

农业技术手册



武汉市科学技术情报研究所

S-62

农业技术手册

武汉市科学技术情报研究所

前 言

为了适应农业生产全面发展，满足农村干部、农业科技人员和农民群众对农业科学技术知识的需要，在市科委的领导下，我们组织编写了农业、蔬菜、畜牧兽医、淡水养殖、果树五个技术手册。这本《农业技术手册》是其中之一。

农业的发展主要靠政策，靠科学。《农业技术手册》是从我市所处地区特点出发，根据我市建国以来所积累的一些农业技术方面的基本经验，并吸收外地的一些先进经验编写成的。本书重点介绍了农业基本知识、基本的农业生产技术和一些农业的常用数据等方面的内容，可供农村干部和农业科技人员阅读参考，也可作为农民群众的科普读物。

参加《农业技术手册》编写和审稿工作的有华中农学院、中国农科院油料所、湖北省农科院、武汉水利电力学院、武汉工学院、武汉师范学院、武汉市农林局、汉阳县农业局、武汉市农机化所、东西湖区农科所、武汉市水利科研所、武昌县良种场等有关单位的专家和技术人员共七十七位同志，其中副教授以上的有十六位同志。最后负责定稿的有张鸿谟、陈家润、李泽炳、梁一伦等同志。我们曾将初稿清样分送市农口及市属各郊区、县的有关部门的同志征求意见，他们提供了很好的意见。在此，对所有参加《农业技术手册》编审工作以及协助工作的同志，一并致以深切的谢意。

由于我们工作做得不够完善，加之水平有限，编写仓促，书中错误和不妥之处在所难免，请读者批评指正。

编 者

一九八一年十二月

编 写 者

王炳庭	王裕前	丘 平	叶芳芬	石明伦	石鹏皋
卢兴桂	卢荣安	刘三荣	刘长喜	刘月存	刘志正
刘承浩	刘思义	朱文达	孙先琮	孙明芳	许昌惠
匡政椿	汪万青	李开琪	李行康	李家书	李祖发
李珍珠	余元珍	余礼乐	余维堂	肖先悟	吴陈新
杨兴涌	杨和平	陈其志	郑冰清	卓公贵	张世康
张熙昌	范国泰	赵永玉	赵永静	赵协贵	赵敬钊
祝其胜	柯道秀	钱汉良	郭云桃	徐佩钦	袁善腊
夏克祥	黄 化	黄文郁	黄春安	鲁鸿钜	谢振翅
蔡述宏	熊映清	潘云书			

审 稿 者

马 特	元生朝	王炳庭	王道本	邝文兰	刘承柳
李 祥	李运甃	李佐坤	余永熹	宗良炳	张传忍
钟昌珍	郭元裕	高士秀	彭仲明	谢振翅	黎庆淮

(以上均按姓氏笔划为序)

目 录

第一章 武汉市农业发展概况

- 一、地理概述…………… (1)
- 二、农业资源…………… (2)
- 三、主要农作物产量水平…………… (3)
- 四、克服限制因子, 实行科学种田…………… (5)

第二章 农业气象

- 一、农业气象概述…………… (7)
 - (一) 农业季节…………… (7)
 - (二) 农业天气…………… (8)
 - (三) 农业气候…………… (10)
- 二、光…………… (11)
 - (一) 太阳辐射与生理辐射…………… (11)
 - (二) 日照时数和日照百分率…………… (12)
 - (三) 几种主要作物光照条件…………… (14)
- 三、气温和土温…………… (15)
 - (一) 旬、月、年平均气温及年变幅… (15)
 - (二) 月、年绝对最高最低气温…………… (18)
 - (三) 0、5、10、20厘米深度月、年平均土温及年变幅…………… (21)
 - (四) 日平均气温稳定通过各界线温度初、终期及 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温…………… (23)
 - (五) 始霜、终霜和无霜期…………… (24)
 - (六) 低温冷害、冻害和不利的高温… (24)

四、湿度和降水	(29)
(一)月、年的水汽压和相对湿度	(29)
(二)旬、月、年平均降水量	(30)
(三)旬、月、年最大、最小降水量	(32)
(四)旬、月、年平均降水日数	(38)
(五)旬、月、年最多、最少降水日数	(40)
(六)干旱灾害	(43)
(七)月、年正、负绝对降水变率和相对变率	(45)
五、风	(46)
六、农田小气候观测	(47)
(一)农田小气候观测的重要性	(50)
(二)观测的基本要求	(50)
(三)观测的项目和时间	(51)
(四)常用观测仪器	(52)
附:武汉地区主要农作物生育期及农业气候特点	(54)
第三章 土 壤	
一、什么是土壤和土壤肥力	(55)
二、土壤肥力的物质构成	(57)
(一)土壤质地	(58)
(二)土壤有机质	(59)
(三)土壤酸碱度(pH值)	(61)
(四)土壤水分	(63)
(五)土壤空气	(64)
(六)土壤胶体	(66)
(七)土壤保肥性能	(68)
(八)土壤养分	(71)

三、武汉地区土壤的基本情况·····	(76)
(一) 武汉地区土壤类型及其分布···	(76)
(二) 武汉地区主要农业土壤生产特性 及肥力状况·····	(78)
(三) 武汉地区低产土壤类型及改良 途径·····	(82)
四、土壤理化性质的测定方法·····	(85)
(一) 土壤有机质的测定·····	(85)
(二) 土壤铵态氮的测定·····	(88)
(三) 土壤硝态氮的测定·····	(91)
(四) 土壤碱解氮的测定 (1NNaHO扩 散吸收法)·····	(93)
(五) 土壤有效磷的测定 (0.5M 碳酸 氢钠法)·····	(95)
(六) 土壤速效钾的测定 (1NNH ₄ Ac 火焰光度法)·····	(97)
(七) 土壤 pH 值的测定 (电位法)···	(99)
(八) 土壤容重的测定·····	(102)

第四章 肥 料

一、作物需要的营养元素·····	(105)
(一) 作物生长发育需要的元素·····	(105)
(二) 氮、磷、钾三要素在作物体内主 要作用及其缺乏的症状·····	(105)
(三) 主要作物对氮、磷、钾三要素吸 收量及各生育期吸收比例·····	(110)
二、常用的各种肥料·····	(114)
(一) 农家肥料·····	(114)

(二) 绿 肥…………… (125)

(三) 化学肥料…………… (143)

第五章 农田水利

一、农田灌溉与排水…………… (159)

(一) 主要农作物的需水总量与各生育
期所占的百分比…………… (160)

(二) 几种农作物的抗涝、抗渍能力 (163)

(三) 灌溉方法和灌溉技术…………… (164)

(四) 农田排水…………… (171)

二、农田水利规划…………… (176)

(一) 农田水利规划内容…………… (176)

(二) 渠道系统的规划设计…………… (177)

(三) 灌溉渠道设计…………… (178)

(四) 水库工程…………… (201)

(五) 抽水站…………… (212)

(六) 水利管理…………… (219)

第六章 品种选育与良种繁育

一、新品种的选育…………… (221)

(一) 主要农作物优良品种简介…………… (221)

(二) 新品种的选育目标与方法…………… (232)

二、良种繁育…………… (260)

(一) 品种混杂退化的原因及其防除
方法…………… (260)

(二) 品种的提纯复壮…………… (262)

(三) 种子田制度…………… (278)

(四) 加速繁殖良种的方法…………… (280)

(五) 杂交制种与繁殖技术…………… (281)

(六) 种子检验·····	(288)
(七) 种子贮藏·····	(302)
(八) 种子处理·····	(305)
(九) 种子计量标准·····	(310)
第七章 耕作制度、作物栽培	
一、耕作制度·····	(312)
(一) 耕作制度涵义·····	(312)
(二) 农业生态系统与耕作制度·····	(313)
(三) 作物布局·····	(315)
(四) 复种、间套作在复种轮作中的 地位·····	(316)
(五) 轮作与连作·····	(318)
(六) 轮作设计示例·····	(320)
二、作物栽培·····	(328)
(一) 水稻高产栽培技术·····	(328)
(二) 大、小麦高产栽培技术·····	(351)
(三) 杂交玉米高产栽培技术·····	(360)
(四) 杂交高粱高产栽培技术·····	(364)
(五) 棉花高产栽培技术·····	(368)
(六) 油菜高产栽培技术·····	(379)
(七) 大豆(黄豆)栽培技术·····	(384)
(八) 芝麻高产栽培技术·····	(388)
第八章 植物保护	
一、农作物病害发生及防治·····	(390)
(一) 水稻病害·····	(390)
(二) 麦类病害·····	(395)
(三) 玉米病害·····	(398)

(四) 薯类作物病害·····	(400)
(五) 棉花病害·····	(404)
(六) 油料作物病害·····	(411)
(七) 绿肥作物病害·····	(416)
二、农作物害虫发生及防治·····	(421)
(一) 水稻害虫·····	(421)
(二) 小麦害虫·····	(428)
(三) 杂粮害虫·····	(430)
(四) 棉花害虫·····	(432)
(五) 油料作物害虫·····	(440)
(六) 绿肥害虫·····	(444)
三、杂草的化学防除·····	(447)
(一) 杂草的种类·····	(447)
(二) 化学除草剂的种类·····	(447)
(三) 化学除草剂的应用·····	(448)
四、农药及其应用·····	(450)
(一) 农药品种·····	(450)
(二) 安全使用农药·····	(476)
五、病虫害预测预报·····	(490)
(一) 预测依据·····	(490)
(二) 预测方法·····	(492)
(三) 调查及计算方法·····	(494)
(四) 农作物主要病虫害的短期预测 预报·····	(495)
六、生物防治·····	(502)
(一) 以虫治虫·····	(502)
(二) 以菌治虫·····	(509)

(三) 以菌治病·····	(515)
七、植物检疫·····	(522)
第九章 农业机械	
一、农用动力机械·····	(527)
(一) 农用拖拉机·····	(527)
(二) 农用内燃机·····	(538)
(三) 机耕船·····	(546)
(四) 农用电动机·····	(546)
二、农机具·····	(551)
(一) 耕地机械·····	(551)
(二) 整地机械·····	(553)
(三) 种植机械·····	(555)
(四) 植物保护机械·····	(557)
(五) 收获机械·····	(559)
(六) 脱粒加工机械·····	(561)
(七) 农田基本建设机械·····	(565)
(八) 排灌机械·····	(567)
三、农用油料·····	(573)
第十章 田间试验方法	
一、目的和要求·····	(580)
二、田间试验种类·····	(580)
三、试验的布置与设计·····	(582)
(一) 试验地的选择·····	(582)
(二) 田间设计·····	(582)
(三) 试验区的排列·····	(584)
(四) 调查记载和取样·····	(586)
(五) 试验结果整理与分析·····	(587)

(六) 试验总结.....	(591)
附一、主要农作物田间记载和室内考种项目与目标.....	(592)
附二、变量分析法(方差分析法).....	(617)
附录 农业上常用的数字及计算方法.....	(630)
一、作物密度和测产.....	(630)
二、种子.....	(640)
三、农业气象.....	(643)
四、土肥.....	(647)
五、植物保护.....	(649)
六、农田水利.....	(656)
七、产品的营养组成.....	(659)
八、常用的度量衡.....	(661)

第一章 武汉市农业发展概况

一、地理概述

武汉市位于东经 $113^{\circ}41'$ — $114^{\circ}36'$ ，北纬 $29^{\circ}58'$ — $30^{\circ}47'$ 。北接孝感地区，东依黄冈地区、鄂城市，南靠咸宁地区，西邻荆州地区。跨长江、汉水两岸，全境总面积672.75万亩，其中郊县农村647.25万亩，耕地面积213.15万亩（其中属武昌县83.61万亩，汉阳县50.41万亩，东西湖区35.70万亩，洪山区22.75万亩，汉南农管局19.52万亩，市直场、所等单位1.16万亩），大小山脉163座，44万亩。市郊50个公社，18个农场，948个大队，7292个生产队，32.19万户，144.52万人，其中农业人口123.78万人，农业劳动力48.54万人。

武汉市地属江汉平原，地形特点为丘陵性湖沼垌岗平原，由丘陵、垌岗平原、平坦平原三种地貌类型组成。丘陵为东西走向，分南北两列，北列自汉阳县蔡甸附近凤凰山至洪山区喻家山、花山一带，南列自汉阳县九真山至武昌县鸽子山、乌龙泉一带。垌岗平原分布最广，武昌县纵贯全县的中部和东部，汉阳县横贯中部和北部，海拔不足50米，相对高度小于20米，纵切坡度大都在3度以内。平坦平原沿长江、汉水展布，在海拔26米以下，坡度小于1度。市郊农作物种植线，一般在海拔20—30米之间，少数地区在海拔30—35米之间。全市最高点为汉阳县九真山，海拔276米。

附：武汉地区地理图

二、农业资源

武汉属副热带季风大陆性气候，热量丰富，年平均日照时数2,085小时（1951年—1970年20年平均数），无霜期240天左右，日平均气温16.3℃。对于种植棉花、双季稻和发展三熟制具备了有利的气候条件。目前，市郊两熟面积占71%，三熟面积占9%。

全市土壤酸碱度适中，pH值一般在6—8，土层厚，一般为3.5—60米之间。全市水田面积111.54万亩，旱地面积78.13万亩（不包括近30万亩的围湖面积以及23.48万亩的菜园、自留地等），主要农作物是水稻、棉花、大小麦、蚕豌豆、大豆、包谷、芝麻、油菜、花生、苕麻等。

全市年平均降雨量1260毫米左右（1971—1979年九年里，降雨量最多的年份1975年，为1322.5毫米，最少年份1971年为801.7毫米），一般春季雨量占全年雨量的33%，夏季占42%，秋季占15%，冬季占10%，基本集中在春播作物生长期内；平均相对湿度为79%，这些对于作物，尤其是对早稻的生长十分有利，早稻生育期所需水量（450—600毫米），多数年份都可得到保证。但有些年份春雨过多，对夏收作物后期生长不利，秋季阴雨连绵，不利于棉花的成熟和摘收。

武汉市不仅雨量充沛，而且河流纵横，田湖相依，库塘密布，地表水资源极为丰富，开发利用的潜力很大。

除长江、汉水流经全市外，直入长江、汉水的支流还有东荆河、金水河、索子长河等。主要湖泊有23个，正常水位面积约90万亩，相应容积23.8亿立方米，小一型水库30处，蓄水量3548万方；小二型水库156处，蓄水量4193万方。全市

有效灌溉面积167.17万亩，占耕地面积的78%；旱涝保收面积134万亩，占耕地面积的63%。

武汉地区绿肥资源丰富。全市草子绿肥已发展到70万亩，四季绿肥近3万亩，由于全市还有广阔的湖泊，大片的山地，因而有充足的湖草、青肥来源，加之畜牧业的大力发展，沼气建设的不断巩固，都为农作物提供了大量的优质有机肥。

三、主要农作物产量水平

建国三十年来，市郊农业生产得到很大发展，取得了显著成绩。

粮食总产1979年达到137,867万斤，比1949年的32,187万斤增加3.3倍，平均每年增产3500万斤，递增率为4.9%，耕地面积单产982斤，比1949年增长3.3倍，其中洪山区、东西湖区、汉阳县过了千斤，分别为1507斤，1105斤，1083斤。

在粮食作物中，夏粮单产达到239斤，比1949年的83斤增加了1.9倍；总产已达到16,321万斤，比1949年的5224万斤，增加2.1倍，但占全年粮食总产的比重由1949年的16.2%下降到11.8%。

稻谷单产达到619斤，比1949年的289斤增加了1.1倍，总产112,503万斤，比1949年的24,368万斤增加了3.6倍，占全年粮食总产比重，由1949年的75.7%上升到88%。

在稻谷中，双季稻增长幅度最大，为整个粮食的增产起了关键性的作用。

早稻单产现已达到610斤，比1949年的289斤，增加1.1倍；总产38,055万斤，比1949年的2,265万斤增加了15.8

倍，占稻谷总产的比重由1949年的9.3%上升到33.8%。

双季晚稻单产达到543斤，比1949年的159斤，增加2.4倍；总产38,806万斤，比1949年的1,424万斤增加了26.3倍；占稻谷总产的比重由1949年的5.8%上升到34.5%。

中稻（包括一季晚）在粮食作物中单产最高，现达到744斤，比1949年的303斤增加1.5倍；总产35,642万斤，比1949年的20,476万斤增长74%；但占稻谷的比重则由1949年的第一位（84%），退居第三，占31.7%。

包谷近几年发展很快，一跃为秋杂粮之首，单产597斤，比1949年的108斤增加4.5倍，总产5,786万斤，比1949年的271万斤增加了20倍。

大豆发展缓慢，单产仅110斤，比1949年的71斤增加50%；总产2,571万斤，比1949年的1,094万斤增长1.4倍。

棉花1979年总产337,057担，比1949年的10,886担，增加了30倍；单产达到123斤，比1949年的18斤增加5倍，其中东西湖区单产已达到151斤，汉阳县126斤，汉南农管局112斤，武昌县69斤。

油料作物1979年总产303,382担，比1949年的97,523担，增长2倍，单产不高，仅88斤，比1949年的51斤增长73%。

在油料作物中，油菜的增长幅度大大高于芝麻、花生。1979年油菜单产95斤，比1949年的53斤增长79%；总产179,166担，比1949年的20,574担增加7.7倍，占油料作物总产的比重，由1949年的21.1%上升到59.1%。芝麻单产77斤，略高于1949年的50斤；总产115,750担，比1949年的76,149担，增长52%，占油料作物的比重由1949年的78.1%下降为38.2%。花生单产143斤，比1949年的160斤低17斤；总

产8466担，比1949年的800担，增加9.6倍。

四、克服限制因子，实行科学种田

市郊三十年来，粮、棉、油生产尽管取得很大成绩，但与先进地区比较，还有很大差距，主要表现在水平不高，产量不稳，不够平衡。

全市几种主要农作物单产还低于全省平均水平。以1979年为例，全市夏粮单产239斤，比全省平均单产275斤低34斤；早稻610斤，比全省689斤低79斤；大豆110斤，比全省164斤低54斤；芝麻77斤，比全省109斤低32斤；油菜95斤，比全省105斤低10斤。建国三十年来市郊仅粮食而言，就有十年减产，平均每三年有一年减产；油料生产波动更大，大豆、绿豆、芝麻、花生等作物单产、总产不仅未达到历史最好水平，而且下降幅度很大。

产生这些差距的原因很多，从农业技术角度分析，一是农业布局不够合理，注意因地制宜和用地养地结合不够，投资大、效益低。比如曾一度盲目开山造田，“旱改水”过头，造成大量水土流失，使很多自然肥力的田块，变成“三跑田”（跑水、跑土、跑肥）。目前全市有部份这种类型田，种水稻，成本高，不保产；再改过来，种黄豆，土板结，产量上不去。又如有些水田长期实行“肥稻稻”耕作制度，一直得不到轮作换茬，土壤长期泡水形成次生潜育化，成为拖腿低产田。二是肥料远远满足不了作物需要，全市农作物实际播种面积423.59万亩，每亩实际化肥施用量仅43斤，远远满足不了作物对肥料的要求。不仅缺，而且不全。在化肥施用量中，磷肥仅占19%，钾肥更少，仅占2%，其它作物营养元素，如硫、钙、镁，微量元素及硼、锰、