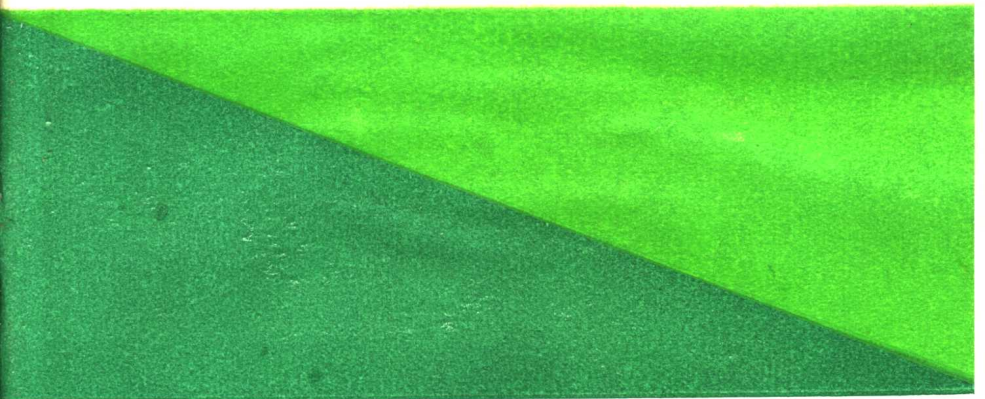


农业新技术丛书

中国农学会主编

南方小麦 高产技术

郭绍铮 张继林等 编著



科学普及出版社

农业新技术丛书

南方小麦高产技术

郭绍铮 张继林 等编著

科学普及出版社

内 容 提 要

本书以最近几年科研成果和南方小麦生产实践为素材，阐述了南方小麦的发展、增产潜力、种植区划、湿害的防御、高产的合理群体、施肥技术以及田间管理等小麦高产栽培技术和原则。可供农业科技人员、广大农村专业户、农业干部以及中等农业学校的教师阅读。

农业新技术丛书

南方小麦高产技术

中国农学会主编

郭绍铮、张祖林等编著

袁红编辑、刘庆坤

封面设计 范惠民

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京怀柔平义分印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32印张：2⁵/8字数：51千字

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数：1—2,150册 定价：0.45元

统一书号：16051·1098 本社书号：1129

《农业新技术丛书》编委会

主 编 陈 仁

副 主 编 蒋仲良 戈福元 矫永平

编 委 申 非 王树信 邱隽斌 华 恕 鲍年松

曾昭惠 史锁达 霍炳文 马忠祥 李则文

责任编辑 戈福元

前 言

南方麦区的小麦生产，不论面积和产量在全国小麦生产中均占有重要位置。本区大多数地区雨水偏多，湿害、病害严重，小麦产量长期存在低而不稳的问题。加强对南方小麦的开发，迅速提高本区小麦的生产潜力，对增加全国粮食产量有着极为重要的意义。

本书以最近几年科研成果和南方小麦生产实践为素材，深入浅出地阐述了南方小麦高产栽培技术与原理，供农业科技人员和广大农村专业户阅读。

参加本书编写的有郭绍铮、张继林、陈秀瑾、孙元敏、黄玉鸾五位同志。

由于时间仓促，书中缺点和错误在所难免，请读者指正。

编者

一九八五年二月

目 录

一、南方小麦生产的发展与增产潜力	1
(一)南方小麦栽培发展过程	1
(二)南方小麦生产的重要性	2
(三)南方麦区高产典型范例	2
(四)存在问题与增产潜力	3
二、南方小麦的分区与产量形成	4
(一)小麦种植区域的划分	4
(二)不同地区小麦生育期与产量形成	7
三、高产小麦栽培技术与原理	10
(一)小麦湿害及其防御	10
(二)高产小麦的合理群体结构及其建成途径	21
(三)改进整地播种技术,提高播种质量	32
(四)高产小麦的营养特性与施肥技术	39
(五)麦田管理和预防倒伏	50
(六)合理选用小麦良种	59
(七)麦田病虫草害的发生与防除	64

一、南方小麦生产的发展与增产潜力

(一) 南方小麦栽培发展过程

我国南方麦区分布范围辽阔，包括长江中下游冲积平原、淮南及江南平原丘陵、汉水流域、河南南部、陕西汉中盆地、云贵中北部、四川盆地、金沙江下游以及华南麦区广大区域。本区处于热带、亚热带与暖温带的过渡地带，气候温和，雨水充沛，自然资源比较优越，经济基础较好，适合小麦和大麦生长。

根据考证，我国在殷商时代（公元前17—11世纪）已有小麦种植历史的记载，小麦生产开始发生于北方黄河、淮河流域各省，说明我国小麦栽培已有3500多年的历史。到公元前三世纪的战国时代，小麦种植已由北方逐步往长江流域及南方发展。在隋唐时代（公元589—907年），我国南方初步形成了稻麦两熟的种植制度。到宋代（公元1215年）为发展粮食生产，颁令鼓励农民植麦，因而南方小麦面积得以逐步扩大。

五十年代以前（建国前），我国南方小麦的生产发展是很缓慢的，产量也很低。建国以后，由于大力发展农业生产，土、肥、水、机械化等生产条件不断提高，优良品种和栽培技术不断改进，南方小麦的种植面积有了显著扩大。据初步统计，由建国初期不到七千万亩，到八十年代初期发展到一亿三千多万亩。由于六十年代以来，黄淮流域和北方一些地区积极发展水利，南方稻麦轮作的栽培技术又由南方往

北方发展，同时，我国南方各省积极改变生产条件，培育优良品种，提高耕作栽培技术，迄今南方各地都已研究总结出适合本地的一套小麦高产栽培技术，小麦的产量大幅度增长，对增加全国粮食生产、改善人民生活起到了显著作用。

(二)南方小麦生产的重要性

南方麦区小麦生产在全国粮食生产中占有极其重要的地位。据1979—1983年统计，南方小麦面积占全国小麦面积的1/3，而总产量则占全国小麦产量的2/3以上。1984年江苏省小麦单位面积产量已超过450斤；四川、安徽、湖北、浙江几个产麦省小麦单产已达到和超过350斤，均高于全国小麦平均水平。南方麦区多以大米为主粮，小麦商品率较高，据江苏省近年统计，小麦商品率在30%左右，1982年2500万亩小麦，一季就为国家提供商品粮50亿斤。由此可见，南方小麦的丰欠，在全国粮食生产中所处的地位是相当重要的。

(三)南方麦区高产典型范例

近年来，南方麦区各省区都出现了一批小麦高产典型。江苏省农业科学院自1978年至1981年，小麦丰产试验田连续几年亩产超千斤，1978年小麦最高亩产1137.9斤，创造长江中下游地区小麦高产新纪录。地处浙江省南部的仙居县农科所1984年有四块小麦高产田，平均亩产超千斤，其中最高一块亩产高达1043斤。1984年仙居县小麦亩产900斤以上有28块田，产量幅度902.6—994.02斤，亩产800斤以上有78块田，亩产803.5—897.9斤。这是浙江省小麦高产栽培技术的新突破。1984年上海市嘉定县方泰乡方泰大队良种场有2.57亩宁麦三号，平均亩产达到846.4斤。位于长江上游的四川省农业科学院种植的绵阳十一号小麦平均亩产1038斤。云南省玉溪县中卫三队110亩小麦，1982年平均亩产978斤。地处华

南的福建省龙溪地区农科所，1978、1979、1980和1982连续四年小麦丰产试验田平均亩产800斤左右。以上所举的一些小麦高产典型说明，南方麦区即使在多雨高温、病害较重等不利条件下，只要掌握小麦生长发育规律，针对不利因素，采取有效的栽培措施，小麦是可以达到高产稳产的。

(四)存在问题与增产潜力

影响南方麦区小麦高产稳产的因素，主要是多雨湿害、干旱、瘠薄、粗放和病虫害灾害。在长江中下游及华南地区小麦生长季降水量大大超过小麦的需水量，尤其是春雨很多，影响小麦中后期生长。本区大部分地方小麦在抽穗以后常遇到高温多湿，导致赤霉病危害，不少地方白粉病和锈病危害也比较重，严重影响小麦稳定增产。此外，还有相当大面积的红壤等低产土壤，肥力很低。不少地方的冬闲田还没有被利用。目前，各省小麦的产量很不平衡，地区之间差异很大，高产地区小麦亩产已达450—500斤，而有些省区小麦亩产只有一、二百斤。由此看来，只要改善生产条件，采取有效的增产措施，发展南方小麦不论在提高单产和增加总产上都有相当大的增产潜力。

二、南方小麦的分区与产量形成

南方麦区小麦分布范围辽阔，由于各地的气候、耕作轮作制度、品种类型、栽培技术等条件的不同，从而形成了明显的小麦种植区域。从小麦的播种期与收获期来说，长江下游地区最适播种期一般在10月下旬到11月上旬，收获期在5月下旬到6月上旬，生育期为205天左右；长江上游以四川成都地区为例，播种期一般在11月上旬，收获期在5月上中旬，生育期为170—180天；华南麦区的广东省广州地区，播种期11月中旬左右，翌年3月中旬至下旬成熟，生育期只有120—140天。可见，由于地理上的差异，南方麦区的小麦生育期可以相差三个月左右。

（一）小麦种植区域的划分

我国南方小麦可划分以下几个麦区。

1. 长江中下游冬麦区 本区是我国南方小麦主要产区，包括江苏、安徽两省淮河以南地区，浙江大部，上海，江西，湖北，湖南，河南省南部，以及陕西的安康地区。

本区气候温和，雨量充沛，属于亚热带季风区，年平均气温15—17℃，1月份平均气温2—7℃，绝对最低气温-3—-16℃，全区平均日照时数1800—2200小时，年积温5000—6000℃，年降水量800—1400毫米，在小麦生育期间降水量多数地区在500—700毫米。长江中下游地区多为一年两熟或一年三熟，水田轮作方式以稻麦轮种为主，绿肥双季稻、麦稻均占有一定比重。近年来一年三熟的比重逐渐缩小，

稻麦两熟的比例逐步增大。旱地多为麦棉、麦粮两熟。由于地区自然特点的关系，本区小麦品种类型，多数为春型，少数为弱冬型，一般生育期在190—215天。

本区小麦生产增长较快，上海市和苏南地区小麦平均亩产已达500斤以上，但多数地区存在产量不稳的问题。以苏南地区为例，建国34年中，增产17年，减产16年，平产1年。影响本区小麦稳产高产的因素，主要是雨多湿害，土壤供肥力不足，耕作粗放和病虫杂草的危害。随着施肥和产量水平的提高，小麦倒伏的面积逐渐增大，亦成为影响小麦产量的限制因素之一。

针对本区小麦生产存在的问题，今后增产的方向应以提高单位面积产量为主，选用优质、高产、稳产、抗逆性强、具有较早熟特性的品种。同时，因地制宜开好麦田“一套沟”，克服“三水”（地面水，潜层水和地下水）危害。增施有机肥料，精细整地，保证全苗，加强田间管理，培育壮苗；改革稻田种麦的播种方式，改撒播为条播；认真做好病、虫、草害的防除工作。这样才能做到前期全苗壮苗，中期稳长壮秆，后期养根护叶争粒重，以达到小麦大面积壮秆大穗、高产稳产。

2. 长江上游冬麦区 本区是南方冬麦第二主要产区，种植面积仅次于长江中下游麦区而大于华南麦区，它包括四川、贵州两省，云南省大部以及陕西省汉中地区。根据自然特点，本区又可分四川盆地、云南高原和贵州高原三个副区。

(1) 四川盆地冬麦区。包括四川盆地、陕西省汉中地区及甘肃省武都地区。盆地外围为山脉环绕，气候比同纬度的长江中下游温和，冬季低温来得迟而春天回暖早，阴天多，晴

天少。年平均气温 $17-19^{\circ}\text{C}$ ，一月份平均气温 $3-10^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-2--3^{\circ}\text{C}$ 。年降水量 $700-1000$ 毫米，多集中在夏季，小麦生长期降水量为 $200-400$ 毫米。12月至翌年4月为少雨季节，本区阴天较多，全年日照时数为 $1100-1300$ 小时，为全国日照最少的地区之一。本区的种植制度以稻麦两熟和麦杂两熟为主，有部分一年三熟。小麦一般于11月上旬播种，翌年5月上中旬成熟。本区气候较好，适宜小麦生长，为南方高产麦区之一。小麦生产的限制因素主要有条锈病危害较重，常出现冬干春旱，影响小麦生长。针对生产上存在的问题，选育早、中熟，抗条锈病，白粉病，抗倒的优良品种，适当进行灌溉，推广小窝密植、合理施肥等措施，小麦产量将有较大的增产潜力。

(2)云南高原副区。包括云南省中北部和四川省西昌地区，地跨温、热两带，高山峡谷较多，海拔高差很大，丘陵区地多，构成了明显的立体气候，形成了小麦品种和栽培技术的多样性。本区年雨量多数在 1000 毫米左右，11月至翌年4月为旱季，5月至10月为雨季。气候温和，年平均温度在 $10-20^{\circ}\text{C}$ ，日照充足，全年日照时数在 2500 小时左右，有利提高小麦光合效率，形成穗大粒重。一般于9月底至11月中旬播种，翌年4至6月初收获。针对本区存在的问题，改善冬春灌溉条件，选用抗锈病和抗白粉病品种，增施有机肥料等措施，小麦产量可以大幅度提高。

(3)贵州高原冬麦区。包括贵州省全部和四川东南部，地形地势复杂，为丘陵起伏的山区。本区气候湿润温和，多雨多雾，日照少，年降水量在 1000 毫米以上，年平均气温 $15-18^{\circ}\text{C}$ ，年平均日照时数 $1100-1300$ 小时。本区多为稻、麦或玉米、小麦一年两熟。小麦生产上病害较多，以白粉病和

叶、秆锈病发生普遍。一般较低，具有瘠、薄、粘、酸特点，是影响本区小麦生产的主要限制因素。

3. 华南冬麦区 本区包括广东、广西、福建和台湾四个省和云南南部以及浙江南部的一部分。丘陵面积约占全区80%左右。气候特点是温暖湿润，年平均温度16—24℃，1月平均温度6—19℃。冬季气温很少低于0℃。年降水量1200—2400毫米。小麦苗期雨水较少，中期次之，生育后期降水较多。

本区小麦种植面积较小，主要分布在沿海平原与丘陵地区。品种大部分属春性，分蘖性较弱。通常小麦播种期在11月，收获期自南向北，由3月中旬到4月中旬，此时平均气温在17—20℃之间，温度条件对小麦生长是有利的。小麦生育期间降水量在300—400毫米，但分布不匀，苗期和中期较少，抽穗到成熟降雨偏多，严重影响小麦稳定增产。本区麦稻稻三熟制有发展趋势，发展稻茬麦的关键在于适当发展绿肥，培肥地力，做好麦田排水系统，防御小麦湿害，同时选用抗病品种，提高栽培技术等措施。

(二) 不同地区小麦生育期与产量形成

小麦的生长发育和环境条件有密切关系。南方小麦各麦区的自然和气象条件有很大差异，小麦的不同生育阶段处于不同的环境条件下，各个阶段生长发育的持续时间有显著差别，从而对小麦各器官的建成与产量结构发生明显的影响。根据南方小麦各麦区试验和实践资料，小麦的哪一个生育阶段持续的时间长，并且当时的环境条件比较适合，那么在那个阶段所形成的器官数量就较多，产量形成性状则越好。相反，哪一个小麦生育阶段越短，则表明该阶段外界条件不利，同时所形成的器官性状也比较差（图1）。

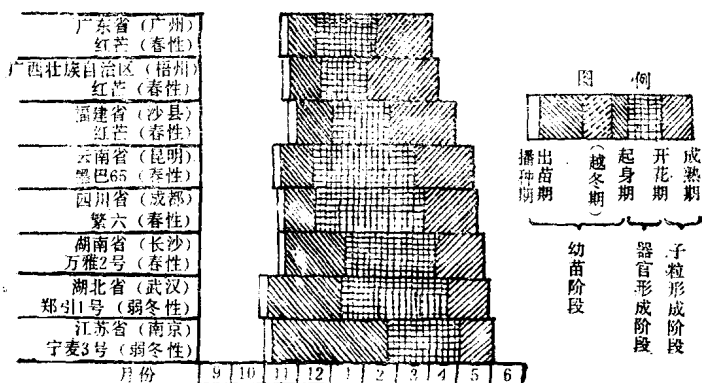


图 1 不同地区小麦生育阶段比较

从小麦苗期（出苗-分蘖高峰期）经历时间长短来看，长江下游如南京地区宁麦三号小麦品种（春性偏半冬性）的幼苗期，从11月上旬出苗到2月下旬最高分蘖期，历时102天左右。由于南京地区冬季有较长低温时间，因而小麦分蘖期较长，高产小麦每亩总分蘖数可达80—90万，每亩穗数最高的可达到35万以上。据江苏省农科院多年研究，南京地区由于地理位置、自然和生态条件的关系，高产小麦具有较好的分蘖条件，每亩穗数要高于长江上游和华南地区，而华南和长江上游地区，小麦分蘖期显著短于长江下游地区，如图1所示：广东和福建的红芒麦，分蘖连续的时间只有45天左右（11月下旬至12月底），品种分蘖力也较弱，最高分蘖数50万左右，每亩穗数只有25万左右，可见华南等地区小麦分蘖的连续时间显著低于南京地区，每亩穗数一般也明显较长江下游地区为低。

再从小麦幼穗分化经历时间的长短来看，穗分化时间较长的，一般分化出的小穗和小花数目也较多，因而结实的粒

数也较多。从图1看出，南京、武汉、成都、昆明等地，小麦幼穗分化期比较长，一般在75—100天，小麦平均每穗粒数容易达到30多粒到40粒左右。这是这种类型地区容易培育大穗多粒的主要原因，也是这个地区小麦产量的潜力。广东、广西、福建等华南地区由于气候条件的关系，小麦幼穗分化期较短，一般结实粒数相对地较少，但只要针对问题建立合理群体、加强管理、改善光照条件，也可以显著提高结实粒数。

从子粒灌浆阶段经历时间的长短来看，子粒灌浆时间较长，加之外界条件适当，则子粒饱满，千粒重较高。从图1中看出，广东、广西、福建、云南等省，由于小麦抽穗到成熟的气温比较适宜，光合效率比较高，小麦灌浆期长达二个月左右，因而千粒重较高，一般在40多克，这是这些地区提高小麦子粒重量的优势。但是，长江中下游地区如南京、杭州、武汉、长沙等地，由于小麦抽穗开花到成熟阶段气温很高，缩短了小麦正常灌浆的连续时间，如苏南地区小麦灌浆期只有35天左右，因而小麦千粒重比上述地区明显减低，并且粒重年际间波动较大，这是造成本地区小麦产量不稳定的主要因素。因此，长江中下游地区更要加强防御湿害，防治病虫害，以养根护叶争粒重为目标，加强后期麦田管理，争取提高千粒重，夺取小麦高产稳产。

三、高产小麦栽培技术与原理

(一)小麦湿害及其防御

1.湿害概况及其影响 我国南方大部分地区，小麦生育期多雨，降水量多数在500毫米以上，有些年份高达700多毫米，大大超过小麦一生总需水量，容易造成湿害。湿害是南方麦区影响小麦生产最严重的灾害，也是南方麦区小麦产量不够稳定的主要因素。如江苏省苏南地区近15年中发生五次较重的湿害，凡秋播阶段和春季多雨年份，都会造成小麦大幅度下降，1969、1973、1977和1983年都是如此。同时，不论长江中下游和华南地区，小麦抽穗后湿害严重年份还伴随着赤霉病的严重发生，更加剧对小麦的危害。因此，进一步加强对小麦湿害发生规律和防御措施的研究和控制，对进一步提高我国南方麦区小麦产量具有重大的意义。

2.湿害发生的原因

(1)小麦的需水特性。小麦在生长发育中需要水分，但也怕过多的水分。据试验，每亩小麦一生总耗水量约在260—400立方米之间，相当于400毫米以上的降水量。一般来说，小麦产量越高，总耗水量也越大。小麦不同生育阶段对水分的要求是有差别的，在淮河以南地区，一般小麦从出苗到越冬前，0—20厘米土壤耕作层的水分以最大持水量（土壤饱和和水分）的60—75%为最适当，这阶段的耗水量占总耗水量的10—15%；越冬阶段为80—85%，耗水量占5%；返青至拔节阶段为50—75%，耗水量占10—15%；拔节至抽穗期为

65—75%，耗水量占10—15%；抽穗至成熟为60—75%，占总耗水量的30%左右。根据试验结果，小麦在拔节至抽穗阶段对水分反应最敏感，水分过多或亏缺，都会严重影响小麦产量的提高。

(2)湿害发生的原因。小麦湿害的发生，主要是由于小麦根系密集层的土壤含水量过大，土壤中水多气少，缺少氧气所造成的。小麦和其他作物一样，生长发育需要温、光、水、气和养料等生活条件。通气是小麦一个重要的生存因素。土壤是由一个个小的团粒构成的，团粒之间的空隙充满着空气，如果土壤造成积水，水分占据了这些空隙，空气（包括氧气）就会被赶走，这样就造成了水多气少的状况，小麦就会因缺氧，导致根系呼吸作用受阻，而进行无氧呼吸，产生酒精等有毒物质，从而削弱小麦根系从土壤中吸收养分和水分的能力，使根系活力下降。与此同时小麦地上部叶片的蒸腾作用（蒸发）继续进行，因此，小麦体内的水分入不敷出，造成生理失水，形成了湿害。如小麦灌浆阶段再遇上西南旱风，麦株失水更大，导致高温催熟，造成严重减产。

造成小麦湿害的外因主要有：

①春雨过多造成湿害。据太湖地区苏州市1951—1977年的27年资料表明，小麦生育后期（3月至5月）平均总降雨量为270—320毫米，雨日34—42天，平均2—2.5天就有一个雨日，在多雨年份小麦生育后期雨量要达到400毫米以上，雨日50天左右。春雨过多是造成麦田湿害的主要原因。湿害出现的机率是二年或三年一遇，有的地方甚至三年二遇。小麦秋播阶段，长江中下游广大麦区（包括浙、沪、赣、鄂、湘等省和苏、皖、淮河以南以及河南南部和陕西的安康地区）在暖湿气流活跃年份，往往出现多雨天气。据江西南昌地区