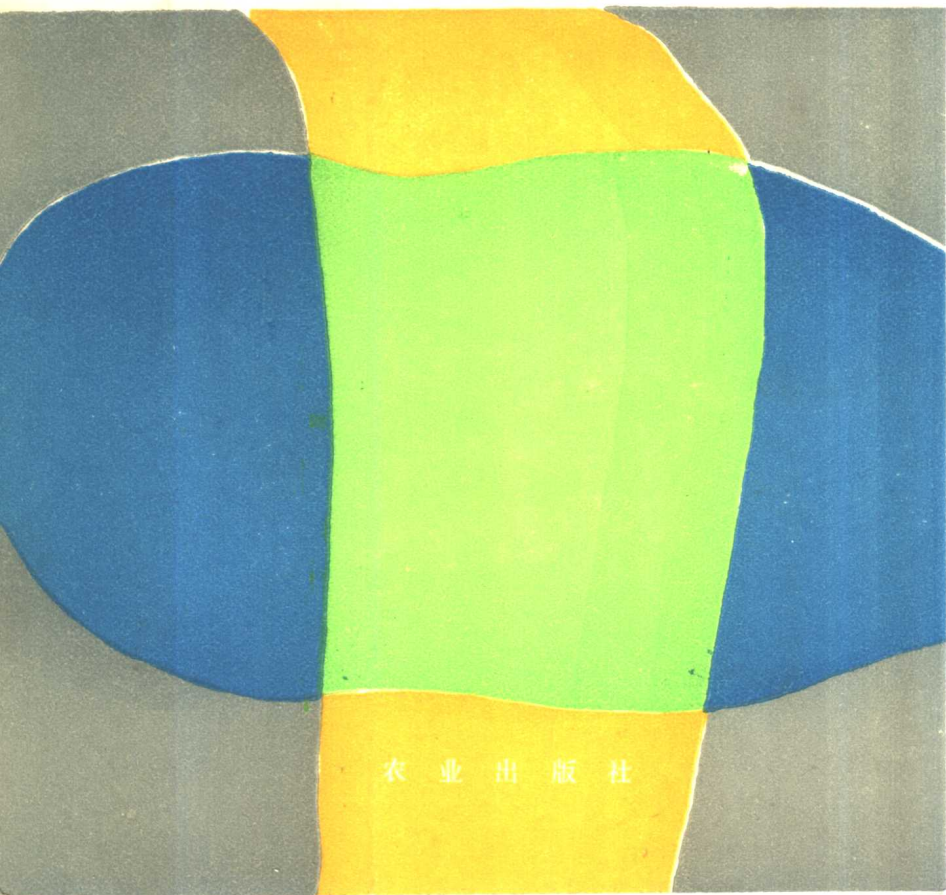


全国农牧渔业丰收计划丛书

旱地小麦耕作与栽培

中华人民共和国农业部主编

蒋纪芸 阎世理 编著



农业出版社

中华人民共和国农业部主编

全国农牧渔业丰收计划丛书

旱地小麦耕作与栽培

蒋纪芸 阎世理 编著

农业出版社

中华人民共和国农业部主编
全国农牧渔业丰收计划丛书
旱地小麦耕作与栽培
蔣纪宏 阎维理 编著

责任编辑：赵源林

农业出版社出版（北京朝阳门内大街）
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 2.25印张 42千字

1988年9月第1版 1988年9月北京第1次印刷

印数 1—3,900册 定价 0.84元

ISBN 7-109-00721-9/S·552

《全国农牧渔业丰收计划丛书》编委会

主任 陈耀邦

委员 白鹤文 夏瑞霞 朱宝馨 姚喜秋 曹庆农
黄珍埠 何家栋 余大奴 王 馥 刘连馥
赖瑞华 应日珽 林新华

前 言

为了贯彻党中央、国务院发展农业要一靠政策，二靠科学的指示精神，加快农牧渔业科研成果、先进技术的普及推广，促进农牧渔业生产的发展，农业部和财政部决定实施农牧渔业丰收计划。其主要任务是：把现有的农牧渔业科研成果和先进技术综合运用于大面积、大范围的生产中去，使其尽快转变为生产力，达到高产、优质、高效、低耗，增产增收的目的。

农牧渔业丰收计划项目包括的范围很广，主要是推广农牧渔业优良品种；农作物高产模式栽培技术；低产田土壤改良技术和各种单项增产技术；设施农业、地膜及其它化学材料利用技术；优化配方施肥及科学施肥技术；节能省水机具和科学灌溉技术；农作物病虫草鼠害、畜禽鱼疫病防治技术；优化配方饲料，畜、禽、鱼科学饲养、繁殖技术，取得最佳饲料报酬技术；海、淡水产品精养技术和近海、湖泊、江河等大中型水域水产资源增殖技术；农牧渔业产品保鲜、加工、贮运等技术；农牧渔业适用机械化先进技术。为了加快丰收计划科学技术的普及推广，农业部决定组织编撰一套科技实用性较强的《全国农牧渔业丰收计划丛书》，供各地因地制宜应用，也供相当于中等文化程度的农村基层人员、职业技术培训师生及专业户参考。

这套丛书的编撰工作是在农业部宣传司、丰收计划办公

室主持下进行的。其内容和题目，是根据各年度农业部丰收计划项目选定的。此次出版的第一批丛书是1987年丰收计划项目中的主要技术内容，今后还将继续编辑出版。

为使这套丛书具有较高的质量，我们邀请了农牧渔各业的专家进行著述，还组成了丰收计划各主管部门负责同志参加的编委会，共同协力编审，在此谨向他们致以衷心的感谢。这套丛书可能有不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便在修订中补充更正。

编 者

1988年3月

目 录

一、概述	1
(一) 发展小麦生产的重要意义	1
(二) 我国旱地小麦生产概况	3
1. 旱地小麦的分布	3
2. 旱地小麦当前的生产水平	4
3. 旱地小麦的生产潜力	4
(三) 旱地小麦增产的主要限制因素	5
(四) 旱地麦区对小麦生产的有利条件	8
(五) 旱地小麦的发展方向	9
二、小麦生长发育规律及其对环境条件的要求	10
(一) 小麦生长发育的全过程	10
(二) 小麦的阶段发育	12
1. 春化阶段 (或称感温阶段)	12
2. 光照阶段 (或称感光阶段)	13
3. 阶段发育在生产实践中的意义	14
(三) 小麦各生育阶段的生长特点及对环境条件的要求	15
1. 苗期	15
2. 器官形成期 (又称生育中期)	17
3. 籽粒形成、灌浆、成熟期 (又称生育后期)	19
三、旱地小麦主要栽培技术	23
(一) 调整农村产业结构, 合理安排作物布局	23
(二) 实行防旱、抗旱的土壤耕作	25
1. 浅耕灭茬	26

2. 深耕耨耩	26
3. 及时耙耱, 合口过伏	28
4. 播前精细整地	28
(三) 有机肥与无机肥相结合, 培肥地力	30
1. 合理倒茬, 生物养田	31
2. 增施化肥, 培肥地力	38
(四) 因地制宜选用良种, 提高种子质量	43
1. 良种的选择	43
2. 提高种子质量	45
(五) 适期播种, 合理密植	46
1. 适宜播种期的确定	46
2. 播种方法	48
3. 适量播种, 合理密植	49
(六) 加强田间管理	52
1. 及时查苗补苗	52
2. 以保墒防旱为中心, 搞好秋冬及春季管理	53
3. 看苗情、墒情, 适时适量追肥	54
4. 及时收获, 搞好脱粒、晒藏	55
(七) 旱地小麦主要病虫害防治	55
1. 旱地小麦主要病害及其防治	55
2. 旱地小麦主要虫害及其防治	58

一、概 述

(一) 发展小麦生产的重要意义

我国是世界上最早种植小麦和主产小麦的国家之一，据1982年统计，每年种植面积达4亿亩以上，平均单产为152公斤左右。与世界上种植面积在1亿亩以上的小麦主产国相比，面积少于苏联和美国，居第三位，单产仅低于美国为第二位。与世界小麦高产国相比，我国单产水平仍较低，据联合国粮农组织1982年统计，荷兰平均亩产为493公斤，是世界上小麦单产最高的国家。可见，小麦单产潜力很大，我国处于较落后的地位。

小麦是我国仅次于水稻的第二大粮食作物，主要分布在气候凉爽而较干燥的北方，因此成为北方最主要的粮食作物。在4亿多亩小麦中，85%以上为秋种夏收的冬小麦，春种夏收的春小麦较少，主要分布在冬季严寒冬小麦不能安全越冬的东北、西北地区。从栽培条件论，60%左右为旱地小麦，因而它的丰歉对我国小麦生产具有举足轻重的作用。所以总结旱作生态条件下小麦的增产技术，对提高小麦单产，增加总产具有重要意义。

不论国内还是国外，从古至今小麦之所以一直受到人们重视，并得到迅速发展，是小麦本身的一些特性所决定的。它具有：

(1) 品质好，营养价值高 小麦籽粒中含有丰富的淀

粉、蛋白质、脂肪、矿物质及维生素等。特别是北方旱作麦田，其生态条件特别有利于蛋白质的积累，一般含量为12—13%，是大米（含7—8%）的1.5—2倍。如优质品种结合优质栽培，蛋白质含量可高达18—19%，而亩产仍保持在300—350公斤，可实现高产优质。在小麦蛋白质中，含有人类生活必须的全部氨基酸，其中赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸含量较少。籽粒中含氮物和无氮物的组成比例很适合人体生理上的需要，而且它含有丰富的麦谷蛋白与麦胶蛋白（或称面筋），能制成松软多孔、易于消化的馒头和面包，这是其他谷类作物所不及的。麸皮、麦秸、麦糠还是重要的饲料，麦秸还可用于造纸及编制各种手工艺品。

（2）冬小麦是秋种夏收作物 它能利用寒冷的冬季进行生长，可以充分利用冬、春季节的光、温、水等自然资源，并与其他春播和夏播作物配合，实行轮作倒茬，间套复种，提高土地利用率，增加粮食产量。

（3）冬小麦耐寒、耐旱、高产、稳产，适应性强 在雪层覆盖下，能耐-30℃的低温，由于根多、株矮、叶小，耐旱性强，比需水多的玉米、水稻用水经济，小麦品种资源极其丰富，所以全国从南到北，从平原到高山，各种地形、地势都可种植。

（4）小麦耐贮藏 据记载，种子含水量在12%以下时，贮藏年限可达30年以上，仍保持较高的发芽率和较好的面粉品质。

（5）小麦生产过程比较简单 从种到收全部可以实行机械化，有利于节省劳力而进行其他工、副业生产，迅速改善农民生活水平。

由上可见，小麦本身所具有的特性决定了它在粮食作物

中的重要地位。因此，积极改善小麦生产条件，发展小麦生产，提高产量，并改进品质，对国民经济的发展具有重要意义。

（二）我国旱地小麦生产概况

旱地小麦是指小麦生长必需的水分不靠灌溉，而主要靠天然降雨所从事的一种旱作农业。它约占我国小麦总面积的60%左右，主要分布在北方。

1. 旱地小麦的分布 北方旱作麦区其范围包括甘肃大部，陕西关中平原北部、渭北高原区，山西除盆地以外的大部，以及河南、河北、山东等省的山地丘陵旱作区和东北三省与内蒙古的绝大部分。按各地主要生态环境，又可分为三大类型。

（1）黄土高原旱作冬麦区 包括陕西关中北部，渭北高原，山西中条山、吕梁山和峨眉岭旱原区，陇东地区等。该区约有耕地3300万亩，其中小麦面积1800万亩左右。自然条件比较优越，年降水量约400—600毫米；土层深厚，蓄水能力强。据测定，2米土层内可蓄水550—600毫米，其中 $1/2$ — $2/3$ 为有效水。

（2）山地丘陵旱作冬麦区 北方各省均有部分面积。该麦区年降雨量较多，可达500—700毫米。但是，土层较薄，水土流失较严重，土壤保水保肥性差。据山东省测定，1米深土层的蓄水能力一般壤土为120毫米，其中有效水为70—90毫米。

（3）旱薄地春小麦区 主要分布在东北三省（除部分肥力较高的黑土以外的）绝大部分地区，内蒙古除河套地区以外的绝大部分，山西、陕西北部，甘肃大部，以及宁夏除

黄灌区以外的广大春麦区。东北春麦区生长期间降水量仅200—400毫米，北方和西北春麦区降水更少。

2. 旱地小麦当前的生产水平 我国北方旱薄地冬、春麦面积大，分布广，自然条件和生产条件与灌区相比较差，长期以来小麦产量低而不稳。就整个旱地麦区来看，生产水平一直较低，一般亩产为100公斤左右，相当于全国小麦平均亩产的50—65%，还有些地方仅几十公斤。年度间产量变幅很大，近30多年来丰歉年份的机率，大体各占一半。丰年亩产可达100—150公斤，歉年为35—40公斤，重灾年份甚至大片麦田犁翻改种，给当地人民生活造成很大困难。但旱地作物产量并非注定是低产的，国内外大量实践已证实，旱地小麦是可以获得丰收的。国外，如美国的中西部，降水量为250—500毫米，昔日是黑风暴的发源地，经过几十年的改造利用，今天已成为主要的农牧业基地，目前该区的小麦总产占美国小麦总产的63.7%。国内，旱地农业也出现了一批高产典型，如山西省闻喜县东官庄，通过蓄水保墒、培肥地力等措施，旱地小麦年年单产在200公斤以上。陕西省合阳县，旱地占耕地面积的95%，由于蓄水保墒、培肥地力等一整套农业措施搞得很好，50万亩小麦近年来一直保持在150公斤以上，1983年达到了175公斤。山东省莱阳县冯格庄和柏林庄1100亩小麦，系岭顶平地，灰色的平板石层上，仅有30—40厘米的砂姜粘土层，严重缺水，由于采取了氮、磷配合施肥、精耕细作等措施，1983年亩产达到了248公斤。这些事例有力地说明了旱地小麦生产潜力还很大。

3. 旱地小麦的生产潜力 我国北方旱地小麦主要分布在半干旱和半湿润易旱地区。其气候特点是冬季干冷，夏季湿热，雨量集中，变率大，气候干旱。大部分地区年降水量为

400—600 毫米，其中小麦生长季节仅降水 150—250 毫米，60% 以上集中在非小麦生长季节的 7、8、9 三个月。目前小麦平均单产仅为 50—100 公斤，所以长期以来不少人认为干旱是该地区小麦生产上不去的主要原因，要改变产量低而不稳的局面，只有靠水利建设。于是不惜巨额投资，引水打井。但由于这个地区水源缺乏，水地面积发展有限，灌溉费用昂贵，经济效益很差。那么，目前的生产水平是否已将当地的降水资源充分利用？国内外生产实践和科学试验证明，各项措施配合得好，每毫米降水可生产小麦 0.5—0.75 公斤。按常年降水 400—500 毫米推算，这样的水分资源每亩可生产小麦 200—250 公斤，更高的可达 300—350 公斤，说明水分条件还大有潜力可挖，生产水平在 100 公斤左右的地区，水分不是当前的主要限制因素。只要认真总结和推广群众创造的一整套抗旱保墒措施，真正蓄住雨水，保住底墒，提高地力，选用节水品种等等，那么在正常年景，使小麦从现有低水平提高到 150—200 公斤以上是完全可以的。除了上述列举的以外，又如陕西省长武县，22 万亩旱地小麦 1982 年亩产达到 189 公斤。该省黄陵县原种场，过去把“旱”放在第一位，感到不修水利产量无法上去。1982 年在重视蓄水保墒基础上，着重培肥了地力，全场小麦平均亩产达到 312 公斤；山西省万荣县，1982 年 57 万亩旱地小麦亩产达 165 公斤。这些事例充分说明，旱地小麦的生产潜力是很大的，随着肥力的提高及其他措施的改进，水分利用效率还可进一步提高。在实践中，旱地也确实出现过不少亩产 400 公斤的高产田块。

(三) 旱地小麦增产的主要限制因素

科研与实践已证实，旱地小麦生产具有很大潜力，因而

受到国家与各学科的重视，并列为发展我国小麦生产的主攻地区。

长期以来，人们认为干旱与瘠薄是旱地小麦产量上不去的主要原因。两者相辅相成，互为限制因素。但在现有生产水平下，何者作为突破口，一直争论了近三十年，而且主要倾向于在“水”上下功夫。由于不从实际出发，结果是投资大，见效小。经几十年的反复实践与试验，现今已取得了比较一致的意见，即各地分别把小麦单产提高到200—300公斤，一般年份最主要的限制因素首先是“肥”，而不是“水”。因而现阶段应把培肥地力作为小麦增产的主攻目标，抓住这个突破口把小麦生产迅速搞上去。80年代以来，凡是把培肥地力作为关键措施来抓的地方，水分利用效率大大提高，旱地小麦获得了大幅度增产。陕西省合阳县的情况作了最好的说明（表1）。

表1 陕西省合阳县小麦生产情况比较

年 代	降水量（毫米/年）	施肥量（吨）	粮食总产量（吨）
60年代	579.5	2489	82000
1970—1975年6年平均	543.7	5367	104000
1976—1979年4年平均	526.5	7893	119000

表中数字表明60年代降雨多，化肥用量少，总产低；70年代比60年代降水少，但化肥用量增加，总产迅速上升，就是增施肥料培肥地力起了主要作用。当然除了化肥外，增施有机肥，稳定养地作物面积及改进其他综合栽培技术，也都各有其作用。

目前北方旱地小麦，虽少数地方土壤肥力较好，但大部

分地区土壤瘠薄，氮磷比例失调。这些地区一般是地多人少，广种薄收，施肥水平低，白茬下种也屡见不鲜。据在山西省南部旱薄麦田调查，土壤有机质含量为0.4—0.8%，全氮量0.03—0.06%，有效磷0.4—15ppm，平均2.8ppm，有效钾为20—140ppm，平均60ppm，活土层仅10—15厘米左右。山西省闻喜县1978年土壤普查，有机质含量0.55—0.76%，全氮0.036—0.049%，速效氮5.5—13.2ppm，速效磷1.6—4.4ppm。陕西省合阳县1977年土壤普查，速效氮24.3ppm，速效磷3.3ppm，其中氮极缺面积全县36万亩，较缺面积57万亩，共占耕地面积的93%，磷极缺面积42万亩，较缺面积52万亩，共占耕地面积的94%，氮磷比例失调的占耕地面积70%以上。山东旱薄地有机质含量大多少于0.6%，全氮含量少于0.05%，速效磷少于5ppm。可见，类似这些地区的旱薄麦田，除有效钾外，对产量起决定作用的氮磷营养均极缺。所以，培肥地力是这些地区提高小麦产量的当务之急。

其次，在强调培肥地力的同时，丝毫也不能轻视或忽视蓄水保墒。干旱缺水仍然是威胁旱地小麦增产的另一个重要因素。因为旱地麦区年降水量不富裕，仅为400—600毫米，降水分布又不均匀，小麦生长期间只有150—250毫米，远不能满足小麦生长发育的需要，特别是冬春干旱经常发生，影响冬小麦的春季生长及春小麦的整地播种。在西北、华北一带，小麦灌浆期间又常有干热风危害，影响籽粒灌浆。年际间差异也很大，据国家气象局气象科学研究院统计的1950—1976年27年的降水资料，华北、西北共发生干旱10—11次。季节性的干旱频率黄河以南为70—80%，黄河以北大于90%，几乎每年均有发生。华北作物遇旱频率，冬小麦为100%。

上述情况说明，尽管从当地降水总量看，水还未成为限制产量的主要因素，但由于年际间、季节间降水不平衡，与小麦生长需水也不够吻合，所以蓄好小麦非生长季节的水分，并使其保存到需水时能供上，仍然是旱地小麦增产的重要环节。干旱年份蓄水保墒工作显得更为重要。

第三，耕作粗放。由于长期以来旱作麦区瘠薄与干旱的面貌未得到根本改变，使旱作农区小麦产量一直低而不稳，生产落后，经济贫困，抗御自然灾害的能力极差，加上人们对旱地小麦存在着“种在人，长在地，收在天”的旧传统观念，一些地方耕作管理比较粗放，基本上是“一犁一耙，种上算罢”。

再由于作物布局不当，品种选用不合理，混杂退化严重，播期失当，以及播量不合理等农业技术原因，也影响了旱地小麦产量的进一步提高。

(四) 旱地麦区对小麦生产的有利条件

从整体看，该区的自然条件与生产条件较差，对小麦生产有不利的一面，但更应看到该区有利的一面，目的在于充分合理地利用有利条件，促进旱地小麦增产。这些有利条件是：

(1) 光照充足，生产潜力大 旱地主产麦区年日照时数为2600—3000小时左右。除东北北部外，太阳辐射能均较丰富，年辐射量东北为110—130千卡/厘米²，华北为130—140千卡/厘米²，西北为140—160千卡/厘米²。在5—6月正当小麦产量形成的关键时期，大部分地区太阳辐射日值高达480卡/厘米²，这对光合产物的生产和积累极为有利。

(2) 人少地多 旱地麦区一般人均耕地面积较大，易

于实行豆科作物参加的用地养地相结合的轮作倒茬制度。这对该地区目前经济较为困难，还不可能大量投入化肥来说，是恢复地力十分有效的办法，从长远看对改善土壤结构也是有利的。

(3) 一年一作，有利整地 本麦区大部分土地实行一年一作的夏闲耕作制，从前作收获到小麦播种，休闲期长达2—3个月，有充分的时间进行深翻、施肥、整地，为小麦播种做好一切准备工作。

(4) 夏闲期间，有利蓄墒 夏闲期间，正值雨季，降水集中而且强度较大，经过伏天深耕晒垡，增施基肥，既有利于改善土壤结构和理化性状，使地力得到一定恢复，又有利于雨水渗入深层，贮蓄底墒，为防旱抗旱、伏雨春用奠定基础。

(5) 夏闲地有利小麦适时播种 夏闲地小麦播种不受前作影响，能做到适时播种，保证播种质量，使冬小麦越冬前有足够的时间进行分蘖长根，长成壮苗，为丰产奠定基础。

(五) 旱地小麦的发展方向

1983年3月，赵紫阳总理视察陕西时曾说过，水利是农业的命脉，很重要。但同时要确立一个基本观点：中国的农业不能统统都靠灌溉来解决问题。因为中国是一个水资源并不丰富的国家。南方的水多一点，但也不算太多。北方则严重缺水。国外有一种说法，年降雨量在四、五百毫米以上，就可以不搞灌溉农业。怎么办？搞旱作农业。渭北地区，陕北地区，平均年降雨量有四百多毫米，五百多毫米，种两季作物水不够，种一季作物就够了。关键在于保墒。小麦并不