

科技兴山丛书



小麦六墒栽培技术



中原农民出版社

科技兴山丛书

山区小麦六墒栽培技术

编著者 杨永光 杨 峡 吴玉娥
杨惠昭 赵淑章

中原农民出版社

内 容 提 要

本书主要介绍适于我国山区、中西部干旱、半干旱地区小麦六墒栽培技术。一是深耕蓄墒:介绍了工程措施、耕作措施、轮作倒茬、少耕与免耕技术等;二是施肥调墒:介绍有机肥与化肥配合使用、底肥的施用及微肥的应用等技术;三是良种节墒:介绍小麦的抗旱品种及特征特性等;四是早播抢墒:介绍适期早播、精量播种、旱地沟播等技术;五是中耕保墒:介绍中耕镇压的原理、方法及旱区病虫害的防治技术等;六是工程补墒:介绍汇集雨水、径流、抑制蒸发、建蓄水池及滴灌、喷灌技术等。本书内容丰富,技术科学、先进、实用,突出山区特点,适于山区广大农民及农业技术人员阅读。

科技兴山丛书

山区小麦六墒栽培技术

编著者 杨永光 杨 峡 吴玉娥
杨惠昭 赵淑章

责任编辑 江伯勋

中原农民出版社出版

(郑州市农业路73号)

河南省新华书店发行

黄委会印刷厂印刷

787毫米×1092毫米

32开本 4.75印张 100千字

1998年1月第1版

1998年1月第1次印刷

印数1—3000册

ISBN7—80641—058—9/S·010

定价4.60元

“科技兴山”丛书编委会

主 编	杨 峡		
副主编	杨永光	杨怀森	刘亚非
编 委	郝庭智	邱为铎	贾了然
	张新友	韩德全	李培庆
	吴玉娥	王建国	张希福
	孟 丽	王广印	高愿军
	赵一鹏	卫全民	赵 良
	王自良		

本书编著者

杨永光 杨 峡 吴玉娥
杨惠昭 赵淑章

出版者的话

国家“九五”规划和2010年农业和农村经济发展远景目标明确提出：到本世纪末基本解决贫困人口的温饱问题。我国目前贫困人口大部分都集中在山区和中西部干旱、半干旱地区。这些地区的显著特点是地域偏远，交通不便，信息闭塞，土地瘠薄缺水，生态环境恶劣和劳动力素质低等。所以说，山区是我国经济快速发展的制约因素之一，是“2000年消除贫困”紧迫任务的难点，是国家扶贫攻坚计划的重点。

如何在短期内解决山区群众的温饱问题？如何对山区进行综合开发？无数成功范例都揭示了这样一条道理：山区发展的希望在科技，潜力在科技，出路也在科技。只有走科技兴山之路，才能增加山区的自我积累和自我发展的能力，才能正确处理扶贫与扶志、输血与造血、治穷与治愚的辩证关系，才能走内涵挖潜可持续发展的广阔道路。

出版发行科技图书，是向山区人民传播科技知识和致富技能的重要途径之一。为把科学技术转变为生产力，尽快让山区群众脱贫致富，我们组织近百位专家学者，结合山区特点，编写了这套“科技兴山”丛书。该丛书共计16种，包括种植、养殖、农副产品加工、农机使用与维修、造林绿化，以及山区野菜、山区野生花卉资源的开发利用和山区蓄水节灌等方面的知识与技术，向山区人民送上兴山致富的金钥匙。愿灿烂的科技之花，早日结出丰硕的兴山之果。

目 录

一、概述	(1)
二、山区旱地小麦在生产中的特殊地位	(4)
(一)山区旱地气候特征	(4)
(二)山区旱地小麦生产的特殊地位	(8)
(三)山区旱地小麦生育特点	(11)
三、山区旱地小麦六墒栽培技术	(21)
(一)深耕蓄墒	(21)
(二)施肥调墒	(48)
(三)良种节墒	(89)
(四)早播抢墒	(100)
(五)中耕保墒	(116)
(六)工程补墒	(129)

一、概 述

我国山区和中西部干旱、半干旱地区,年降水量在 250 毫米以下的干旱区包括新疆、甘肃的河西走廊、宁夏北中部和内蒙古西部等地。该区降雨稀少,没有灌溉条件。在甘肃兰州周围有用砂石覆盖代替土壤耕作进行蓄水保墒的砂田耕作经验,这样小麦也能获得较高而且比较稳定的产量。年降水量在 250 毫米~500 毫米的黄土高原半干旱区包括陕西、山西、甘肃、宁夏、青海等省的大部分地区,该区的显著特点是降水不均,土壤瘠薄,人少地多,丘陵沟壑,水土流失严重。但是该区采用了深耕蓄水、耙耱保墒、伏雨春用、草粮轮作、增施有机肥等措施,大大提高了土壤肥力。沟壑区运用治沟治坡结合,集中搞好沟坝地、水平梯田等,并有计划地开展了退耕还林还牧等工作。该区旱农经验非常丰富,如山西省闻喜县的“四早三多”耕作法,即早灭茬破土保表墒,早深耕纳雨蓄深墒,早细耙破堡活土均墒,早带耙立足秋旱收全墒;多浅犁有利晒堡蓄墒,多细犁有利破堡活土,多耙地可以滴雨归田。又如壶关县的“秋耕壮堡,春季三墒整地法”,陕西省延安地区“四法种田”经验等,都取得了较好效果,从而使小麦获得高产。

近年来,广大科技人员把传统的旱农经验与现代科学技术结合起来,实行内外结合,实验室、试验场、试验基地结合,

使旱地研究迅速向纵深发展。

1. 选用耐旱抗旱品种:改革开放以来,从国外和国际研究组织引进一批耐旱作物种质资源,选育出一批高产、抗旱、优质的新品种、新组合,在旱地农业中发挥了巨大作用。

2. 旱作规范化、模式化栽培:在选用抗旱品种的基础上,良种良法配套,旱作规范化、模式化栽培技术有了新的发展。如:甘肃省中部地区调整作物种植结构与布局,选用与当地降水、热量等相适应的增产、耐旱品种,提出配套栽培技术,粮食产量逐年上升,解决了群众的温饱;陕西省合阳县旱地小麦,推广良种良法配套栽培技术,56 万亩小麦平均亩产 200 多千克,实现了 1 毫米降水生产 0.5 千克小麦。1991 年~1992 年小麦生长期降水少于常年 40% 的条件下,10 亩试验田平均亩产 396.5 千克,实现了 1 毫米降水生产 1.15 千克小麦;河南洛宁县赵守义同志,从 1985 年以来的 12 年间,平均亩产 439.9 千克,最高达 617 千克。

3. 培肥了地力,改进了施肥技术:广大旱区在重视有机肥的同时,增加了化肥投入,试验证明,施肥技术水平的高低,对旱地水分和肥料的利用率有显著影响。一般以 10% 的土壤含水量作为施肥效应的临界值,实行量水配方施肥,效果十分显著。如:山东莱阳 1982 年~1986 年,降水量 409 毫米~515 毫米,在培肥地力的基础上,6 万亩低产小麦单产达 270.2 千克。辽西和渭北旱地改撒施为深施“一炮轰”,化肥利用率达 30% 以上,增产 20%。

4. 蓄水保墒,提高水分利用率:以改土蓄水保墒为中心的农田基本建设是旱地农业的基础。近年来,各地在修建梯田、沟坎地、小流域治理都取得了明显的效果。试验证明,在丘陵

区,采用等高耕作、垄作、坑田、丰产沟种植等都具有聚水保肥,提高水分利用率的功效。如:山西晋中地区,用“蓄水覆盖丰产沟”耕作法,使粮食单产从几十千克,提高到400千克~600千克,把500毫米的降水利用率由原来的38%,提高到82.5%;陕西渭北旱塬,采用深松法和残茬覆盖法,在夏闲地2米土体内,多蓄水30多毫米,小麦增产20%。

5. 调整旱地农业结构和布局:内蒙古武川县,提倡休闲轮作,推广春小麦、牧草、杂粮的“四三三”模式,不仅使作物平衡增产,并为畜牧业提供了充足的饲料。半湿润偏旱区的山西省屯留县,在稳定粮食生产,以畜牧业为突破口,相应发展林果业,建立了粮食、畜牧业和林果业商品生产基地发展模式,使粮食单产提高30%以上。

山区小麦产量低而不稳的原因有3个方面:干旱缺水,土壤瘠薄,耕作粗放。就我国来看,特别是中西部地区,山区大面积干旱在短期内不容易被解决。而利用农艺措施的改进,通过深耕、施肥、良种、早播、中耕、工程等方法,使旱麦产量显著提高已成为现实。山区小麦六墒栽培技术,在河南山区等地大面积示范推广,经济效益显著。

二、山区旱地小麦在生产中的特殊地位

(一)山区旱地气候特征

1. 山区气候特点:我国是一个多山的国家。山地约占全国土地面积的 $\frac{2}{3}$, 俗话说:“七山, 一水, 二分田。”因此, 认识和掌握山区气候特点和山区的农业资源, 因地制宜加以开发和利用, 对发展我国经济有着重要的意义。

(1) 山地的太阳辐射特征:一般太阳辐射随山地高度的增高而增大。因为, 随着高度的升高, 空气密度减小, 空气中水气和尘埃杂质的含量也较少。故达到山地表面的太阳辐射度和辐射总量也逐步增高。观测结果表明:每升高 100 米, 增加太阳辐射 $1.40 \text{ 焦耳/米}^2 \cdot \text{秒} \sim 2.09 \text{ 焦耳/米}^2 \cdot \text{秒}$ 。所以, 山地愈高, 辐射差额愈大。尤其是山地接受太阳辐射中的蓝光、紫光、紫外线等短波光部分增多。据测定, 2 千米高处冬季所接受的紫外线差不多为海平面的 2 倍。紫外线增多, 可使植物的茎叶缩小, 根系发达, 蓄积物增加, 有利于果实成熟, 提高果实的含糖量。我国青藏高原紫外光、红光最强, 有利于作物生长, 绿光、黄橙光也强, 有利于作物的成熟, 特别是表面反射率大大低于平原, 能助小麦子粒饱满。故青藏高原的小麦产量较高。

(2)山地的温度特征:一般是气温随高度的升高而降低。每升高100米,气温降低 $0.5^{\circ}\text{C}\sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 。同时,山区由于地面积相对较小,风速较大,气流畅通。所以,白天夏季气温不易升高,而夜间和冬季,也致降温过甚。同样,在高原地区,由于面积相对较大,白天、夏季强烈增温,夜间、冬季强烈降温,导致高原气温的日较差比平原大。另外,山地的山谷与山腰有着迥然不同的温度特色,山谷里,由于地形闭塞,气流不畅通,在谷地失热期间,成为冷空气大量堆积的冷空气湖,故谷地霜期较长,作物易受冻害。而在山腰,由于逆温作用,形成一条暖带,生长季节较长,以致山地的土温也表现出明显的差异。

(3)山地的降水特征:一般在“最大降水高度”限制区内,海拔高度每上升100米,降雨量增加20毫米 $\sim$ 40毫米,雨期增加2天 $\sim$ 4天。另外,坡向不同,盛行风向也不同,雨量明显有差异,迎风坡为“雨坡”,背风坡为“干坡”。由于我国是季风气候区,盛行风向随季节的变化而转换,夏季的迎风坡,在冬季就成了背风坡。不过冬季的迎风坡与背风坡雨量差异不如夏季大。

(4)山地风的特征:山地是气流前进的障碍。山地的机械阻挡,使气流在山前速度减小,越过山顶或绕过山地后,风速可重新增大。越山而过的气流,当山地高度超过水蒸气凝结高度时,山地的背风坡会发生焚风现象。另外,山地的坡、谷因热力状况的差异,可发生山谷风,所以,山地的风速随高度的增加而增大。

总之,山区随高度的变化,气候表现出明显的差异,从而对农业的组成,作物的种类,耕作制度的变化等均有很大的影响。这为农业的立体性,为开展多种经营,提供了良好的条件,

我们应充分利用。

(5)河南山区的气候特点:河南山区主要分布在洛阳、三门峡的西部,属外方、伏牛、熊耳、崤山的腹地以及西北部和桐柏山区,海拔在700米以上,包括栾川、卢氏两县的全部及汝阳、嵩县、宜阳、洛宁、陕县、灵宝等县的一部分,还有新乡、安阳、焦作西部。这里群山密布,山高沟深,气候较寒冷,地块小,坡度大,土层薄,肥力低。年降雨一般在700毫米~800毫米,少数在1000毫米以上。小麦生长期降水在280毫米~400毫米,年均气温 12.2°C ~ 13°C ,大于 0°C 的积温为 1783°C ~ 1812°C ,秋季气温低,初霜早,小麦不易形成壮苗。冬季较长,3月下旬小麦起身,气温骤然上升,不利成穗,小麦生长后期无干热风,对灌浆有利。日照时数只有1200小时~1300小时,而灾害天气较多。山洪、霜冻、冰雹经常出现。所以,小麦不易高产。

2.旱区的气候影响:干旱问题是一个全球性的问题。它遍及50多个国家和地区。大洋洲干旱、半干旱面积最大,约占66%,其次是非洲占44%,欧亚大陆占40%,北美洲占17%,南美洲占19%。我国是世界上主要的干旱国家之一,干旱、半干旱土地约占全国总面积的一半,大部分在西北。我国干旱地区具有明显的特殊性。世界上主要的干旱区,一般都位于南北半球副热带纬度带上,并且与副热带高压控制相联系,如非洲的撒哈拉大沙漠就是如此。而我国干旱区位于青藏高原北部的西风带里,成为北半球中纬度最干旱的地区。

近代不少干旱、半干旱地区在经济上占有重要的地位。以干旱、半干旱气候为主的美国西部17个州,提供了美国80%以上的小麦;以干旱、半干旱地区气候的澳大利亚,生产的畜

产品和小麦在世界上占有重要的地位。竺可桢先生早就提出：400毫米降水量线，是自然草原与森林的分界线。但是由于原始森林的破坏，人类过度的开垦，过度放牧，导致了水土流失和风蚀的加剧，特别是近代工业废气的排放，二氧化碳量的增加，导致全球的升温、海平面上升和中纬度干旱频率的增大。

同干旱化问题频繁有关系的是沙漠化问题。沙漠地区的气候也是极为干旱的，而干旱又是土壤沙漠化的一个自然条件。据我国内蒙古调查，沙漠化主要是由于过度农垦造成的。因为，农垦造成了地表在冬、春多风季节产生强烈的风蚀，以致形成扩大耕地→增加风蚀→降低产量→扩大耕地的恶性循环。据内蒙武川县调查：沙质农田每亩吹蚀1厘米土层，就损失有机质175千克，氮素11.27千克，物理粘粒1.73吨。

我国北方旱区太阳辐射资源比较丰富，总辐射量变化在每平方厘米540千焦~672千焦范围，光合有效辐射波长范围是380纳米~710纳米，大部分地方年日照时数在2800小时~3000小时。日平均温度稳定通过0℃的始日：东北平原、内蒙古北部在4月初，华北平原在2月下旬，黄土高原在3月上中旬；稳定通过0℃的终日，西北在10月下旬，华北在11月下旬至12月上中旬；稳定通过10℃的始日，华北平原和陕西渭河流域在4月上旬，黄土高原在4月下旬至5月上旬；稳定通过10℃的终日，黄土高原在10月上旬，华北北部在10月下旬，华北南部在11月上中旬。无霜期黄土高原为100天~150天，华北平原及陕西、山西的大部分地区为160天~180天以上。 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温，华北平原为4000℃~5500℃。可见，我国北方旱区的热量资源比较丰富，降水资源比较贫乏。

我国北方旱区一般年降雨在 250 毫米~600 毫米,而且时空、地理分布不匀,夏季降雨强度较大。对小麦生长极为不利,但只要保好墒还是可以丰产的。

河南西部丘陵旱区年降雨量一般在 500 毫米~700 毫米,7 月~8 月降水占 50%,在小麦生长季节仅 180 毫米~200 毫米,远不能满足小麦的需要,尤其是春季降水极少,造成小麦大量撇头。年平均气温常年 12.4°C ~ 14.2°C ,无霜期 210 天~220 天,小麦生长季节 0°C 以上积温 $2\ 100^{\circ}\text{C}$ 左右,日照时数 1 400 小时左右,有效辐射每平方厘米 0.5 焦耳~0.6 焦耳,是小麦增产的有利因素。

(二)山区旱地小麦生产的特殊地位

河南是我国小麦的主产区,面积大,总产多,贡献大。但由于干旱区的麦播面积约占全省麦播面积的 $\frac{1}{3}$ 强,长期以来,干旱缺水,土壤瘠薄,耕作粗放,产量低而不稳,受天气变化影响较甚。哪一年风调雨顺,旱区小麦大增产,全省小麦就增产;哪一年大旱,旱区小麦绝收,全省小麦就会大减产。所以,旱区小麦在全省小麦生产中成了左右全省小麦总产的关键。同样,也是全省小麦单产不能大幅度提高的主要障碍因素。可见,旱区小麦生产在全省小麦生产中占着非常重要的特殊位置。

1. 旱区小麦“三大”影响了全局:

(1)占地面积大:河南省京广铁路以西的太行山、伏牛山区属旱农区,共包括 11 个市(地)、48 个县(市)、670 个乡镇,常年种植小麦近 3 000 万亩,占全省麦播面积的 40%左右。若再加上平原旱区,面积将近一半以上。

(2)产量变幅大:据统计,1986 年~1995 年 10 年间,旱区

小麦产量忽增忽减,极不稳定。如:1986年~1987年减产4%,1988年~1989年增产9%,1990年~1991年减产6%,1992年~1993年增产11%,1994年减产7%,1995年减产27%。又如1990年麦播期间大旱,三门峡市立足抗旱夺丰收,精心管理,结果小麦创历史最高水平,同年洛阳市却减产10%。1992年大旱,平顶山市小麦增产1.6%,而洛阳市却减产39.5%。可见,不论地区间,年际间产量变幅都相当大。

(3)增产潜力大:据统计,48个县(市)小麦总产在建国初期仅有20亿千克,1995年上升为50.8亿千克(其中1993年达64.9亿千克),增长近3倍,但平均亩产只有193千克,比当年全省小麦平均单产242千克,还低49千克。其中嵩县28.7万亩小麦单产只有75千克,而赵守义的旱地小麦连续10年平均单产都在400千克以上,最高出现过617千克的纪录。

2. 旱区小麦“三差”拉了全省的后腿:

(1)生产条件差:河南省旱区地形复杂,沟壑起伏,田间工程极差。过去政府虽大力提倡坡改梯工程,但由于投资力度不足,所以,收效甚微,径流、冲刷十分严重,整个旱作区基本上还是靠天的自然生产状态。

(2)土壤肥力差:许多旱地由于作物的生物产量较低,秸秆还田率低,土壤长期处于被掠夺状态,加之耕层浅,粗肥施用量少,有机质含量很低。一般在0.5%左右,造成土壤理化性质差,保水保肥、抗灾能力都很低。

(3)科学种田素质差:由于旱区小麦生产长期不被重视,农业技术推广服务体系网络很不健全,广大农民仍固守着传统的种植习惯,人为调节能力很低。加之科技人员只注重高肥

水地，以致造成了旱区盲目采用水肥地的品种和技术，形成了人为的增灾效应和恶性循环。

总之，旱区小麦的生产左右了全省，牵动了全局，哪一年旱区小麦增产，全省小麦就增产；旱区小麦歉收，全省就减产。所以，旱区小麦成了河南省小麦快速、协调、稳定发展的关键所在。

干旱地区的小麦能否高产呢？就河南省的情况来说，完全是可能的。其主要理由有以下几点。

第一，降水量够。河南省旱区年降雨量一般为 500 毫米～700 毫米，在小麦生长季节降水也有 180 毫米～200 毫米。按降雨生产效益来算（国际标准 1 毫米降雨，生产 2 千克～2.5 千克谷物），亩产可达 500 千克，按小麦的耗水系数算（1：1 000），亩产最高也在 300 千克以上。若能作好深耕保墒，多施粗肥，防止径流，增加保水能力，使土壤变成“土壤水库”，做到“伏雨冬春用”，产量可能更高。就从小麦生长季节来看，据统计，9 月～11 月降雨在 50 毫米以下，12 月～1 月降雨 20 毫米，2 月～3 月降雨 40 毫米，4 月～5 月降雨 80 毫米，也完全可以供应高产的需要。

第二，土壤质地好。河南省旱区土壤，从土类上讲一般属立黄土、红粘土、白面土几种。前两者质地紧密，粘重，透气性差，保水保肥力强，白面土质较疏松，保水力稍差，少数地区土层较浅，径流严重，但只要做好田间工程，增施粗肥等，完全可以改好。尤其是大面积旱垣区，土质更好。

据国家气象局 80 年代在河南省研究证明：河南省土壤水分的季节变化可分 4 个时期，即：春季快速失墒期，夏秋蓄墒期，秋末冬初缓慢失墒期，冬季相对稳定期。从一年中不同土

层水分的变化规律看,表层及深层湿度呈现周期性变化规律,0厘米~20厘米为剧变层,20厘米~100厘米为活跃层,100厘米~170厘米为过渡层,170厘米以下为稳定层。一般当表层减少后,深层水会不断给以补充(据测定小麦对深层水的利用在30%以上)。可见,加深耕层,增加贮水能力,多施有机肥,提高保水力,完全可以保证小麦高产。

第三,高产典型多。广大群众长期在与干旱作斗争的过程中,积累了许多宝贵经验,如洛宁县卡村连续数年突破千斤。还有孟津县的阎洼村、汝阳县的马寺村、卫辉市的道土坟村等,都出现有高产田块。这些典型星罗棋布在各个干旱类型区,它反映了旱区的增产潜力,只要认真总结推广,完全可以改变旱区的低产面貌,为全省小麦上新台阶做出重大贡献。

(三)山区旱地小麦生育特点(以河南为例)

1. 丘陵旱区生育特点:

(1)根茎叶的生长:在本区,小麦根茎叶的生长,普遍没有水浇地发达,表现出根的条数少,植株的高度较低,叶面积小而且寿命短。

1)根的条数少。在一般情况下,丘陵旱地小麦初生根的条数比水浇地少1条~2条,次生根少10条左右;但在底墒充足时,初生根的条数与水浇地基本相等,次生根的条数仍比水浇地少,不过比底墒差的地有所增加。

2)株高变低。不论是高秆品种还是中秆品种,凡种在丘陵地,其株高都明显变低。一般高秆品种要低20厘米左右,中秆品种要低10厘米左右;但秆壁的厚度则略有增加。

3)叶片的寿命短,面积小。在丘陵旱地,虽然主茎的叶片