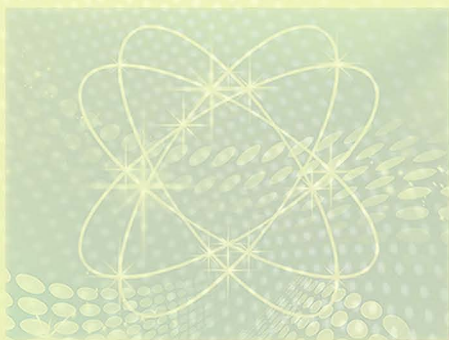


测土配方施肥技术

王兵 主编



伊犁人民出版社

乌鲁木齐地区使用

测土配方施肥技术

王 兵 主编

新疆人民出版社
伊犁人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

测土配方施肥技术 / 王兵主编. — 奎屯: 伊犁人民出版社, 2013.6

ISBN 978 - 7 - 5425 - 1246 - 8

I. ①测… II. ①王… III. ①土壤肥力 - 测定
②施肥 - 配方 IV. ①S158.2 ②S147.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 128630 号

特约编辑 蔡剑辉

责任编辑 李跃声

封面设计 陈 文

测土配方施肥技术

王 兵 主编

出版 新疆人民出版总社

伊犁人民出版社

(奎屯市北京西路 28 号 833200)

经销 新疆新华书店

印刷 新疆昌吉市新凤印务有限公司

规格 787 mm × 1 092 mm 1/32

版次 2013 年 6 月第 1 版

印次 2013 年 11 月第 1 次印刷

印张 3.5

字数 70 千字

定价 9.80 元

《测土配方施肥技术》

编 委 会

主 编: 王 兵

副 主 编: 李 毳

编写人员: 杨红莉 刘雁彬 田 珍 周乐文
刘 玉 符桂花 闫锦玲 郑 静
魏 宏 哈提曼·阿不都拉克
施 洁 段晓东

序

肥料作为作物的“粮食”，一直在我国作物增产和农民增收中发挥着重要作用。在当前种植业投入中，农民大约花费一半投入用于购买肥料，因此，用好肥料是高效率利用资源和节约种田成本的重要措施。

自全国第二次土壤普查结束至今的 20 多年间，随着农业种植结构调整，农业复种指数不断提高，农作物产出量增加，土壤养分和耕地质量发生了较大改变。由于土壤底子不清，盲目施肥导致农作物产量和品质降低，施肥效益下降，耕地质量退化，农作物病虫害普遍发生，大量氮、磷流失，造成农业水源污染加剧，部分地区水体富营养化进程加快，生态环境恶化，农业综合生产能力降低，严重制约了农业生产的持续发展和提高，影响了农民增收。为此，党中央、国务院领导多次做出批示，要求加强对农民合理施肥的指导，提高肥料利用率，降低污染。2005 年和 2006 年中央一号文件明确提出，要大力推广测土配方施肥技术，在全国范围内实施测土配方施肥行动。

为配合测土配方施肥工作的开展,乌鲁木齐市农业技术推广中心专门组织具有丰富理论功底和实践经验的专家编写了《测土配方施肥技术》一书,从自然条件与农业生产概况、测土配方施肥基础、肥料基础知识和主要农作物配方施肥技术方面进行叙述和讲解,内容浅显易懂,语言简明扼要,指导性、操作性强。

相信《测土配方施肥技术》的出版能指导农民用好肥料,肥料企业生产好肥料,农业技术人员当好施肥参谋。

A square box containing a handwritten signature in black ink. The signature is written in a cursive, stylized Chinese script, which appears to be '谭成贵' (Tan Chenggui).

2013 年 11 月 27 日

(谭成贵为乌鲁木齐市政府副市长)

目 录

第一章 乌鲁木齐自然条件与农业生产概况

第一节 地理位置与行政区划	1
第二节 自然条件与农村经济概况	4

第二章 测土配方施肥基础

第一节 测土配方施肥的内容和步骤	15
第二节 测土配方施肥技术的理论基础	19
第三节 测土配方施肥的基本原则	23
第四节 推广测土配方施肥的作用和方法	25
第五节 施肥主要新技术	30

第三章 肥料基础知识

第一节 植物必需营养元素的概念	33
第二节 肥料概论	36
第三节 大量营养肥料	38
第四节 中量元素肥料	55
第五节 微量元素肥料	58
第六节 复合肥料的概念、特点和施用	66

第七节	有机肥料的种类和特点	71
第八节	肥料的科学施用	73

第四章 主要农作物配方施肥技术

第一节	小麦配方施肥技术	76
第二节	水稻配方施肥技术	78
第三节	玉米配方施肥技术	79
第四节	马铃薯配方施肥技术	81
第五节	番茄配方施肥技术	83
第六节	茄子施肥技术	84
第七节	辣椒施肥技术	86
第八节	黄瓜施肥技术	88
第九节	西葫芦施肥技术	89
第十节	芹菜施肥技术	91
第十一节	大白菜施肥技术	92
第十二节	胡萝卜施肥技术	93
第十三节	红薯施肥技术	94
第十四节	洋葱施肥技术	95
第十五节	菜豆施肥技术	97
第十六节	豇豆施肥技术	98
第十七节	花椰菜施肥技术	99
第十八节	甘蓝施肥技术	101
第十九节	加工番茄施肥技术	102
第二十节	食用型向日葵施肥技术	103

第一章 乌鲁木齐自然条件与农业生产概况

第一节 地理位置与行政区划

一、地理位置

乌鲁木齐是新疆维吾尔自治区首府,全疆政治、经济、文化中心。地处天山中段北麓、准噶尔盆地南缘,是世界上距海洋最远的城市,著名的亚洲地理中心就位于乌鲁木齐市南郊 30km 处。乌鲁木齐市三面环山,地势东南高、西北低,平均海拔 800m; 地理坐标为东经 $86^{\circ}37'33'' \sim 88^{\circ}58'24''$,北纬 $42^{\circ}45'32'' \sim 44^{\circ}08'00''$ 。

二、行政区划

乌鲁木齐市辖七区一县,总面积 $1.29 \times 10^4 \text{km}^2$, 现有耕地 6.57km^2 。其中一县为乌鲁木齐县,七区分别为开发区(头屯河区)、水磨沟区、米东区、达坂城区、天山区、沙依

巴克区、高新区(新市区) 。

三、地形地貌

乌鲁木齐地势起伏悬殊,山地面积广大。南部、东北部高,中部、北部低。最高点位于天山博格达峰顶,海拔 5 445m;最低处在猛进水库的大渠南侧,海拔 490.6m,两地水平距离 75km,高差 4 954.4m。山地面积占总面积的 50% 以上,北部冲积平原不及总面积的十分之一,市区平均海拔 800m。

乌鲁木齐市区三面环山,北部平原开阔。东部有博达山、喀拉塔格山、东山;西部有喀拉扎山、西山;南部有伊连哈比尔尕山东段(天格尔山)、土格达坂塔格等。辖区地势由东南向西北降低,大致分为三个梯级:第一级为山地,海拔 2 500 ~ 3 000m 或更高;第二级为山间盆地与丘陵,海拔 1 000 ~ 2 000m;第三级为平原,海拔在 600m 以下。自然坡度 12‰ ~ 15‰。

地貌类型俱全,兼有冲积平原、山间谷地、低山丘陵、中高山地等;山地面积占总面积的 61.5% ,平原、丘陵面积占 38.5% 。

四、自然植被

在植被划分上,乌鲁木齐属于中亚温带荒漠区,地带性自然植被主要为温带荒漠,旱生、盐生和沙生荒漠特别发育。植被的主要特征表现为种类贫乏,结构单一,外貌稀疏,以沙质、砾质旱生和超旱生的稀疏灌木、半灌木荒漠

占优势,盐土植被也很发育。在山区,还分布着温性针叶林和落叶阔叶林。半自然植被结构多以乔木—草本为主,分布在城乡结合部。植物群落受降水、光照、温度、土壤、地形、大风和人为干扰等多种因素的综合影响,有群落交错现象。人工植被主要由城市园林绿地和农业生产用地组成。

乌鲁木齐有野生种子植物 87 科 430 属 1 096 种,其中,蕨类植物 8 科 12 属 23 种,裸子植物 3 科 3 属 10 种,被子植物 78 科 415 属 1 063 种。栽培植物 326 种 68 科 164 属,其中,裸子植物 3 科,被子植物 65 科。

五、成土母质

乌鲁木齐市成土母质主要为洪积物、冲积物、坡积物、潮积物和冰水沉积物,质地大部分为壤土,少数为砂土和黏土,透水性适中。

六、人口民族

乌鲁木齐市 2011 年末总人口 249.35 万人,非农业人口 183.3 万人,少数民族人口 68.2 万人,常住人口 321.21 万人,居住着维吾尔、汉、哈萨克、回等 47 个民族,年末总户数 84.59 万户。其中,非农业人口 183.3 万人,占总人口的 73.51%;乡村人口 22.45 万人,占总人口的 9.0%;乡村劳动力 14.923 3 万人。少数民族 68.20 万人,占总人口的 27.35%;汉族 181.15 万人,占总人口的 72.65%。

第二节 自然条件与农村经济概况

一、土地资源利用现状

乌鲁木齐土地总面积为 $1\,287\,447.46\text{hm}^2$, 耕地面积为 $65\,656.23\text{hm}^2$, 占土地总面积的 5.10% , 其中水田 $8\,185.94\text{hm}^2$, 水浇地 $53\,457.76\text{hm}^2$, 旱地 $4\,012.53\text{hm}^2$; 园地面积为 $1\,605.74\text{hm}^2$, 占土地总面积的 0.12% ; 林地面积为 $78\,178.76\text{hm}^2$, 占土地总面积的 6.07% ; 草地面积为 $724\,891.96\text{hm}^2$, 占土地总面积的 56.30% ; 城镇村及工矿用地面积为 $51\,616.32\text{hm}^2$, 占土地总面积的 4.01% ; 交通运输用地面积为 $12\,740.18\text{hm}^2$, 占土地总面积的 0.99% ; 水域及水利设施用地为 $40\,024.63\text{hm}^2$, 占土地总面积的 3.11% ; 其他土地面积为 $312\,733.64\text{hm}^2$, 占土地总面积的 24.29% 。

二、气候资源

乌鲁木齐属中温带半干旱大陆性气候, 寒暑变化明显, 昼夜温差较大, 寒暑变化剧烈; 降水少, 且随高度垂直递增; 冬季寒冷漫长, 四季分配不均, 冬季有逆温层出现。2011 年平均气温 4.8°C , 较常年偏高 0.2°C , 年平均降水量 324.7mm 。乌鲁木齐地区太阳辐射资源丰富, 光照时间长, 但各地太阳总辐射量分布不均衡。达坂城谷地最强, 为

574.25kJ/($\text{cm}^2 \cdot \text{a}$), 全年日照时数最多, 位居全疆前列, 为 3 121.7h; 北部平原地区次之, 为 540.77kJ/($\text{cm}^2 \cdot \text{a}$), 日照时数为 2 813.5h; 市区较少, 为 513.98kJ/($\text{cm}^2 \cdot \text{a}$), 日照时数为 2 645h; 山区则因高度变化, 降水量增多, 太阳总辐射量减弱, 日照时数最少, 为 2 488.8h。乌鲁木齐地区的光能资源有较高的利用价值, 目前, 全市城郊利用光能资源发展设施农业面积达到 6.9 万亩。全年蔬菜产量达 $76 \times 10^4 \text{t}$ 。

(一) 气温

乌鲁木齐地区热量资源地域分布不均匀, 平原、谷地比较丰富, 山区相对较少。北郊平原无霜冻期平均 166 天, 最热月平均气温约 26°C , 最冷月平均气温约 -14°C , 夏热冬寒, 是乌鲁木齐地区热量资源最丰富的地区; 达坂城谷地无霜冻期平均 103 天, 最热月平均气温为 21°C 左右, 最冷月平均气温约 -10°C , 夏暖冬温, 属乌鲁木齐地区热量资源较丰富地区; 山区无霜冻期长, 平均气温低, 南部山区高山带及博格达山南坡高山带全年无夏, 气候寒冷。乌鲁木齐大部分地区气温日夜温差大, 平均值为 $10 \sim 13^\circ\text{C}$, 夏季大于冬季, 有利于农作物生长及产量和品质的提高。全市主要农作物的可靠无霜冻期多为 3 ~ 5 个月, 热量条件极大地限制了光能资源的充分利用。

(二) 降水

乌鲁木齐地区自然降水的空间分布很不均匀, 大体上由平原向山区递增, 呈带状。北郊平原年降水量在 200mm, 南山丘陵区 300 ~ 400mm, 迎风坡达 500 ~ 800mm。

自然降水不能满足作物生长发育的需要,田间用水主要依靠灌溉,平原农区多为人工绿洲;山地降水较多,是地表径流的主要产流区;自然降水是天然放牧的根本保证,山区草场牧草生长的唯一水源是降水,牧草的长势主要取决于降水的多寡。北郊平原冬季降水约 20mm,地面稳定积雪 10 ~ 15cm,对冬小麦安全越冬有良好的保温作用;北郊平原 4 ~ 6 月正值小麦从返青到发育成熟阶段,需水量迅速增大,同期降水量为 82. 1mm,对调节灌溉用水有一定作用。

(三) 气象灾害

1. 寒潮

乌鲁木齐地处天山北坡及北麓,常受极地和西伯利亚冷空气侵袭,形成寒潮。寒潮入侵时,日温迅速下降 10℃ 或 10℃ 以上。平原地区年均 2 ~ 3 次,山区年均 4 ~ 5 次。

2. 春旱

由于蒸发量普遍大于降水量,春旱发生较多,常在春季水少、气温偏低时发生。

3. 雷暴和冰雹

山区尤其是迎风坡雷暴日较多,年均 24 天,一般出现在 5 ~ 8 月;冰雹多发生在夏季 6 ~ 9 月,历史上记载不多。

4. 大风

乌鲁木齐是多风地区,大风最多出现在春秋两季。达坂城是全国著名风口之一,最大风速为 34m/s,瞬间最大风速超过 40m/s;干热风是乌鲁木齐境内主要自然灾害之一。

三、水资源状况

水资源是地处内陆干旱区的乌鲁木齐最宝贵的资源。乌鲁木齐存在着冰川融水、地表径流和地下径流等不同形态的水资源,降水是水资源的补给来源,降水的变化直接影响水资源的变化。水资源总量为 $11 \times 10^8 \text{ m}^3$, 其中地表水资源量 $10 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

乌鲁木齐地表水水质较好,河流均系内陆河,河道短而分散,源于山区,以冰雪融水补给为主,水位季节变化大,散失于绿洲或平原水库中。乌鲁木齐地区共有河流 46 条,分别属于乌鲁木齐河、头屯河、白杨河、阿拉沟、柴窝堡湖 5 个水系。

乌鲁木齐地区地下水资源比较丰富,按地质情况可划分为达坂城—柴窝堡洼地、乌鲁木齐河谷和北部倾斜平原三个区,形成地下水储存的良好环境。

乌鲁木齐地区冰川资源丰富,冰川素有“高山固体水库”之称,主要分布在乌鲁木齐河和头屯河上游的天格尔山以及东部的博格达山,储量 $73.9 \times 10^8 \text{ m}^3$, 平均消融量 $1.23 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

乌鲁木齐地区湖泊有盐湖和柴窝堡湖,均位于东南部的柴窝堡达坂城谷地。盐湖水面面积总计 23.7 km^2 , 湖内原盐芒硝储量丰富,畅销全疆和内地省区;柴窝堡湖湖面面积 30 km^2 , 平均水深 4.2m, 储水量 $1.26 \times 10^8 \text{ m}^3$, 盛产鲤鱼、鲢鱼、螃蟹等,已辟为旅游区。

四、国民经济

初步核算,2011 年全年实现生产总值(GDP) 1 700 亿元,比上年增长 17.1%。分产业看,第一产业实现增加值 21 亿元,增长 6%;第二产业实现增加值 782 亿元,增长 14.3%;第三产业实现增加值 897 亿元,增长 19.6%。三次产业分别拉动经济增长 0.1、6.4 和 10.6 个百分点。三次产业结构比例为 1.24:46:52.76。

全年建成 2 个大型蔬菜配送中心和 423 个社区蔬菜副食品直销点,有效保证了市场供应,全年物价涨幅始终低于全国(105.4%) 和全疆(105.9%) 平均水平。

(一) 农业

农村经济稳步发展。2011 全年实现农业增加值 21 亿元,增长 6%。畜牧业保持稳定增长。农作物总播种面积 66.45km²,增长 0.008%,种植业结构得到进一步调整,粮食播种面积 26.35km²,下降 14.2%。蔬菜(不含薯类)播种面积 16.35km²,增长 20.75%。油料作物播种面积 4.85km²,下降 14.1%。粮食总产 17.28 × 10⁴t,下降 11.7%;蔬菜(含薯类)产量 90.59 × 10⁴t,增长 11.9%;油料产量 570t,下降 9.37%。

截至 2011 年末,全市牲畜存栏数 81.6 万头(只),增长 1.7%。其中,生猪存栏数 11.55 万头,增长 14.2%;活羊存栏数 58.6 万只,下降 0.3%。家禽年末存栏数 181.38 万只,下降 10.4%。全市农用机械总动力 35.02 × 10⁴kW,增长 1.1%。

全年农用化肥施用量(实物量) $4.12 \times 10^4 \text{t}$, 下降 4.6%。农村基础设施和综合服务体系进一步完善, 完成农业节水技术推广 1.35 万亩, 新建续建农村公路 306.22km, 新增农民专业合作社 28 个。

1. 人均耕地面积和种植业结构的变化

从表 1-1 可看出, 从 2004 年至今, 乌鲁木齐总人口增加了 21.88%, 乡村人口减少了 0.25%, 但作物总播种面积只增加了 11.62%。由于乌鲁木齐发展城市经济降低农用耕地面积, 近几年农转非不断增加, 可利用土地资源有限, 对于人口压力带来的对粮食、蔬菜等的需求, 不能仅通过扩大种植面积来取得, 更重要的是通过单产和经济效益的提高来实现。

从种植业结构来看, 从 2004 年至今, 在播种面积增加的同时, 小麦、玉米种植面积分别增加了 84.5%、174.53%, 有较大幅度的增加, 而蔬菜种植面积减少了 8.3%, 满足不了乌鲁木齐市蔬菜的供应需求, 特别是冬季蔬菜供应需求。近年来为贯彻落实市农村工作会议精神, 优化农牧业产业结构, 解决首府冬季蔬菜生产难题, 在市委、市政府的大力支持下, 首府设施农业发展迅速, 总占地面积达 6.32 万亩, 其中温室 1.46 万亩、大棚 2.59 万亩、食用菌棚 0.56 万亩、中小拱棚 1.71 万亩。

2. 种植面积与化肥用量的关系

乌鲁木齐种植面积与化肥用量的关系见表 1-1。

乌鲁木齐化肥使用量的变化见图 1-1。