



千乡万村书库

刘桂华 编

小麦高产栽培技术

贵州科技出版社

千乡万村书库

小麦高产栽培技术

刘桂华 编

贵州科技出版社

·贵阳·

总策划/丁 聪 责任编辑/段湘林 封面设计/黄 翔
装帧设计/朱解艰

图书在版编目(CIP)数据

小麦高产栽培技术/刘桂华编. - 贵阳:贵州科技出版社,1999.9

ISBN 7-80584-918-8

I.小… II.刘… III.小麦-栽培 IV.S512.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20479 号

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004)

出版人:丁 聪

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 32 开本 2.5 印张 50 千字

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—10000 定价:3.40 元

黔版科技图书,版权所有,盗版必究

印装有误,请与印刷厂联系

厂址:贵阳市友谊路 186 号,电话:(0851)6747787

序

王 三 运

为我省乡村图书室配置的《千乡万村书库》130余种图书,在建国50周年之际,由贵州科技出版社正式出版发行了。该丛书的出版发行,给贵州大地带来了一股科学的春风,为广大农民朋友脱贫致富提供了有力的智力支持,必将为推进我省“科教兴农”战略的实施,促进我省农村经济的发展起到积极而重要的作用。

贵州农业比重大,农村人口多。多年的实践表明,农业兴则百业兴,农村稳则大局稳,农民富则全省富。要进一步发展农村经济,提高农业生产力水平,实现脱贫致富奔小康,必须走依靠科技进步之路,从传统农业开发、生产和经营模式向现代高科技农业开发、生产和经营模式转化,逐步实现农业科技革命。而要实现这一目标,离不开广大农民科学文化素质的提高。出版业,尤其是科技出版社,是知识传播体系、技术转化服务体系的重要环节。到目前为止,出版物仍然是人类积累、传播、学习知识的最主要载体,是衡量知识发展的最重要的标志之一。编辑出版《千乡万村书库》的目的,正是为了加大为“三农”服务的力度,在广大农

村普及运用科学知识,促进科技成果转化。

《千乡万村书库》在选题上把在我省农村大面积地推广运用农业实用技术、促进农业科技成果转化和推广作为主攻方向,针对我省山多地少、农业科技普及运用不广泛,农、林、牧、副业生产水平低的实际情况,着重于实用技术的更新,注重于适合我省省情的技术推广,偏重于技术的实施方法,而不是流于一般的知识介绍和普及。在技术的推广上强调“新”,不是把过去的技术照搬过来,而是利用最新资料、最新成果,使我省广大农民尽快适应日新月异的农业科技水平。在项目选择上,立足于经济适用、发展前景好的项目,对不能适应市场经济发展需要的项目进行了淘汰,有针对性地选择了适合我省农村经济发展、适应农民脱贫致富的一些项目,如肉用牛的饲养技术、水土保持与土壤耕作技术、蔬菜大棚栽培与无土栽培技术,以及适应城市生活发展需要的原料生产等。在作者选择上,选取那些专业知识过硬,成果丰硕,信息灵敏,目光敏锐,在生产第一线实践经验丰富的现代农业专家。《千乡万村书库》本着让农民买得起、看得懂、学得会、用得上的原则,定价低廉,薄本简装,简明实用,通俗易懂,可操作性强。读者定位是具有小学以上文化程度的农民群众,必将使农民读者从中得到有价值的科学知识和具体的技术指导,尽快地走上致富之路,推动我省农村经济的发展。

发展与繁荣农村出版工作,是出版业当前和跨世纪所面临的重要课题。贵州科技出版社开发的《千乡万村书库》在这方面开了一个好头,使全省农村图书出版工作有了较

大的改观。希望继续深入调查研究,进一步拓展思路,结合“星火计划”培训内容、“绿色证书”工程内容,使农业科技成果在较大范围内得到推广运用。并从我省跨世纪农业经济发展战略的高度出发,密切关注并努力推动生物工程、信息技术等高科技农业在农村经济发展中的广泛应用,围绕粮食自给安全体系、经济作物发展技术、畜牧养殖业发展技术保障、农业可持续发展技术支撑、绿色产业稳步发展技术研究等我省 21 世纪农业发展和农业创新问题,将科研成果和实用技术及时快捷准确地通过图书、电子出版物等大众传媒,介绍给我省的农民读者。

相信通过全体作者和科技出版社领导、编辑们的共同努力,这套“书库”能真正成为广大农民脱贫致富的好帮手,成为农民朋友提高文化素质、了解科技动态、掌握实用技术的好朋友。希望今后不断增加新的内容,在帮助广大农民朋友脱贫致富的同时,逐步为农村读者提供相关的经济、政治、法律、文化教育、娱乐、生活常识和新科技知识,让千乡万村的图书室不断充实丰富完善起来。

目 录

一、小麦的阶段发育	(1)
(一)春化阶段	(2)
(二)光照阶段	(3)
二、小麦营养器官的生长发育	(6)
(一)种子的萌发与出苗	(6)
(二)根的生长	(9)
(三)叶的生长	(13)
(四)分蘖的生长	(16)
(五)茎的生长	(19)
三、小麦生殖器官的生长发育	(23)
(一)穗和花的构成	(23)
(二)穗的生长发育	(24)
(三)抽穗开花结实	(27)
四、小麦的生育阶段和生育期	(33)
(一)生育阶段	(33)
(二)生育阶段的地区差别与栽培管理	(34)
(三)生育期	(36)
五、小麦丰产的基本条件	(38)
(一)土壤条件	(38)
(二)肥料	(39)

(三)水分	(42)
六、小麦高产栽培技术	(43)
(一)贵州小麦生产情况	(43)
(二)高产栽培技术	(49)
七、小麦的间作套种与轮作	(71)
(一)小麦间套复种的主要形式	(71)
(二)旱地分带轮作与茬口安排	(72)

一、小麦的阶段发育

小麦是一种适应性很广的粮食作物，在世界粮食作物中小麦栽培面积居第一位。在我国小麦已有 2000 多年的栽培历史，其面积和产量仅次于水稻而居第二位，目前我国小麦种植面积已居世界第一位。小麦在国内分布极广，自北到南，从东到西，都种有小麦，其中冬小麦约占 80%，春小麦约占 20%。在全国范围内，几乎全年都可以在田间看到麦苗，自 1 月到 12 月都有小麦成熟和收获。在我省小麦常年播种面积 53 万多公顷^{*}，次于水稻和玉米居第三位。

小麦具有很高的营养价值，其子粒中所含蛋白质与淀粉的比例约为 1:7，比较适合于人体的需要。小麦的蛋白质（特别是硬粒小麦），富含其他粮食作物所缺乏的麦胶蛋白与谷蛋白，其面粉可以加工成多种多样的副食品，麦麸是优质的精饲料，麦秆可作饲料、编织、造纸及有机肥原料，在人民生活中占有重要位置，全国有 1/3 的人口以小麦为主食。在我省小麦种植以旱地为主，秋播夏收。由

^{*} 1 公顷 = 15 亩，1 亩 = 667 平方米。

于是小季而常被忽视，生产粗放，技术含量不高，产量很低，这是对自然资源的极大浪费。随着社会的发展，人口、土地、粮食之间的矛盾日益尖锐，开发冬季农业，发展小麦生产的重要性日益突出。如何掌握提高小麦单产的生产技术，已逐渐成为农民朋友关心的问题。本书将力图用通俗易懂的文字介绍小麦栽培的基础知识和高产栽培技术，使其成为农民朋友和基层农技人员的良师益友。

小麦从种到收的一生中，要经历发芽、出苗、分蘖（冬小麦还有越冬、返青、起身）、拔节、打苞、抽穗、开花、授粉、灌浆、成熟、休眠等完全不同的生长发育阶段。每一个生长发育阶段，都需要在一定的外界环境条件下才能正常进行。了解和掌握了小麦的生长发育特点及对外界条件的需求，才能够制定相应的技术措施，获得小麦高产。

（一）春化阶段

春化阶段是小麦的第一个发育阶段，是在温、光、水及一定的营养等条件综合作用下完成的，但最主要的是温度条件。小麦在出苗后必须经过一段时间的低温条件，才能拔节生长形成结实器官，否则就只能处在分蘖状态而不能结实，我们就将这一段低温时间叫做春化阶段。不同的小麦品种通过春化阶段所需要的温度和时间是不一样的。春性小麦通过春化阶段一般需要 $5 \sim 7^{\circ}\text{C}$ ，历时 $5 \sim 15$ 天，而冬性小麦通过春化阶段的温度为 $-1 \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，需历时 $15 \sim 60$ 天。根据上述标准，我们把小麦分为三类。

1. **春性小麦** 通过春化阶段最适宜的温度为 $0 \sim 12^{\circ}\text{C}$ ，历时 $5 \sim 15$ 天。这类小麦对温度要求不严格，在我国南方秋播或晚秋播，在北方早春播种，都能正常成熟，但在高寒山区不能秋冬种，最冷月（1 月）平均温度在 5°C 以上的地区也可以秋播。

2. **半冬性小麦品种** 通过春化阶段最适宜温度为 $0 \sim 7^{\circ}\text{C}$ ，需历时 $15 \sim 35$ 天。这类小麦对温度的要求略敏感些。没通过春化的种子进行春播，一般不能抽穗，有的即使抽穗，也很晚或不整齐。

3. **冬性小麦** 大多数冬性小麦通过春化阶段的最适宜温度为 $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$ ，需经 $35 \sim 50$ 天。这类品种对温度很敏感，温度低于 0°C ，春化速度减慢，至零下 4°C 时则停止发育；而当温度高于 5°C 时，春化速度也减慢，高于 10°C 时，春化阶段不再进行。这类小麦不能春播，只能秋冬播。

我国秋播小麦的冬性程度，总的趋势是南方品种春性较强，向北推移则冬性逐渐增强。

（二）光照阶段

光照阶段是小麦的第二个发育阶段。小麦在完成了春化阶段以后，如果条件适宜，便进入光照阶段，该发育阶段虽然也是多种外界条件综合作用的结果，但光照时间的长短是主要因素。

1. **光照时间** 小麦通过光照阶段，每日需光照时数为 $8 \sim 16$ 小时，历经 $16 \sim 40$ 天。由于各类品种来源地区

的纬度不同，因而不同的小麦品种对光照反应也不同，大体可分为三类：

(1) 反应迟钝型。小麦在每日 8 ~ 12 小时光照条件下，经过 16 天完成光照阶段。春性小麦大部分属于这种类型。

(2) 反应中等型。小麦在每日 12 小时光照条件下，历时 24 天左右，通过光照阶段。而在每日 8 小时的光照条件下不能抽穗。大多数半冬性的小麦品种属于这种类型。

(3) 反应敏感型。小麦需在每日 12 小时以上光照条件下，经过 30 ~ 40 天，通过光照阶段。否则不能抽穗。大多数冬性小麦属于这种类型。

2. 其他外界因素 在大田生产条件下，除了光照时间的长短，还有其他外界因素影响着小麦光照阶段的进行，其中较重要的有以下几个方面：

(1) 温度 无论是冬小麦还是春小麦，进行光照阶段所需的最适宜温度为 20℃ 左右，温度低于 10℃ 或高于 25℃，都会使光照阶段进程减慢。冬小麦在光照阶段对短日照和低温非常敏感，这一特性可使小麦在早春返青后不会马上开始幼穗分化，而保持植株的抗寒力，抵御倒春寒的危害。

(2) 光照强度及光谱颜色 除了光照时间的长短以外，光照强度及光谱颜色都影响着光照阶段的顺利进行。强光照可以加强植物体光合作用强度，形成更多的代谢产物，利于光照阶段的顺利进行。红色、蓝紫色光谱都比黄

色、绿色光谱更能加快光照阶段的进程。

此外，水分、养分充足，植株生长健壮，都有利于光照阶段进行。全面地掌握小麦的春化阶段和光照阶段的发育特点及对外界条件的要求，可以指导我们更有目的地引种，并根据品种特性，制定适宜的播种期及合理的栽培管理措施。

二、小麦营养器官的 生长发育

小麦的营养器官包括根、茎、叶，其主要的生理机能是：吸收、制造、运输和分配营养物质，还负责水分的吸收、运输及蒸腾；保证小麦的正常生长发育，顺利完成其生长周期。了解与掌握了小麦营养器官的生长规律、结构特点及与外界条件的关系，有利于我们制定合理的促控栽培措施，夺取小麦高产。

（一）种子的萌发与出苗

1. 麦粒的构造 麦粒由果皮和种子两部分组成。果皮由子房壁发育而成，由麦皮、中果皮、横细胞层、内表皮等组成；真正的小麦种子包在果皮的内部，由种皮、珠心层、糊粉层、胚乳和胚等组成。

麦粒的主要部分是胚乳，占麦粒总重量的 82% ~ 96%，它的外层是一层糊粉层细胞，糊粉层不含淀粉，而充满着小球状的糊粉粒（蛋白质的一种）。胚乳由许多胚乳细胞组成，胚乳细胞为淀粉粒所充满，并含有多量面筋（主要是麦胶蛋白和小麦蛋白的结合物）。小麦的胚乳可分为粉质、角质和半角质三种，角质胚乳含蛋白质较多，麦

粒透明而较硬，面筋的含量也较高，品质好，宜做馒头和面包；粉质胚乳含淀粉较多，麦粒不透明，面筋少，品质差，宜制饼干等。胚乳的性质，除品种特性外，受环境的影响很大。一般蛋白质含量自北而南，随着雨量和相对湿度的递增而逐渐减少。

胚乳中的营养物质供给胚和幼芽生长，胚乳越饱满，供给幼芽的养分越多，出苗快而整齐，幼苗也越健壮。

2. 发芽 经过后熟的麦粒在适宜的水分、温度和氧气条件下，就能够迅速发芽。发芽时胚根鞘首先突破果皮，随后胚芽鞘也破皮而出，当胚根长与麦粒等长，胚芽达到麦粒长度的一半时，标志着种子已经发芽了。

小麦发芽的快慢与好坏，受水分、温度、氧气等条件的影响。在田间条件下，麦粒吸水达其干重的 45% ~ 50% 时就顺利发芽。麦粒吸水快慢与温度、土壤水分和胚乳的性质有关。温度低，吸水慢；温度高，吸水快。当土壤水分为田间持水量的 70% ~ 80% 时，发芽最快；低于 50% 时发芽困难，必须灌溉。红皮麦粒皮厚，吸水慢；白皮麦粒皮薄，吸水快。角质胚乳吸水慢；粉质胚乳吸水快。

在一定范围内，小麦的发芽速度随温度升高而加快。当土壤湿度为田间持水量的 60% ~ 80%，温度为 4℃ 左右时，麦粒吸水膨胀缓慢，要经 3 ~ 5 昼夜才开始发芽；在 24℃ 时，经 1 ~ 2 昼夜就发芽了。小麦发芽的最低温度是 1 ~ 2℃，最适温度是 15 ~ 20℃，最高温度是 30 ~ 35℃。在 10℃ 以下萌发时，发芽不齐，出苗率低。超过 24℃，发芽

的整齐度减低，发芽率下降。因在高温条件下，真菌和细菌活动旺盛，致使胚胎受害，甚至死亡。

麦粒发芽时需要一定的氧气，在缺氧的条件下，麦粒进行无氧呼吸，甚至产生酒精中毒而死亡。一般情况下，土壤中的氧气足够麦粒发芽的需要，但在长期阴雨，排水不良，表土板结或播种过深等情况下，容易造成缺氧而不能发芽，甚至烂种。

3. 出苗 小麦发芽后，胚芽继续向上生长，胚芽鞘最先露出地面，不久就停止生长。胚芽鞘微带绿色或紫色，因品种而不同。胚芽鞘及其包围着的根茎（又叫地下茎）的长度与播种深度、光照强度和温度高低有关，播种越深、光照越弱或温度越低时，胚芽鞘就越长。小麦播种过深，胚芽鞘过长，麦粒中的大部分养分消耗在胚芽和根茎的生长上，使得麦苗细长而黄弱，并延长出苗期，不利于培育壮苗。因此播种不宜过深。

第一真叶从胚芽鞘顶端裂孔处伸出，通常以第一片真叶长达2~3厘米时作为发芽的标准。当田间有50%的麦粒出苗时，为出苗期。

第一真叶露出地面后就能进行光合作用，使幼苗营养状况发生根本的转变，由依靠胚乳营养，开始过渡到独立营养。一般幼苗生长到三叶期（长出三片真叶时），胚乳的营养已耗尽，进入独立营养。因此三叶期又叫“断奶期”。幼芽出土前第一真叶的形成和生长所需的营养物质主要靠胚乳供应，因此麦粒越大，胚乳养分越多，形成的第一真叶也越大，它所产生的光合产物越多，就能使根系

及其他部分的生长越好，麦苗粗壮，为以后的生长发育打下良好的基础。因此，播种前选用充实饱满的大粒种子，是一项重要的高产措施。

小麦出苗的快慢与好坏，受播种后的温度、土壤水分、整地质量、覆土深度等条件影响很大。小麦从吸水到萌芽约需积温 50°C ，胚芽鞘穿过 1 厘米土层需积温 $10 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。在一般情况下，小麦从播种到出苗约需积温 120°C 左右。在适期播种的条件下 ($14 \sim 18^{\circ}\text{C}$)，小麦自播种到出苗约需 7 天左右，秋播越迟，温度越低，出苗越慢。

土壤湿度在田间持水量为 70% ~ 80% 时，出苗快，低于 60% 时出苗不整齐。另外，精细整地，保蓄土壤是保证苗全、苗齐的重要措施。

(二) 根的生长

小麦的根系由种子根（又叫胚根、初生根）和次生根（又叫节根、不定根）组成。次生根与初生根之间有根间（又叫根状茎）相连。

1. **种子根** 种子根在发芽时从胚轴下陆续生出，当第一真叶出现后，就停止发生。一般 3 ~ 5 条，最多 7 ~ 8 条。初生的种子根较粗而柔嫩，长到 10 ~ 15 厘米时，发生多数侧根。在生育前期，种子根的生长速度超过地上部分。在良好的条件下，每昼夜可伸长 2 厘米左右。种子根长出后 8 ~ 10 天，就可伸入到耕层以下，当麦株开始分蘖时，种子根可深达 50 厘米左右。在地下水位低，土壤较松的条件下，越冬前种子根的深度可达 100 厘米以上。一