



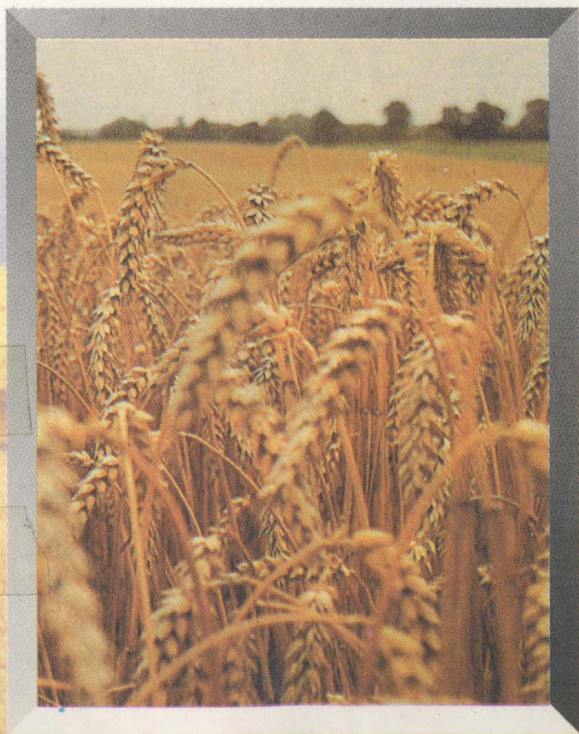
科技兴农精选丛书

全国地方科技出版社联合编辑出版

粮食作物栽培

小麦优良品种与高产栽培

● 范新有 王晨阳 编著



河南科学技术出版社

科技兴农精选丛书

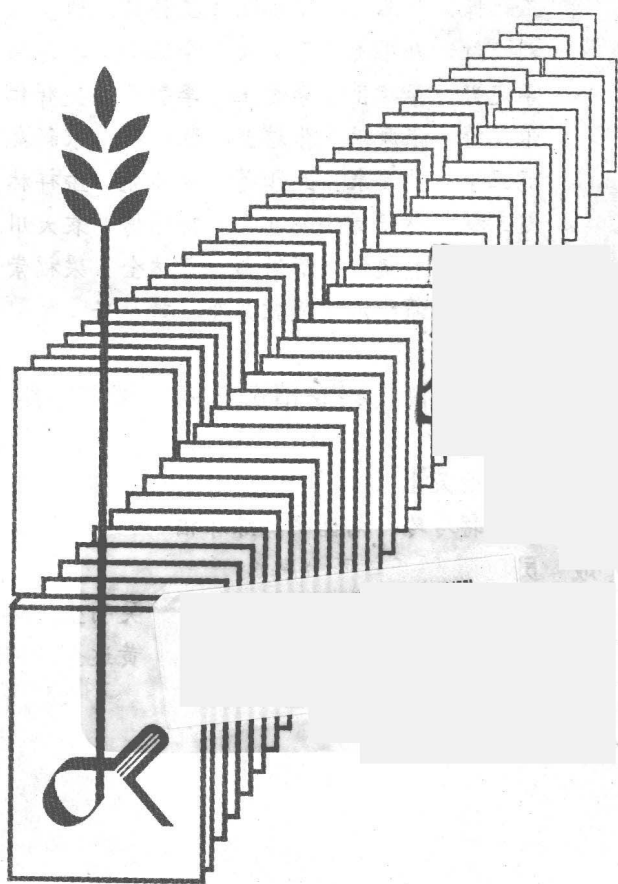
全国地方科技出版社联合编辑出版

粮食作物栽培

小麦优良品种与高产栽培

● 范新有 王晨阳 编著

河南科学技术出版社



责任编辑 张 鹏

封面设计 蒋敦明

科技兴农精选丛书

小麦优良品种与高产栽培

范新有 王晨阳 编著

河南科学技术出版社出版、发行

(郑州市农业路73号 邮政编码:450002)

新华书店上海发行所经销 郑州新星印刷有限公司印刷

开本:787×1092 1/32 印张:5.5 字数:120千字

1997年9月第1版 1997年9月第1次印刷

印数:1-8 000

ISBN 7-5349-2096-5/S·492 定价:6.80元

《科技兴农精选丛书》编委会

顾问 龚心瀚 于友先 路 明

编委会主任 高明光 杨牧之 沈镇昭 周 谊

编委会副主任 徐荣生 王为珍 肖尔斌

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 慷	王玉文	王郁明	王於良	边金城	多嘉瑞
刘 红	刘振杰	李立波	李亚平	李光炜	李宗昌
李定兴	李建臣	李贵玉	李敏康	吴智仁	汪 华
张 涛	张凤洪	张培兰	张敬德	张新泰	张新涛
范卫平	林万泉	欧阳莲	单沛尧	孟祥林	项暑烽
赵玉秋	赵守富	胡孔亮	胡明琇	袁大川	徐 诚
徐惠国	郭晓虹	唐洪渭	黄达全	梁福崇	蒋玲玲
曹勇新	蒲华清	额敦桑布	魏 兴		

《科技兴农精选丛书》策划小组

组 长 徐荣生 (兼)

副组长 蒋玲玲 刘韶明 陈春福

成 员 (以姓氏笔画为序)

卢光园	李 森	李月茹	吴明生	林大灶
林万泉	周本庆	郭俊铨	黄达全	梁旭旋

《科技兴农精选丛书》序

卢良恕

我国是一个有悠久历史的农业大国，作为基础产业的农业，在国民经济发展中的作用举足轻重。而我国的国情是人口多，耕地少，人均农业资源低于世界平均水平，经济技术基础相对薄弱，同先进的发达国家相比，农业生产力水平还相当低，农业仍是国民经济发展中的薄弱环节。在 20 世纪末乃至 21 世纪，随着人民生活不断改善，要满足庞大的人口对农产品数量和质量日益增长的需要，保证国民经济快速健康持续发展，必须大幅度提高农业综合生产能力。

科学技术是第一生产力，科技进步是我国农业和农村经济快速发展的关键。在继承、发展和充分利用我国传统农业技术精华的基础上，要进一步依靠科技进步，学习先进科学技术，大力推广新的集成科技成果，同时科学、合理地利用农业资源，保护生态环境，达到农村资源、环境与农业生产整体良性循环，才能实现农业高产、优质、高效、低耗的发展目标，实现农业生产率的持续增长，加速计划经济向市场经济、传统农业向现代农业、粗放经营向集约经营的转变，加速实现农业现代化。

科技兴农的宏伟事业需要有较高专业知识和生产技能的高素质农民来实现。提高农业劳动者素质是实现农业现代化的基础工程，是保证农业持续发展的根本措施。目前我国

农村人口文化程度不高，因此，通过电视、广播、书籍、报刊、科普讲座等多种形式，面向广大农村宣传普及科技知识是当务之急。

现在，39家地方科技出版社联合编辑出版《科技兴农精选丛书》，这是一件意义十分重大的事。科技图书出版，历来起着普及传播科技知识的重要作用。我国是四大发明的故乡，造纸和印刷术都是与书籍出版事业有关。古代的出版事业对孕育华夏文明，传播优秀民族精神，促进中华民族经济的发展起了重大作用。我国古代农学著述很多，已知的达400余种，居世界各国之冠，说明我国古人向来重视农业生产技术知识的总结、推广。现存最早最完整的农学专著《齐民要术》，就是公元6世纪前我国农业生产实用知识的全面总结。这些中华民族传统农业的实用技术精华，通过书籍形式得以流传，曾在农业生产中发挥重大作用。当前要实现“九五”乃至2010年我国农业和农村经济的发展目标，科技出版工作必须以经济建设为中心，不断开拓创新。这次出版的《科技兴农精选丛书》，既重视了优秀传统农业技术精华的搜集整理，又注意了体现和结合新的科技成果，重点推广一批具有显著增产增收效果的实用技术，以通俗易懂的语言和形式，将科技知识迅速传播给广大农民，增强他们的科技意识，使他们更快走上科技致富之路。希望全国的科技出版工作者共同努力，为促进科学技术转化为生产力和提高农民科技素质，为科教兴国大业，做出新贡献。

1997年3月

(卢良恕先生为中国工程院院士、中国工程院副院长)

出版者的话

农业是国民经济的基础，是国家稳定的基石。党中央和国务院一贯非常重视农业的发展，把农业放在经济工作的首位。而发展农业生产，发展农村经济，必须依靠科技进步，推动传统农业向高产、优质、高效的现代化农业转变。为了适应农业的这一转变需要，全国地方科技出版社联合编辑出版了这套《科技兴农精选丛书》，奉献给全国农民读者，为科技兴农再作贡献。

这套丛书，是从全国各地地方科技出版社已出版的数千种农业科技图书中精选出来的，可以说是集我国实用农业科技图书的精华。所选的书均经过全面修订，充实新知识、新技术内容，以全新面貌出现。全套丛书具有简明扼要、通俗易懂、实用性强等特点，非常适合农民读者学习和使用。这套丛书首选100余种，涵盖当前农业生产技术的粮食作物栽培、经济作物栽培、蔬菜栽培、果树栽培、植物保护、畜牧兽医、水产养殖、农副产品加工等诸方面。我们力求广泛介绍适合农业生产发展和农民读者需要的实用性新技术，希望对发展农业生产和农民致富有实实在在的作用。

中宣部、农业部和新闻出版署的领导极为关心本丛书的出版，并对如何出版好这套书提出了许多具体的指导意见；卢良恕先生在百忙中为丛书作序。对此，我们表示诚挚的谢忱！

全国地方科技出版社

1997年3月

前 言

小麦是我国主要粮食作物之一，从南方到北方均有种植。小麦种植面积大，商品率高，加工用途广，在国民经济中占有重要地位。党的十一届三中全会以来，我国小麦生产实现了由低产向中产的飞跃，怎样实现由中产到高产，这是当前广大农民的迫切要求。为此，我们组织编写了《小麦优良品种与高产栽培》一书，旨在推广小麦高产栽培技术，进一步提高单产，全面增加我国小麦总产。

本书面向生产，面向从事农业生产的基层干部和广大群众，比较通俗易懂，并尽量把理论和实践融合在一起，把高产技术、知识传授给广大群众。全书共分五部分，其主要内容是：小麦的生长发育、小麦优良品种与利用、小麦高产栽培技术、小麦间作套种、小麦病虫草害防治等。

由于编者水平所限，错误和不妥之处，诚望广大读者提出宝贵意见。

编 者

1997 年 5 月

目 录

一、小麦的生长发育	(1)
(一)小麦的阶段发育	(1)
(二)小麦营养器官的生长发育	(4)
(三)小麦生殖器官的生长发育	(9)
(四)小麦生长发育与气象因子的关系	(13)
(五)小麦生长发育与土、肥的关系	(23)
二、小麦优良品种与利用	(28)
(一)品种利用要因地制宜	(28)
(二)主要优良品种介绍	(34)
三、小麦高产栽培技术	(68)
(一)小麦高产的条件	(68)
(二)小麦精播高产栽培	(76)
(三)小麦半精播高产栽培	(80)
(四)旱地小麦高产栽培	(81)
(五)盐碱地小麦高产栽培	(86)
(六)晚茬麦高产栽培	(90)
四、小麦间作套种	(95)
(一)小麦间作套种的原则	(95)
(二)小麦套种玉米	(96)
(三)小麦套种棉花	(101)
(四)小麦套种花生	(105)

(五)小麦套种大豆·····	(108)
(六)小麦与瓜菜等间作套种·····	(109)
五、小麦病虫草害防治·····	(112)
(一)主要病害及其防治·····	(112)
(二)主要虫害及其防治·····	(131)
(三)麦田杂草及化学防除·····	(143)
(四)非病虫因子危害的症状及防治·····	(158)

一、小麦的生长发育

小麦的一生是指从种子萌发到产生新的成熟种子的整个过程，它经历发芽、出苗、分蘖（冬小麦还有越冬、返青、起身）、拔节、挑旗（打苞）、抽穗、开花、授粉（受精）、生胚、灌浆、成熟、休眠等完全不同的几个生长发育阶段。在每一个发育阶段中都将产生与之相应的器官及特征、特性。需要一定的外界环境条件确保每一个发育阶段的正常进行。深刻地了解小麦的生长发育特点、器官建成规律及对外界条件的需求，制定一系列切实可行的促控措施，是获得小麦高产的前提条件。

（一）小麦的阶段发育

小麦从种子萌发到成熟的生活周期内，必须经过几个循序渐进的质变阶段，才能由营养生长转向生殖生长，完成生活周期。这种阶段性的质变发育过程称为小麦的阶段发育。每个阶段发育需要一定的综合的外界条件，如水分、光照、温度、养分等，而其中一二个因素起主导作用，其它为辅助因子。在小麦的一生中，以春化阶段和光照阶段最为重要。

1. 春化阶段

春化阶段是小麦的第一个发育阶段。它是在温、光、水及营养等条件综合作用下完成的，但适宜的温度条件是个主导因素。小麦在出苗后需要经历一段时间的低温条件，方能拔节形成结实器官，否则植株就永远处在分蘖状态，我们将这段低温时间称作春化阶段。根据不同品种通过春化阶段对温度要求的高低和时间的长短不同，可将小麦划分为以下几种类型：

(1)春性品种：北方春播品种在 $5\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，秋播地区品种在 $0\sim 12^{\circ}\text{C}$ 条件下，经过 $5\sim 15$ 天可完成春化阶段的发育。未经春化处理的种子在春天播种能正常抽穗结实。

(2)半冬性品种：在 $0\sim 7^{\circ}\text{C}$ 条件下，经 $15\sim 35$ 天可通过春化阶段。未经春化处理的种子春播一般不能抽穗，有的即使抽穗也很晚或极不整齐。

(3)冬性品种：对温度要求极为敏感，在 $0\sim 3^{\circ}\text{C}$ 条件下，需经 30 天以上才能完成春化阶段发育。未经春化处理的种子春播，不能抽穗结实。

小麦在通过春化阶段过程中，除了温度起主导作用外，光照、水分、养分及植株年龄也都起一定的作用。

2. 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。此发育阶段虽然也是多种外界环境条件综合作用的结果，但在这里，光照时间的长短是一个主导的作用因子。

(1) 光照时间：小麦通过光照阶段每日需光照时数为 8~16 小时，历经 16~40 天。根据小麦对光照长短的反应不同，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，历经 24 天左右，通过光照阶段。而在每日 8 小时光照的条件下不能抽穗。大多数半冬性的小麦品种属于此种类型。

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此种类型。

(2) 其它外界因素：在大田生产条件下，除了光照时间的长短，还有其它外界因素影响着小麦光照阶段的顺利进行，其中较重要的有：

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致马上开始幼穗分化，这对维持植株较强的抗寒力，抵御倒春寒的危害十分重要。

②光照强度：除了光照时间的长短以外，光照强度及光谱颜色都影响小麦光照阶段的顺利进行。强光照可加强植物体光合作用强度，形成更多的代谢产物，利于光照阶段顺利进行。红色、蓝紫色光谱都比黄色、绿色光谱更能加速光照阶段。

此外，水分、养分充足，植株生长健壮，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，可以指导我们正确引种，并根据品种特性，制定适宜的播种期及栽培管理措施。

(二)小麦营养器官的生长发育

小麦的营养器官包括根、茎、叶，他们的主要的生理机能是吸收、制造、运输营养物质，保证小麦的正常生长发育，顺利完成其生活周期。因此掌握小麦营养器官的发生规律、结构特点及与外界条件的关系，对制定合理的栽培措施非常重要。

1. 根的生长发育

小麦根系属于须根系，由初生根（种子根）和次生根（不定根）所组成。种子萌发后，主胚根首先伸出，经过2~3天后从胚轴基部长出第一对和第二对侧根，有时还可以在外子叶上方长出第十条，甚至在其上方再长出1~2条初生不定根。这1~8条根统称为初生根。当幼苗第一片叶出土以后，初生根的数目就不再增加，这样最多就可以形成7~8条初生根，但在一般情况下，初生根的数目为3~5条。初生根数目的多少与种子的大小、饱满程度以及种子萌发条件有密切关系。大粒种子所发初生根数较多，而秕瘦小粒种子常常只能形成3条初生根。初生根细而坚韧，上下直径比较一致，呈垂直分布，向下伸长速度比较快，扎根集中，在适宜条件下，冬小麦到分蘖时初生根可下扎50~60厘米，自分蘖到越冬前，每昼夜可长2~3厘米，越冬时达到100厘米。

米以下。一般而言，冬小麦初生根的最大入土深度可达2米左右，在肥沃的丘陵旱地其入土深度达到3米以下。春小麦由于根系形成时间短，其入土深度不及冬小麦，一般为1.5~2米。

次生根着生于分蘖节上，三叶期后（从生长第四片叶开始）由下向上陆续发生，每节发根数一般为1~3条。幼苗的第一分蘖常伴随第一条次生根的发生而发生。在生长条件适宜的情况下，每长出一个分蘖，在同一节上就长出1~2条次生根。在分蘖形成以后，分蘖也发生不定根，直到开花灌浆期小麦发根停止。小麦返青至拔节期间，伴随春季分蘖的发生，次生根也大量发生，拔节前后是次生根发生的高峰期，在该期间新生次生根占单株次生根总数的40%左右，拔节至开花期，次生根伴随茎节伸长仍继续发生，此间所发的次生根数约占总根数的30%，也是发根较多的时期。一般开花期次生根数达到最大值。但在灌浆期间，若条件适宜，仍会在上位节间发生一定数目的次生根，这种情况在前期发根受到抑制时表现的尤其明显。单株次生根数一般为30~70条，多者可达100条以上，其与植株的生长条件有密切关系。可作为植株生长壮弱的指标。次生根多与地面呈锐角向四周扩展，在长度达到10厘米以后再向下伸长，入冬前长度达30厘米，开花期可达100厘米或更深，但主要分布于0~40厘米土层内。

小麦的初生根和次生根均发生大量的2~3级分枝，形成庞大的小麦根系。每条根还在距根尖0.1~1.8厘米的成熟区内产生大量根毛，每株小麦的根毛相连全长可达数十千米。这样就大大扩大了小麦根系的吸收面积。从而保证根系

能不断地从土壤中吸收水分和各种矿质元素，以满足小麦生长发育所需。据研究，小麦根系的生长，以出苗到分蘖的速度最快，其次是分蘖到抽穗，抽穗到开花增长速度最慢，开花至成熟几无增加。从根系的分布看，主要在土壤表层，0~30厘米占总根量的60%~80%，而0~60厘米占70%~90%。

2. 叶的生长发育

小麦的叶分为变态叶（如胚芽鞘、分蘖鞘及颖片）和完全叶两类。完全叶左右互生在茎节上，由叶鞘、叶舌、叶耳、叶片几部分组成。

叶片的分化形成分三个时期，即分化期、细胞分裂期和伸长期。叶原基在生长锥基部首先不断分化，分化出的原始叶细胞不断进行细胞分裂，叶面积的增加依赖于细胞分裂和伸长两个过程，叶片的伸长自叶片顶端开始，开始伸长缓慢，以后逐渐加快露出前一叶的叶鞘，经过迅速生长一段时间后再转为缓慢生长以至停止。

小麦主茎的叶片数，视品种类型、熟期和环境条件而异。冬性小麦及晚熟品种一般13~15片，春性小麦及冬性早熟品种的叶片数8~12片。分近地生叶和茎生叶两种。近地生叶着生在近地表密集的茎节即分蘖节上。在我国北方冬小麦越冬前可长到8片叶。春小麦拔节前长到3~6片叶。小麦的茎生叶数变幅较小，一般都是4~6片。

小麦的叶鞘包裹在茎秆上，保护着茎节和茎秆，增加茎秆的机械强度。另一方面叶鞘中也有叶绿素进行光合作用制造养分，并有贮藏养分的功能。叶片是制造养分的场所，叶

片的上下表皮之间的叶肉细胞里有大量叶绿素和胡萝卜素，可吸收光能、利用空气中的二氧化碳及吸收的水分进行光合作用，制造碳水化合物。叶位不同，光合产物的用途也不一样，近地生叶制造的养分主要用于培育壮苗、壮蘖、壮株，为争取小麦丰产奠定基础。茎生叶的光合产物主要运往小麦子粒，尤其是旗叶（即顶上最后一片叶）作用更大，子粒中1/3的碳水化合物是由旗叶和穗颈制造的。所以旗叶功能期的长短，与小麦的产量直接相关。小麦产量高低可用下式表示：

经济产量 = 生物产量 × 经济系数 = 净光合生产率（光合面积 × 光合能力 × 光合时间 - 呼吸消耗） × 经济系数

从上式可以看出，光合面积较大，光合能力较强，光合时间较长，光合产物消耗较少，产量就高。

3. 茎的生长发育

小麦茎由地中茎、分蘖节和地上茎秆三部分组成，其功能除了支撑整个植株外，主要执行运输水分、养分、光合产物和贮存营养物质的作用。

地中茎是种子和分蘖节之间的部分，由种子的胚轴发育而成。其长短与播种深浅密切相关。播种较浅时，地中茎很短，甚至不明显；播种深时，地中茎较长，有时可形成二次或多次地中茎，起调节分蘖节深度的作用。播种适宜时，地中茎一般1.5~2.0厘米。分蘖节是由5~9个不伸长的地下节间密集而成，主要是着生近地叶片、一级分蘖和次生根。地上茎秆由节和伸长的节间组成。通常为5节，也有4节和6节的。小麦的茎节在幼穗分化前已经分化完成，只是尚未