

16.26-117.

作物栽培技术丛书

小麦栽培理论与技术

中国农业科学院 主编



农业出版社

作物栽培技术丛书

小麦栽培理论与技术

中国农业科学院主编

农业出版社

作物栽培技术丛书
小麦栽培理论与技术
中国农业科学院主编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 16印张 1插页 345千字
1979年10月第1版 1979年10月北京第1次印刷
印数 1—48,000册

统一书号 16144·1886 定价 1.30元

出版说明

为适应我国农业现代化，满足县、社、大队、生产队四级农业科学实验网成员学习农作物的基础理论知识和先进的栽培技术的需要，我们组织有关单位编写了一套《作物栽培技术丛书》。《小麦栽培理论与技术》是其中的一本，本书由中国农业科学院组织编写。执笔的单位和人员有：中国农业科学院农作物育种栽培研究所曾道孝、张锦熙，中国科学院植物研究所王世之，江苏省农业科学院郭绍铎、熊宝山，四川省农业科学院余遥、梁伯诚，山西省农业科学院李希达，黑龙江省农业科学院胡广义，宁夏回族自治区农业科学研究所吴祖堂，山东农学院余松烈，山东省莱阳农学院迟范民，河南省新乡地区农业科学研究所吴泰斗，中国农业科学院植物保护研究所洪锡午、土壤肥料研究所黄少贤、农田灌溉研究所李正风，中国农业科学院科研管理部信乃铨、陈坚等。初稿完成后，承蒙各有关生产、行政、科研单位和农业院校的贫下中农、干部、农业科学技术人员和教师讨论审阅，为本书提供了大量的科学数据、图片和修改意见，并由中国农业科学院农作物育种栽培研究所曾道孝、科学技术情报研究所黄佩民、农作物品种资源研究所丁寿康等同志共同进行修改编纂。在此，对各有关单位和同志们的大力支持，谨致谢意。

一九七八年三月

目 录

一、我国小麦生产的发展和基本经验	1
(一) 小麦生产的重要性	1
(二) 小麦生产发展的特点	2
(三) 小麦栽培的基本经验	5
二、小麦栽培区域的划分	9
(一) 北方冬麦区	10
(二) 黄淮平原冬麦区	12
(三) 长江中、下游冬麦区	13
(四) 长江上游冬麦区	15
1. 四川盆地冬麦副区	15
2. 云南高原冬麦副区	16
3. 贵州高原冬麦副区	16
(五) 华南冬麦区	17
(六) 西藏高原冬麦区	19
(七) 东北春麦区	21
(八) 北方春麦区	22
(九) 西北春、冬麦区	23
4. 新、甘春、冬麦副区	23
5. 青海高原春麦副区	24

三、小麦栽培的生物学基础	27
(一) 种子的构造和萌发	27
1. 种子的构造	27
2. 种子萌发过程	31
3. 种子萌发和出苗的条件	33
(二) 营养器官的生长与环境	34
1. 根系的构造与功能	35
2. 叶的构造与功能	44
3. 茎的构造与功能	55
(三) 分蘖的生长与环境	61
1. 分蘖节的作用	61
2. 分蘖的出现	64
3. 分蘖的两极分化	72
4. 分蘖的成穗	78
(四) 结实器官的形成与环境	92
1. 穗和花的构造	92
2. 穗的分化过程	92
3. 子粒形成和灌浆过程	101
(五) 群体发展与环境	108
1. 群体结构	109
2. 群体与个体的相互关系	114
3. 建立合理群体结构的途径	116
(六) 生长发育与环境条件	121
1. 发育阶段	122
2. 生育阶段和生育期	127
四、小麦丰产的基本条件	138

(一) 整地改土, 建设农田	138
1. 小麦丰产田的土壤条件	138
2. 农田建设与平田整地	142
3. 深耕改土	147
4. 改良低产土壤	153
(二) 广辟肥源, 增施肥料	156
1. 小麦的营养特点和需肥规律	157
2. 施肥量与小麦产量的关系	163
3. 广辟肥源, 提高有机肥质量	167
4. 讲究施肥技术, 发挥肥料效果	176
(三) 合理灌溉, 排涝防渍	180
1. 小麦的耗水量	180
2. 各生育期的适宜土壤水分	184
3. 灌溉技术	191
4. 防渍措施	200
五、小麦的种植技术	207
(一) 播前准备	208
1. 确定种植布局	208
2. 准备生产资料	209
3. 安排备耕农活	210
4. 进行技术培训	210
(二) 选用良种	211
1. 选用良种的原则	211
2. 品种的布局与搭配	214
3. 品种试验和良种繁育	215
4. 良种良法配套	218

(三) 种子的精选和处理	220
1. 种子精选	220
2. 发芽试验	222
3. 种子处理	225
(四) 合理施用底肥和种肥	228
1. 施肥量的确定	228
2. 肥料品种的选择	229
3. 底肥的施用方法	231
4. 种肥的施用方法	236
(五) 整地方法	239
1. 北方冬小麦水浇地的整地	241
2. 北方冬小麦旱地的整地	248
3. 南方稻麦复种麦田的整地	249
4. 北方春小麦的整地	253
(六) 适时播种	256
1. 适宜播种期的确定	256
2. 播种适期与积温	260
3. 过早、过晚播种的补救措施	262
(七) 合理密植	265
1. 合理密植的原则	266
2. 播种量的确定	269
3. 选用适宜的播种方式	273
4. 提高播种质量	276
六、小麦的田间管理与收获	282
(一) 苗期——幼苗阶段的管理	282
1. 生育特点和主攻目标	282

2. 壮苗的标准	286
3. 培育壮苗的关键措施	288
(二) 中期——器官建成阶段的管理	308
1. 生育特点和主攻目标	308
2. 小麦器官同伸关系与肥水效应	310
3. 因苗情运用促控措施	314
4. 看苗诊断技术	327
(三) 后期——子粒形成阶段的管理	336
1. 生育特点和主攻目标	336
2. 增粒增重的关键措施	337
(四) 收获与脱粒	342
1. 收获适期的确定	343
2. 估产与测产	348
3. 收获方法	350
4. 脱粒与干燥	357
5. 种子田的收获与脱粒	362
七、小麦间套复种栽培技术	364
(一) 麦、秋作物间套种	365
1. 两茬套种	366
2. 三茬间套种	368
(二) 麦稻复种	375
1. 麦稻稻三熟	375
2. 麦稻两熟	377
(三) 麦粮肥间套种	378
(四) 麦棉间套种	380
(五) 麦油间套种	385
1. 麦豆间作	385

2. 沟麦套花生	386
八、小麦的病虫杂草和气象灾害	390
(一) 预防为主植保原则与措施	390
1. 严格检疫制度	390
2. 主要病虫的综合预防	391
3. 利用抗病、虫品种	393
(二) 主要病、虫的发生、传播和防治策略	394
1. 主要病害的防治策略	394
2. 主要害虫的防治策略	406
(三) 预测预报与药剂防治	417
1. 预测预报方法和防治指标	417
2. 不同生育阶段综合防治病虫的方法	428
3. 农药的合理使用	436
(四) 消灭麦田杂草	438
1. 麦田杂草的危害性	438
2. 防除措施	440
(五) 主要气象灾害及其防御	449
1. 干热风	449
2. 霜冻	455
3. 越冬冻害	460
4. 冰雹	465
附录	469
一、主要小麦优良品种简介	469
二、小麦生育过程及高产栽培历程表	494
三、防治小麦病虫杂草常用农药	497
四、麦田主要杂草名录	501

一、我国小麦生产的 发展和基本经验

(一) 小麦生产的重要性

小麦是我国的重要粮食作物，面积和产量仅次于水稻而居第二位。据统计，1949年全国小麦面积占粮食作物总面积的19.6%，产量占粮食作物总产量的12.2%；到1976年，则分别提高到23.5%和17.6%。从产量增长速度来看，近几年来，尽管遭受“四人帮”的严重干扰和破坏，小麦在粮食生产中是增产较快的作物之一。如1971—1976年间，在粮食作物每年平均增产总数中，小麦约占一半左右。事实说明，大力发展小麦生产，对高速度发展我国粮食生产和在本世纪内实现四个现代化，都具有重大意义。

小麦在我国分布很广。北自黑龙江省漠河，南至广东省的海南岛，西起新疆维吾尔自治区塔什库尔干塔吉克自治县，东抵沿海各地以及台湾省，都种有小麦。我国既种植冬小麦（约占全国小麦面积的80%），也种植春小麦（约占全国小麦面积的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。小麦是一种适应性很强的作

物，无论山地、平原、河滩、湖洼以及各种类型土壤，一般都能够生长。因此，发展小麦生产，可以充分利用土地、季节、日照、水分等自然资源，增加复种，合理安排茬口、劳力和肥料，实行一年两熟、三熟，或间作套种和轮作倒茬，有利于贯彻农林牧副渔并举和“以粮为纲，全面发展，因地制宜，适当集中”的方针，迅速提高粮食作物和其他经济作物的产量。

小麦是一种营养价值高、比较耐贮藏的重要商品粮。小麦子粒含有较高的蛋白质（又称麦胶或面筋），营养丰富，可作多种主食和副食加工原料；麦麸是优良的精饲料，麦秆可作饲料、褥草、编织、造纸原料。小麦生育期间自然灾害相对较少，产量比较稳定。它是一年的头茬收获作物，小麦丰收，在思想上、物质上就为夺取全年丰收创造了有利条件，可以做到“以麦促秋”，全年主动。因此，发展小麦生产，对于落实毛主席关于“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针，对于改善人民生活，满足城市、工矿供应，对于巩固工农联盟和加强无产阶级专政，都有着重要意义。

（二）小麦生产发展的特点

建国以来，在毛主席无产阶级革命路线的指引下，我国小麦生产取得了很大成绩。特别是近十多年来，由于开展了农田基本建设，改变了生产条件，以及全面贯彻农业“八字宪法”，实行科学种田，小麦栽培水平不断提高，单产和总产都有很大增长。从全国的情况来看，小麦生产发展的特点是：

第一，发展速度快。据统计，1976年，全国小麦面积比

1949年建国初期增加32.3%，单产增长1.8倍，总产增长2.6倍。拿总产来说，建国初期，我国小麦总产只相当于美国的44%，现已接近美国的小麦总产。小麦种植面积在1亿亩以上的6个国家中，以最高一年的单产水平相比，我国高于苏联、印度和澳大利亚，而稍低于美国和加拿大。我国在1949—1976年的27年间，小麦单产平均每年增长的绝对值，超过了美国和苏联。小麦增产的事实，破除了“小麦低产论”，使广大干部、群众解放了思想，增强了信心，为更加高速度地发展小麦生产，打下了思想基础。

第二，大面积高产样板越来越多。小麦亩产一季达《纲要》、过“黄河”的县成批涌现，亩产过“长江”的社、队也越来越多。北京市260多万亩小麦1975年、1976年平均亩产连续一季超《纲要》。河南省新乡地区500多万亩小麦，1976年平均亩产，在前两年达到400斤的基础上，超过了500斤，一季跨“黄河”。河北省石家庄地区，1975年小麦平均亩产过《纲要》，1976年又增产一成多。山东省潍坊、烟台、济宁三市郊区以及河南省温县，1976年平均亩产都在700斤以上。江南水乡的江苏省苏州地区，1976年360多万亩三麦（小麦、大麦、元麦）平均亩产突破400斤。地处寒冷干旱的河北省张家口地区的坝上高原，1975年100万亩春小麦，平均亩产达300斤以上。所有这些事实，有力地说明了小麦不仅比较稳产高产，而且可以连年大幅度增产；不仅一个队、一个社可以高产稳产和大幅度增产，而且一个县、一个地区和一个省（市）的范围，也可以做到高产稳产和大幅度增产。这些大面积持续高产的样板，为进一步发展我国小麦生产，提供了宝贵的经验。

第三，栽培区域有所扩大。地处“世界屋脊”的西藏高原，近年来已发展成为新的冬小麦产区。1974年全自治区有50个县种植冬小麦，其中17个县的小麦平均亩产上了《纲要》，9个县跨了“黄河”。1976年，西藏山南地区有15万亩冬小麦，平均亩产达到498斤。过去长城内外的漫长地带，以种植玉米、高粱、谷子一年一熟为主，这些年来冬、春小麦面积发展很快，并且成功地推广了春小麦与玉米等作物间、套种，为这类地区合理轮作倒茬，增加复种指数，提高全年粮食总产，改善口粮质量等方面，开辟了可行的途径。还有些地区，通过耕作改制来扩种小麦。如广东省切实把冬种小麦作为一季粮食来抓，利用冬闲田扩种小麦，1977年达到680多万亩，比1965年增长5.4倍。此外，随着生产的不断发展，冬麦已逐渐向春麦区延伸，如北疆和甘肃省的河西地区，原以春小麦为主，目前冬小麦有了较大发展；有些冬麦区，为了轮作倒茬、减少晚茬麦或冬季进行平整土地等农田基本建设，也扩种了部分春小麦。种种情况说明，因地制宜地改革耕作制度，这是充分利用自然条件增产小麦，促进农业生产大上快上的一项有效措施。

第四，小面积高产新纪录不断涌现。各地在进行低产变高产、大面积均衡增产的同时，还广泛开展了高产科学实验活动，深入探索小麦高产规律，在实现高产更高产方面，不断地有所前进。就小麦小面积高产水平来说，1950年全国仅有个别单位达到亩产820斤的记录。据1974年不完全统计，全国15个省、市、自治区都出现小麦亩产千斤的高产典型，不论北方和南方，春麦和冬麦，内地和边疆，都出现了一批小麦一季亩

产过“长江”的高产单位和超千斤的小麦高产地块。特别是近几年连续创造了全国小麦高产新纪录。春小麦方面，1973年，青海省诺木洪农场3.38亩高产田，平均亩产1585.3斤；1975年，青海省赛什克农场4.08亩平均亩产1684.2斤；1977年，青海省香日德农场1.12亩平均亩产1765.5斤。冬小麦方面，1975年，西藏自治区江孜县农业试验场1.78亩平均亩产1610斤；1977年，云南省丽江纳西族自治县大研公社红卫一队，4.12亩平均亩产1650.9斤；同年，西藏江孜县农业试验场1.32亩平均亩产1673.2斤。这些高产典型，大大地解放了人们的思想，为攀登小麦栽培科学的新高峰，提供了宝贵的经验，为进一步发展我国小麦生产，展示了广阔的前景。

（三）小麦栽培的基本经验

小麦栽培的基本经验大致有以下几点：

第一，搞好农田基本建设，改变生产条件。各地小麦高产单位，都因地制宜，扎扎实实地开展了农田基本建设，平整土地，创造耕层深厚、养分协调，保肥保水力强的土壤条件，努力实现园田化。广辟肥源、增施肥料，特别是增施有机肥料，收到“以肥肥土”、“以肥保水”的效果；在施肥技术上，以有机肥为主，有机无机肥结合，因土施肥，缺磷土壤，增施磷肥，采取有机肥早施，化肥深施，提高肥料利用率。积极发展农田灌溉，能灌能排，战胜旱、涝危害；提倡省水增产灌溉技术，改进畦灌、沟灌，因地制宜发展喷灌；在排水设施上，除明沟排水外，发展暗沟、“鼠道”、暗管等，明暗沟结合，提高排渍能力。

第二，选用优良品种。建国以来我国主要麦区已进行了三、四次较大规模的品种更换，即以矮秆、抗锈、丰产性好的新良种取代原有品种，每次换种都使小麦单产有较大幅度的提高。对各个生产单位，要依据具体条件、耕作制度和自然灾害特点，选用相应的良种，做到不同类型品种的合理搭配和有计划地选优更新，实行良种良法配套，使品种与栽培措施相辅相成，相互促进。

第三，因地因时种好小麦。由于耕作改制、增加复种，小麦播种季节紧，要处理好耕作质量与适期播种。一般情况下，要求结合深耕施足底肥，进行精细整地，为播种小麦创造一个紧实度适宜的耕作层。近年来，很多高产单位在施用有机肥和磷肥的基础上，配合施用一定数量的氮素化肥作底肥和种肥，收到很好的效果，特别是晚播麦田更有利于培育旺苗。在种植密度的掌握上有一个“稀—密—稀”的趋势，即在低产变高产阶段，要适当增加基本苗数，在地力较肥的高产田则要适当降低基本苗数，有利于实现高产不倒。近年来，还创制了耕、耙、筑埂、平地、施用种肥、播种、镇压和一些间套种机具，提高了机械化作业水平。

第四，根据苗情进行促控管理。田间管理的一项重要内容是协调小麦个体和群体的关系达到个体健壮、群体合理，这样就要求掌握小麦生长发育的规律，明确各个时期的主攻目标和合理指标。一般来说，苗期要促根、增蘖、壮苗，为穗多、穗大打好基础；中期（器官建成期）要协调营养器官和结实器官的生长，具有理想的长相和合理结构；后期（子粒形成期）要养根护叶，促使正常灌浆和落黄成熟。在高产田进行促控管理

时，要结合田间诊断灵活运用深中耕、镇压，及时控水、培土和喷施矮壮素，对控制群体结构合理发展，防止徒长倒伏，促进壮秆大穗都有一定的效果。

第五，防治小麦病、虫、杂草，抗御气象灾害。要全面贯彻“预防为主，综合防治”的方针，采用农业措施，种植抗病虫害品种，是“防”的重要方面。利用抗病虫害品种防止小麦锈病、红矮病、秆黑粉病和吸浆虫危害，已在生产上广泛应用。应用药剂防治麦田杂草等，近年来也有了较大进展。对于干热风、霜冻等气象灾害，主要通过实现水利化、林网化、改善农田小气候，选用抗性强的品种，以及增强麦株本身抗御能力等措施，减轻其危害。

第六，因地制宜采取间套复种增加总产量。近年来，以小麦为前茬的间套复种方式有了很大发展。目前在生产上应用较广的是小麦玉米两熟、麦稻两熟、麦棉间套、麦粮肥套种，南方的麦稻稻三熟、北方的麦秋三茬套种以及东北的麦豆间套，在一些肥、水条件较好的高产地区，也取得新经验。间套复种的增产关键，是要确定适宜的带型、合理的种植密度和加强田间管理。实行间套复种后用肥量相应地增加，需要广辟肥源，间套绿肥，使地越种越肥。

各地根据发展小麦生产的需要，在总结群众经验的基础上，广泛开展了小麦的丰产栽培技术和高产规律的研究，经过实践、认识、再实践、再认识的过程，进一步揭示了小麦生长发育与外界环境和栽培条件的关系，初步摸清了小麦各器官的同伸关系以及分蘖的出现、消长和成穗的规律性；发展了群体结构的概念，认为小麦整个生育期间都要具有合理的群体密度、分布