春小麦亩产达到1585.3斤。西藏拉萨以北的澎波农场，平均海拔3850米，最高处为4250米，过去只种青稞、豌豆，亩产百斤左右，1966年试种冬小麦成功，1973年27,355亩冬小麦，平均亩产430斤，有11.6亩平均亩产达1,339斤。河南省博爱县、偃师县，山东省莱阳县、黄县、滕县，山西省汶水县、晋城县等地区的许多单位，都创造过亩产1,100斤以上甚至1,200多斤的高产纪录。1978年青海省香日德农场16.1亩春小麦试验田平均亩产1824.5斤，3.91亩平均亩产达到2026斤，创造了国内外小麦单产最高纪录。

实践证明，小麦是一种比较高产稳产作物，增产潜力很大。不仅可以低产变高产，而且能高产更高产；不仅一个队、一个社可以高产，而且一个县、甚至更大范围也可以高产，条件好的可以高产，条件不好的，经过努力创造条件也可以高产。

三、我国小麦分布与区划

小麦是我国分布最广的粮食作物。在我国幅员辽阔的大地上，北至黑龙江省最北端的漠河县（53°29'N），南至海南岛（18°N），西起新疆的塔什库尔干，东抵沿海各省，从低洼湖区至海拔四千米以上的西藏高原均有小麦栽培。我国小麦分布主要集中在20°~41°N范围内，以山东、河南面积最大，还有河北、安徽、江苏、陕西、四川、山西、黑龙江、甘肃、新疆、青海、西藏等省区。

我国以种植冬小麦为主，约占80%，春小麦次之，约占

20%。小麦的生育期，各地差别很大，长者300天以上，短者只有70天左右。就全国范围说，差不多全年都可以看见麦苗在田野里生长，自1月至10月均有小麦成熟和收获。由于小麦分布广泛，各地自然条件相差悬殊，栽培技术、品种类型、耕作制度等不同而形成了明显的栽培区域。

关于小麦栽培区划问题，随着生产条件的不断改善，品种类型、耕作制度的不断变化，中国农科院及有关单位，于1978年提出了现阶段我国小麦的栽培区划，将1960年《中国小麦栽培学》的三主区十亚区改为九主区五副区。各区的主要特点如下：

（一）北方冬麦区

本区是我国冬小麦重要产区之一。包括河北中北部、山西中部和东南部，甘肃陇东、陕西渭北延安、辽宁南部、胶东半岛北部，宁夏固原地区等。本区气候干旱，年降水量320—700毫米，多集中在七、八两月，小麦生长期降水仅100—150毫米。日照丰富，全年日照时数2600—2800小时，太阳总辐射量130—140千卡。年积温2200—3500℃，年平均气温8—12.5℃，一月份平均气温-4—-9℃，绝对最低温度-18—-29℃。本区多种植冬性、强冬性小麦品种，秋播，生育期260天以上。种植制度多为一年一熟或一年两熟制。干旱是本区小麦生产发展的限制因素，必须大力兴修水利，改变“旱、薄”局面，提高播种质量，充分发挥分蘖成穗的增产潜力。

（二）黄淮平原冬麦区

本区是我国最主要产麦区，种植面积占全国1/3以上，包括山东（除胶东半岛北部外）、河北中南部，河南平原大

部和江苏、安徽两省的淮北平原。山西南部、陕西关中平原，甘肃天水等地。全区气候温和，温度适中，适宜小麦生长。年降水量500—700毫米，多集中在7、8月份，小麦生育期间降水平均仅120—250毫米。全年日照时数2600—2800小时，太阳总辐射量120—135千卡。年积温4500—5000℃，年平均气温12.5—15℃，一月份平均气温0—3℃，绝对最低温度一般-15—-20℃。种植品种类型丰富，多属冬性、弱冬性，秋播，生育期220—250天。栽培上应注意适期播种，增苗增穗，提高粒重，防止后期干热风。

(三) 长江中、下游冬麦区

本区是我国南方主要产麦地区，包括上海、江西、湖南、湖北和江苏、安徽的淮河以南，河南南部、浙江大部 and 陕西安康地区。全区气候温暖，年平均日照1800—2200小时，太阳总辐射量110—120千卡，年积温5000—6000℃，年平均气温15—17℃，一月份平均气温2—7℃，绝对最低温度-3—-10℃。年降水量800—1400毫米，小麦生育期间降水量500多毫米，但分布不均，多集中在小麦生育的中后期。种植品种为弱冬性或春性。生育期190—220天。种植制度多为一年两熟或三熟，小麦产量很不平衡，不稳定，主要是后期低温阴雨，病害严重或是高温逼熟。生产上应注意排涝防湿，保苗增穗，积极防治病虫害。

(四) 长江上游冬麦区

包括四川、贵州两省，云南大部，以及陕西汉中地区。按区内特点又分三个副区。

1. 四川盆地冬麦副区 包括四川盆地和陕西汉中地区。

2. 云南高原冬麦副区 包括云南中北部和四川的西昌地区。

3. 贵州高原冬麦副区 包括贵州和四川东南部。

全区属亚热带气候，年平均气温 $12-20^{\circ}\text{C}$ ，年降水多在1000毫米左右，但小麦生育期降水偏少，往往遇旱。空气湿度大，日照不足易发病。唯云南高原冬麦区晴天多，温差大，利于提高粒重。耕作制度多为一年两熟或三熟。小麦品种多属春性。

(五) 华南冬麦区

本区为我国冬小麦分布最南区域，属亚热带。包括福建、广东、广西、台湾四省和云南东南部。气候高温多雨。年平均温度 $18-24^{\circ}\text{C}$ ，一月份平均气温 $7-15^{\circ}\text{C}$ ，年降水量1200—2400毫米，小麦生育期降水300—600毫米。年日照时数1800—2200小时，太阳总辐射量110—130千卡。本区栽培制度多为一年两熟或三熟。小麦冬播多属春性，生育期110—170天。后期往往因高温、高湿寡照，影响灌浆，粒重不高，应注意合理安排播期，避开后期不利因素影响，增苗增穗，提高粒重，丰产丰收。

(六) 西藏高原冬麦区

本区为我国一新麦区，属高原气候，海拔一般在3000米以上，小麦主要分布在2700—4100米之间，西藏的拉萨市、山南、日喀则等地比较集中，是世界上小麦种植最高的地区。

全区平均日照时数2000—3200小时，太阳总辐射量190千卡，是全国最高值；年平均气温 $7-9^{\circ}\text{C}$ ，一月份最低温度 $-5.6-14.8^{\circ}\text{C}$ 。绝对最低温度 $-15.3-25.1^{\circ}\text{C}$ ，年积

温2155—3176°C，年平均降水量296—654毫米，多集中在七、八两月。

小麦品种属强冬性，生育期长达330天以上。从抽穗到蜡熟期65天左右，此间温度低辐射强，日较差大，即使是五、六月份夜间温度仍可降到0°C，这对小麦的营养器官建成和籽粒灌浆都极为有利，也是西藏麦区粒重高的主要原因。本区不利因素是冬春干旱多风，应注意加强保苗管理，防止旱、冻和风蚀等灾害。

（七）东北春麦区

本区是我国温度最低的地区，包括黑龙江吉林和辽宁的中北部，大部是大陆性气候，冬季漫长寒冷，夏季短促温凉。年平均气温0—7°C，一月份平均气温在-10—-28°C，绝对最低温度达-33—-47°C，年积温1700—3500°C。年日照时数为2400—2600小时，太阳总辐射量110—130千卡。年降雨量一般在350—900毫米之间，多分布在六、七、八三个月，小麦生育期间降水200—400毫米。

小麦品种属春性，全生育期90天左右，是我国春麦中最短的。种植制度多为一年一熟制，小麦产区土壤有机质含量高属黑钙土，加之夏季日照时间长，气温较低，非常利于春小麦生长，尤其是土地平阔，利于机械化作业，是我国首先实行小麦机械化栽培的地区。但在气候上也有不利因素，即前期干旱后期易涝的问题，因此在栽培技术上应做好秋季整地保墒，春季适时早播，促进早熟，避免后期遇雨损失。

（八）北方春麦区

本区是我国主要春麦区，包括辽宁西部、内蒙古与宁夏

大部，甘肃兰州的东北部和河北的长城以北，山西，陕西北部。气候特点是大陆性气候，寒冷干燥，温差较大，年平均气温仅4.5—8℃，一月平均气温-10—-18℃，年平均日照时数2800—3000小时，太阳总辐射量150—160千卡，年积温2200—3000℃，年降水量150—400毫米，小麦生育期降水50—130毫米。小麦品种属春性，生育期100—130天。生育期间日照长，温差大，是有利条件，但是寒冷干燥，雨少风大，有些年份还有晚霜冻害和干热风的威胁，是不利条件。开发水源，扩大灌溉面积，是本区发展小麦的关键。

(九) 西北春冬麦区

本区包括新疆、青海和甘肃大部，分为两个副区。

4. 新、甘春、冬麦副区 主要包括新疆全部，甘肃的兰州川西以及青海东部农业区，属典型的内陆沙漠气候。气温较高，年平均气温10℃左右，一月平均气温-7—-10℃，绝对最低温度-20—-28℃。年雨量是我国最少的地方，一般不超过120毫米。冬季冷，往往无雪覆盖，小麦不能安全越冬，故多种春麦。扩大灌溉面积是本区小麦生产的重要问题。

5. 青海高原春麦副区 本副区包括青海省东部农业区以外的其它农业区，以及柴达木盆地。全区年平均日照3000—3300小时，太阳总辐射量150—170千卡；年积温1500—2200℃，年平均气温3—4℃，一月份平均气温-12℃左右，绝对最高温度达31℃，绝对最低温度为-30℃，年降水量少于100毫米。

小麦品种属春性，生育期150天左右，抽穗到成熟50—60天，灌浆期长，千粒重特高。气候特点属高原气候，干旱少雨，日照充足，辐射量大，温度日较差大，后期温度适宜，利于穗部发育。近年来我国小麦不少高产纪录是本区创

造的。但气候条件也有不利一面，北疆有些地区冬季无雪、低温，小麦越冬死苗严重。青海柴达木盆地无霜期短，早晚霜期不稳定，对小麦有一定危害，后期干热风频率高，致使粒重降低。因此，在小麦生产上应充分利用雪水灌溉，改进技术，防止盐渍化，提高播种质量，加强保苗措施，确保小麦丰收。