



YIQI YU NONGYE

仪器与农业

中国仪器仪表学会农业仪器应用技术分会 编



中国科学技术出版社

仪 器 与 农 业

中国仪器仪表学会农业仪器应用技术分会 编

主 编：杨 颐 尤崇杓

副主编：蒋士强 阎素贞 白广存

中国科学技术出版社

内 容 提 要

仪器是现代农业科研和生产的重要手段之一。本文集包括农用仪器仪表的发展及其趋势、应用技术和仪器研制三部分。主要介绍国内外农业及生物学中仪器仪表的研制现状和发展趋势,以及根据我国现有条件研制或改进适用于农业和生物学应用的仪器仪表,同时还介绍了仪器应用的技术及分析方法的制定和改进。本书可供农业、农机部门大专院校,科研单位及地、县(市)以上农业、农机科技工作者参考。

仪 器 与 农 业

中国仪器仪表学会农业仪器应用技术分会 编

责任编辑:王世钧 金守鸣 马昌燧

中国科学技术出版社出版发行(北京海淀区魏公村白石桥路32号)

北京市通县向阳印刷厂印刷

开本:787×1092毫米1/16印张:10 字数: 240千字

1991年12月第一版 1991年12月第一次印刷

印数:1—2000册 定价:9.60元

ISBN 7-5046-0563-8/S·75

工欲善其事
必先利其器

題中華書局影印
五九零年



农业部部长刘中一题词

提高农业仪器仪表科学
技术水平为农业现代化
服务

王大珩
一九九〇年
十二月廿日

中国仪器仪表学会荣誉理事长王大珩题词

序

仪器仪表是农业科学试验，对农业生产环境和对象的测量和控制，农产品品质的测定和评价，优良品种的培育，以及科学施肥和科学用水等工作中的重要手段和工具，是农业机械和装备中的一个重要组成部分，在科技兴农中的地位和作用越来越重要。近十多年来，在改革开放的形势下，我国引进了一些国外的先进仪器和技术，现代化的通用分析仪器在农业试验中广泛应用，不同层次需要的农业专用仪器仪表有了很大发展，品种有了明显增加，技术水平有了很大提高，在农业科学试验和生产中发挥了重要作用。中国仪器仪表学会农业仪器应用技术学会自1987年成立以来，在开展学术交流、组织技术培训、开展咨询服务和推广先进技术方面作了不少有益的工作。本书就是1988年和1990年两次农业仪器应用学会年会的论文选编，衷心希望该书的出版能推动先进的农业仪器的推广应用，能推动学会学术活动的进一步开展，能推动农业仪器更好地为农业科学试验、农业生产和科技兴农服务。

李守仁

1991年1月

(00)	总目录	李伟格	1
(01)	仪器在科技兴农中的作用	李伟格 蒋士强 尤崇杓 杨 颐	3
(02)	测试仪器与农业机械	杨 颐	7
(03)	农业生物技术与仪器设备	蒋士强 尤崇杓	13
(04)	测试仪器在土壤肥料中的应用	朱海舟	18
(05)	节水灌溉控制中需水信号的研究概况	孙一源 苏 臣 陈 勇	20
(06)	美国农用电子技术发展简介	隋瑞秀	25

目 录

应用技术

液相色谱仪在氨基酸分析中的应用	张 瑜	(31)
计算机视觉系统在农业中的应用	张小超	(34)
科学测土施肥系统及应用	诸嘉良	(38)
牛奶收购中测试仪器的应用	周德宗	(43)
近红外反射光谱仪测定小麦籽粒硬度的研究	张玉良 王文真 王光瑞	(46)
热通量板的研制与检定方法的改进	杨正明 张金峰 林小毛	(49)
HPLC 荧光检测测定动物组织中的维生素 A	张 瑜 S. Ylikoski	(55)
应用气相色谱仪测定茶叶中的奎尼酸	李布青 何金柱 李强生	(58)
火焰原子吸收测定硫磷铝镉矿中的镉	钱侯音 关振声	(61)
PC-1500 计算机与火焰光度计的联用	高全亮 李文革 田永刚 钱大明	(64)
拖拉机功率油耗快速测定仪及其测试精度初析	电子功率油耗测定仪研制组	(67)
自动分析系统的改进及其在土壤测试中的应用	薛敬贞 杨铁成	(70)
自动定时光控器的研制和应用	董芝银 陆 恒	(74)
多功能远红外消煮器消煮微量元素的效应	姚志东 李淑筠	(77)
反相色谱法在氨基酸分析中的应用——PICO-TAG™ 氨基酸分析		
方法简介	林 玲 靳文海	(79)
PAS 农药分析系统	陈致杭	(84)
HPLC 法在维生素分析中的应用	张伟基	(92)

仪器研制

智能化稻麦考种仪.....	胡传祚 王遵宝 郁美娣 张国强 (99)
植物营养元素智能分析仪的研制.....	白广存 王中义 吴桂琴 (103)
微机控制的植物种子发芽率测定仪.....	范广厦 李苑秀 隋瑞秀 刘亚梅 (108)
蛋白质和赖氨酸分析仪的研制.....	侯靖皓 王大立 彭志忠 侯全民 (111)
照度透光率计的研制.....	柳庚鸿 李苑秀 隋瑞秀 (116)
多点温度自动检测仪的研制.....	白广存 王中义 汪志平 (120)
油菜硫甙快速测定仪.....	罗静安 蒋士强 周硕明 (124)
TP-801A单板机在钴源控制系统中的应用.....	吴桂琴 李常智 (128)
光照培养箱微机群控系统研究.....	李凤翔 郝书珍 (130)
物料烘干模拟试验装置.....	黄平杨 马钟伟 (135)
啤酒大麦制麦工艺试验箱的研制.....	张祖珍 (139)
农机具工作参数测试仪的研制.....	秦 彤 (142)
联合收获机微机监测仪.....	赫宇人 (146)
编后记.....	(150)

木封限意

(11) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(12) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(13) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(14) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(15) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(16) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(17) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(18) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(19) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(20) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(21) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(22) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(23) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(24) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(25) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(26) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(27) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(28) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(29) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(30) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(31) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(32) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(33) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(34) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(35) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(36) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(37) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(38) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(39) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(40) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(41) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(42) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(43) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(44) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(45) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(46) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(47) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(48) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(49) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(50) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(51) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(52) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(53) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(54) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(55) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(56) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(57) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(58) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(59) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(60) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(61) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(62) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(63) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(64) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(65) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(66) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(67) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(68) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(69) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(70) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(71) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(72) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(73) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(74) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(75) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(76) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(77) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(78) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(79) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(80) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(81) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(82) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(83) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(84) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(85) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(86) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(87) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(88) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(89) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(90) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(91) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(92) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(93) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(94) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(95) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(96) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(97) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(98) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(99) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而
(100) 李 新.....	田立如中得在测温度及新应用而

Instrument and Agriculture Content

Preface

Overview

The role of instrument in development of agriculture through science

and its prospects.....Li Weige, Jiang Shiqiang, You Chongbiao

and Yang Yi(3)

Measurement instrument in agricultural machines..... Yang Yi(7)

Instruments and facilities in agricultural biotechnology.....

Jiang Shiqiang, You chongbiao(13)

Use of testing instruments in the soil and fertilizer.....Zhu Haizhou(18)

The thirst signals for water saving irrigation control.....

Sun Yiyuan, Su Chen and Chen Yong(20)

Agricultural electronics in USA (outline).....Sui Reixiu(25)

Application and Techniques

The application of amino acid analysis by HPLC.....Zhang Yu(31)

Computer vision in agricultural engineering.....Zhang Xiaochao(34)

Application of analytical system in soil testins and fertilization.....

Zhu Jialiand(38)

Application of analytical instrument in collecting milk.....

Zhou Dezong(43)

Wheat hardness determination using near infrared reflectance

spectroscopy analyzer.....Zhang Yufang, Wang Wenzhen and

Wang Guantui(46)

Improvement the manufacture and calibrated method of heat

flux plates.....Yang Chengming, Zhang Jinfeng and Lin Xiaomao(49)

Determination of retinol in tissue By HPLC with fluorescence detection.....

Zhang Yu, Sari Ylikoski(55)

Determination of the quinic acid in tea with GC.....

LiBuqing, He Jinzhu and Li(58)

Qiang Sheng Determination of strontium in strontium woodhouseite by flame

atomic absorption spectrophotometry.....

Qian Houyin, Guan Zhensheng(61)

Connection of flame photometer with PC-1500 computer.....

Gao Quanliang, Li Wengei, Tan Yonggang, Qian Daming(64)

- The instrument and its precision analysis for tractor power and fuel consumption fast measuring "Electronic power & fuel consumption measuring instrument developing group" (67)
- Application of auto-continuous flow analysing system in soil testing Xue Jingzhen, Yang Tiecheng (70)
- Comparison of the digestion methods for microelements Yao Zhidong, Ji Shuyun (77)
- Analysis of amine acid by PICO-TAG HPLC system Ling Ling, Jin Wenhai (79)
- PAS pesticide analysis system Chen Zhihang (84)
- Determination of vitamins with HPLC Zhang Weiji (92)

MANUFACTURE

- An intelligent tester for cereals crops with computer Hu Chuanzuo, Wang Yibao, Yu Meidi, and Zhang Guoqiang (99)
- Study on computer analysing system for plant nutrient elements Bai Guangcun, Wang Zhongyi, Wu Guiqin (103)
- A microcomputer-based seed germination analyzer Fan Guanxia Li Yuanxiu Sui Ruixiu Liu Yamai (108)
- The development and application of protein-lysine analyzer Hou Y?pei Wang Dali Peng Zhizhong and Hou Quanming (111)
- A double-function luxmeter Liu Yuhong, Li Yuanxiu Sui Reixiu (116)
- Study on high precision auto-detection system of multi-point temperature Bai Guangcun, Wang Zhongyi and Wang zhiping (120)
- A new instrument for rapid determining glucosin?te content in rape seed Luo Jingan, Jiang Shiqiang and Zhou Shuoming (124)
- The application of single board computer TP-80 A in the control system of 60 Co irradiation chamber Wu Guiqin and Li Changji (126)
- Computer control system for illuminating incubator Li Feng Hao Shuzhen (130)
- The use of microcomputer in an analogue apparatus for drying various agricultural products and by-products Huang Pingyang and Ma Zhongwei (135)
- The manufacture and application of brewer's barley malting technical trial chamber Zhang Zuzhen (139)
- The measurement device of agricultural machine references Zhu Tong (142)
- Combine harvester microcomputer monitor instrument Du Yuren (146)

综 述 与 评 论

24 25 26 27 28

仪器在科技兴农中的作用

李伟格 蒋士强 尤崇杓

(中国农业科学院 北京 100081)

杨 颐

(中国农业机械科学研究院 北京 100083)

仪器仪表是人们认识和改造物质世界的手段和工具,是科技发展的必备条件。科技要兴农,兴农靠科技,而农业和农业科技的发展又与仪器设备的应用紧密相关。现就农业科技发展中的仪器装备的发展、作用及展望概述如下。

一、农业仪器装备发展概况

新中国成立后,农业科技得到重视,相继建立7大区农科所,1957年成立中国农业科学院。50年代中期,开始在土壤农化等少数专业配备比色计、极谱仪等仪器。50年代后期,一些省级以上农科院、所,逐步装备了一些分析仪器、光学仪器和玻璃仪器,但总体上仍很落后,农业科技领域基本上处于靠人的自身感官进行观察的局面。

1976年以来,特别是十一届三中全会以来,农业科技发展迅速,仪器设备得到较大改善,1978年农业部决定建立9个农业科研测试中心,此后国家采取有力措施,增加农业科研单位的基建投资,其中大约15%用于装备仪器。1982年国家利用两期世界银行贷款共3400万美元,建设农业科技单位,其中70%用于购置仪器设备。据1985年普查,全国农业科研单位仪器设备达4.3亿元,至1989年,总投资约为6亿元。以中国农业科学院为例,1957—1966年共装备万元以上仪器仅34台,价值138.7万元,科技人员人均仅拥有0.016台,至1989年,万元以上仪器设备增加到1609台,价值10245.2万元,科技人员人均拥有0.31台。目前我国地、市级以上农业科技部门已配备了一定数量的分析测试仪器设备,县级单位也开始运用科学仪器设备。

二、仪器设备在振兴农业科技和农牧业生产中的作用

(一) 提高了作物品种资源、育种和栽培技术的研究水平

1. 挖掘品种资源。科学仪器设备已普遍用于品质分析、品种资源鉴定和中、长期种子库。在品质分析方面,蛋白质、氨基酸、脂肪、淀粉等分析测试仪器已得到广泛应用,取得可喜的效果,例如在编制《中国大豆品种资源目录》的过程中,分析测定了数千个大豆品种的脂肪和蛋白质含量,筛选出一批高油分(23—24%)、高蛋白(45—50%),且抗病虫害的品种,并对野生大

豆资源进行发掘,发现一批高蛋白质含量(平均 49.4%、高达 52%)的资源,且已在育种中得到运用。在油菜品种资源研究方面,从 70 年代开始,已对全国 5000 多份品种的含油量、脂肪酸进行测定和研究,获取了具有完整品质数据的油菜品种资源。80年代初,广西、湖北、河北、山西等地采用国产制冷和精密检测仪器,建立了现代化中期种子库。80年代中期,中国农科院采用国产和进口的仪器设备建立了两座国家种质库,其中长期库保持温度 $-18\pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\pm 7\%$,为优良品种的引种、育种和未来农业以至生物科学国际性竞争准备了物质条件。

2. 加快作物新品种的选育。先进的品质测试分析仪器的运用,加速选育出一大批高产优质的新品系,例如从八倍体小黑麦与普通小麦杂交后代中,已选出 3 个高蛋白、高氨基酸含量的新品系,蛋白质含量达 16.7% 以上。色谱仪为选育低芥酸、低硫甙的优质油菜新品种作出了贡献。另外,如稻米口味、品质的研究等,已从单纯凭口感,发展到运用光谱仪、定氮仪、氨基酸分析仪等测定直链淀粉、蛋白质、赖氨酸含量。80年代以来,近红外谷物品质分析仪以其快速、直接测定蛋白质、脂肪、淀粉等优点,在育种、资源入库、饲料监测等领域发挥出显著作用。70年代中期以来,人工气候箱已在育种和作物生理、品质鉴定中得到广泛应用,成为加速育种世代,缩短育种周期,以及高光敏机理研究、低温冻害和高温伤害研究中不可缺少的先进技术手段。

3. 探索高产栽培技术。近十多年来,已采用科学仪器设备探索整套高产栽培技术,例如应用热敏电阻温度计、红外测温仪、测湿仪、照度计、积光仪等测定作物基础指标,用叶面积仪等测定生长指标,用电子自动数粒仪、智能化自动数种仪、电子天平等测定种子性状,另外,叶绿素测定仪、 CO_2 气体分析仪、光合作用测定仪、蒸腾仪、水势仪等,它为栽培技术的研究和推广提供了新的测试手段。

(二) 扩展经济作物的开发能力

1. 深化蚕业、烟草、柑桔的基础研究。在蚕业科技发展中,应用万能显微镜、原子吸收分光光度计、超速离心机、色谱仪、光谱仪等,完成了我国蚕品种资源的研究,建立了数据库,并在蚕浓核病毒、桑紫纹羽病原菌、桑黄化型萎缩病原的抽提及抗血清的制备上获得成功。在研究 SM1 诱导三眠蚕生产超细纤维度丝、家蚕外部形态的超微结构、保幼激素和脱皮激素,以及用蚕的病毒作载体生产乙型肝炎病毒表面抗原等方面,均获得突破性进展,取得巨大社会经济效益。

分析仪器为测定烟草成份,提高烟草品质,研究油脂存在状况及转化等方面提供了科学手段。应用扫描电镜创立了依据花粉进行柑桔分类的新方法。运用离心机研究柑桔黄龙病及其他病毒,运用气相色谱仪和定氮仪研究柑桔栽培、贮藏和保鲜技术,均获得可喜成果。

2. 确保茶叶产品质量和出口信誉。依靠科技使茶叶产量 10 年翻一番,其中仪器设备起了重要作用。运用气相色谱仪对全国茶区使用的 30 余种农药残留状态进行了测试研究,制订了安全使用标准,确保了产品质量和出口信誉。另外,色谱仪、光谱仪、离心机等仪器设备的运用,使我国率先在茶叶和茶籽成分上进行了深入研究,从而制订出保证茶叶品质指标的茶制工艺和茶叶理化试验的国家标准,同时开发出许多很有经济价值的新产品,例如 T8-80 乳化剂、茶皂素、天然抗氧化剂等。

3. 推动蜂产品的开发。仪器的应用为蜂产品的成份、药理、毒理分析创造了必备的技术条件,查明了王浆中含有 18 种游离氨基酸、丰富的维生素 B、C、E 和乙酰胆碱,20 多种常量

和微量元素,多种酶和激素,以及特有的甾烯酸。

(三) 理化植保和环保的测试分析能力

1. 确保安全、有效、合理地使用农药。主要农药已发展到近百种,全国综合防治面积已达26亿亩,有效地控制了重大病虫害的危害。分析测试仪器设备为安全、有效、合理地使用农药发挥出重大作用。目前,植保研究已广泛运用色谱仪、光谱仪、离心机,有的单位还装备了电泳、气-质联用仪,以及激光雾滴仪等,为检验农药有效成分、残留量、消解动态和喷施均匀性,以及病、虫抗药机理等方面提供了必备手段,为建立我国农药安全使用标准、新农药使用规程作出了贡献,每年挽回数百亿斤粮食。同时对确保茶叶、烟草、水果、中草药等农副产品的质量,提高出口信誉作出了贡献。

2. 监测和保护农业环境。仪器在监测农业灌溉水污染、工业三废对农业环境的影响、农药残留,以及研究污染(或净化)的发展趋势,综合评价农业生态环境、畜牧业生态平衡等方面发挥了重要作用。目前,色谱仪、原子吸收分光光度计、紫外/可见光分光光度计已被广泛采用,有的单位还配备了富里叶红外、质谱、等离子发射光谱、气-质联用仪等。

(四) 测土施肥,大幅度提高产量

我国70年代末开始大力开展土壤养分丰缺指标的测试和研究,在全国第二次土壤普查工作的推动下,至今已建立省级土肥测试中心25个,地区级土肥化验室176个,县级1430个,中央和省级以上单位已普遍运用自动定氮仪、紫外/可见光分光光度计、原子吸收分光光度计、等离子发射光谱仪等。基层单位除配备常规分析设备外,也普遍使用比色计、酸度计、火焰光度计等,从而确保了全国土壤普查工作的顺利进行。据已完成普查的1439个县、10.5亿亩耕地汇总资料,发现土壤有机质普遍偏低,10.6%的耕地低于0.6%,缺磷面积占59.1%,缺钾占22.9%,磷、钾均缺的占13.8%。弄清土壤养分丰缺状况,为制订全国化肥规划、开展因土、因作物配方施肥提供了科学依据。全国已有1700多个县推广配方施肥,面积达4亿亩,增产幅度一般为8—15%,平均每亩增产粮食25—50公斤,皮棉5—10公斤、花生(包括油菜籽)15—30公斤。另外,随着原子吸收分光光度计和等离子发射光谱仪的运用,为我国土壤微量元素缺乏(或过量)症的诊治提供了可靠手段。如今已初步摸清全国土壤缺硼面积约占耕地面积的40%,缺锌占30%,缺锰占20%,缺铁占10%,缺铜土壤也有所发现,为有针对性地大面积补施微肥提供了科学依据,使作物增产显著。1987年全国补施微肥面积达7000多万亩,在四川盆地紫泥田、渤海湾盐碱地、江汉平原石灰性土壤和湖南石灰性水稻田施用硼肥,每亩增产稻谷21.5—82公斤,华南红壤土及长江流域、黄淮地区冲积土的油菜地施用硼肥,每亩增产17—81公斤,浙江中部、湖北东北部、四川中部和黄河流域棉区施用硼肥,每亩增产皮棉2.5—5公斤,柑桔施硼肥每亩可增产200公斤,花生补施钼肥,每亩可增产7.5—15公斤。

(五) 增强畜牧和兽医科研手段,促进畜牧业发展

1. 建立饲料质量监测方法和标准,拓宽饲料来源。近20年来,畜牧测试分析已从外观和表面现象的分析发展到微观分析,省级以上畜牧研究所已运用紫外/可见光分光光度计、荧光光度计、色谱仪、原子吸收分光光度计,以及蛋白质、脂肪、纤维、热量等测试分析仪,对我国饲料成分和营养价值开展了全面普查和评价,制订了具有中国特色的猪、牛、鸡饲养标准和饲料及添加剂的标准配方,建立了中国饲料数据库。广泛地测定菜籽饼中的硫甙、棉籽饼中的棉酚,以及牧草中的生物碱等,为菜籽饼、棉籽饼脱毒,拓宽蛋白质饲料来源作出贡献。

2. 普查饲料微量元素, 诊治缺硒症。中国农科院畜牧所应用荧光分光光度计对全国微量元素硒含量进行了普查和研究, 绘制出全国硒含量分布图, 发现 20% 的县严重缺硒, 71% 的县为缺硒区, 而湖北省恩施县和陕西省紫阳县境内则为高硒区, 为指导我国动植物补硒和诊治缺硒症提供了依据。我国硒的营养研究获国际施瓦茨奖。

3. 深化兽医研究手段、有效控制畜禽疫病。在兽医科技发展中, 我国对马传贫病毒的形态、结构和免疫的研究, 以及疫苗的研制, 均属国际领先水平, 其中电镜、离心机等仪器设备起到关键作用, 被科技人员称为“功勋仪器”。马传贫疫苗的研制成功和推广应用, 为国家创效益 13 亿元。电镜、离心机、光谱仪、色谱仪、电泳分析仪、酶标仪等, 已在口蹄疫、牛瘟、猪瘟、牛肺疫、猪肺疫、羊瘟和鸡马的克氏病等畜禽疫病的研究中, 以及数十种疫(菌)苗的研制中广泛应用, 在控制畜禽疫病中发挥出重要作用。

三、建 议

综上所述, 仪器设备已成为农牧业科技发展的必备条件和手段, 应用领域不断扩大, 到农牧业各学科、各部门, 还将向养殖业、农副产品加工业以及基层扩展。我国仪器仪表行业如何适应农牧业发展的需要, 为兴农作出新贡献, 提出以下五点建议。

1. 努力提高国产仪器产品的质量、性能和技术服务水平, 确立信誉。据有关资料统计, 1980—1985 年我国大型仪器设备的进口占建国以来进口量的 70%, 其价值约为国际同期销售额的 3.9%。在农业部属科技部门进口的仪器设备中, 约有 60% 属于分析仪器和实验室设备。要扭转农用仪器, 特别是分析仪器依赖进口的局面, 国家除采取限制进口等保护措施外, 更重要的是努力缩小国产仪器与国外产品的差距。

2. 重视农用仪器设备的更新换代。农用中、小型仪器设备面向基层, 需求量大, 种类多。近十多年来生产了定氮仪、土肥速测仪、水份计、盐份计、酸度计、种子数粒仪等, 已在农业生产和科研中发挥了作用, 但普遍存在质量不高, 不配套, 性能落后等问题, 急待更新换代。建议仪器行业把为农业服务作为长期战略部署来抓。

3. 重视通用仪器的外延和衍生。国外的一些经验值得借鉴, 例如美国在红外分析技术基础上, 开发近红外谷物品质分析仪; 英国和德国推出的核磁共振油分测定仪, 是核磁共振谱仪的外延和专门化; 稻米品质分析仪——直链淀粉测定仪是紫外分光光度计的专用性仪器的变种; 荷兰生产的甜菜品质分析系统是旋光仪、比色计及样品前处理设备的组合。这些农用仪器设备在国际市场上很昂贵, 但其技术难点多半已攻克, 这种外延、衍生和综合开发的经验值得我国仪器行业吸取和借鉴。

4. 重视开发农牧业专用仪器。动植物本身是一个信息源, 获取其主动和被动发出的丰富信息, 研究其内在涵义和各种相关性, 即可开发出直接的、实用的农牧业仪器。近几年来, 国外通过获取动、植物发出的电、声、光、色等信息, 研制和开发出许多很有实用价值的农业专用仪器, 例如家禽胚胎发育监测仪, 牲畜发情测定仪, 牛奶检测器, “听植物说话的助听器”, “植物语言翻译器”, 植物测试装置, 田间病虫害预测报仪, 昆虫计, 肉类鲜度计, 瓜果成熟度检测器, 灌溉监测仪等等。

5. 及时捕捉生物技术仪器设备这一崭新的领域和市场。生物技术是新产业革命的支

柱之一,它必将独自形成一个巨大的新兴产业,它也是未来农业革命的主力,它的崛起需要一系列相应的仪器设备。近几年来,国外出现不少专门从事生物技术仪器的企业,不少分析仪器厂也正在捕捉这一迅速发展的领域。然而我国对此反应迟缓,一些生物技术专用仪器设备在我国基本上处于极为薄弱,乃至空白的情景,有些仪器,例如各种类型电泳系统、不同规格及类别的自动发酵装置(培养器)、DNA、RNA,以及多肽合成仪、定序仪、细胞融合和基因导入仪、显微操作系统、生物传感器等等,都应及早引起重视,否则会影响我国生物技术和未来农业的腾飞,其市场也必然被国外所占领。

农牧业的发展很大程度上取决于农业科技的发展,农业科技的发展又需要有与其相应的农牧业用的仪器设备,其中除部分可由通用仪器延用外,不少专用仪器设备都涉及探索生物信息的机理,所用的方法与仪器、硬件与软件、研究与制造,都需要众多学科和行业的通力协作。目前农用仪器设备远不如生命科学中的孪生兄弟——医疗仪器设备引人注目,如今一谈起医疗,人们必然想到生理、生化仪器设备和人们心目中神奇的CT和核磁共振仪,其实医疗仪器设备的发展和普及应用,也经历了一个由不大受重视到普遍受人推崇的过程,我们认为,这个过程也将在农牧业上重演。仪器设备在农业科技和生产中的作用也将越来越明显,需求日益增大,日趋迫切,这就需要仪器仪表行业和农业科技界的共同努力。

测试仪器与农业机械

杨 颐

(中国农业机械化科学研究院 北京 100083)

本文论述了农机测试技术和仪器的作用,用典型实例回顾了80年代我国以微电子技术为主体的农机测试技术和仪器应用所取得的成就;纵览了近十年来国外同行应用新技术的进展,简述了国外专家对90年代测试仪器和农业机械的展望;并对我国农机测试技术和仪器的发展及对策进行了初步探讨。

关键词: 测试技术 微电子技术 农业机械

前 言

实验是发展科学研究所不可缺少的手段。一项科学研究常常要经历长时间的、多次重复的、具有一定水准的实验才能获得大量可靠的观测数据和信息。通过对这些实验数据和信息的科学处理和分析研究,才有可能逐步认识研究对象的本质、内在规律、相互关系及其影响,最后得到有用而可靠的结论。现代实验方法是以现代化的测试技术和手段为基础的。

测试技术和仪器在促进我国农机科学技术的进步中发挥了重要作用,同时,自身也在服务中不断发展和提高。在这一进程中取得的主要成绩有:建立了专业机构和相应体系,从中央