

彭祚全 黄剑锋 编著

世界硒都

恩施硒资源研究概述

清华大学出版社

彭祚全 黄剑锋 编著

世界硒都

恩施硒资源研究概述

常州大学图书馆
藏书章

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共分3部分,第一部分主要介绍硒的基本知识、恩施硒资源的概况以及专家在恩施硒资源的发现、研究和开发方面所做出的贡献;第二部分重点介绍恩施硒资源的研究概况,介绍有关专家对独立硒矿床、土壤、水、农作物、中药材等方面的研究成果;第三部分介绍恩施地方性硒中毒发生的原因及其流行病学、临床学和安全摄入量研究成果,并对富硒食品含硒量范围提出了参考指标。

本书可供从事恩施硒资源开发的企业家和从事富硒食品开发的专业技术人员参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

世界硒都恩施硒资源研究概述/彭祚全,黄剑锋编著. --北京:清华大学出版社,2012.8
ISBN 978-7-302-29290-6

I. ①世… II. ①彭… ②黄… III. ①硒—矿产资源—研究—恩施土家族苗族自治州
IV. ①P618.760.626.32

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第152939号

责任编辑:柳 萍 赵从棉

封面设计:常雪影

责任校对:刘玉霞

责任印制:张雪娇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦A座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 三河市君旺印装厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 165mm×240mm 印 张: 13.75 插 页: 1 字 数: 265千字

版 次: 2012年8月第1版

印 次: 2012年8月第1次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 36.00元

产品编号: 048399-01

经过对恩施硒资源 30 多年的调查研究与开发利用,取得了一系列重要成果并受到相关国际组织的关注,特别是中国预防医学科学院著名营养地方病专家杨光圻教授以恩施为主要现场进行的“硒的最大安全摄入量”研究成果,得到 FAO(联合国粮农组织)、WHO(世界卫生组织)、IAEA(国际原子能组织)三大国际组织的联合推荐;中国科学院地球化学研究所等单位对恩施独立硒矿床的研究成果,打破了“硒不能独立成矿”的理论;中国科学院地理科学与资源研究所等单位对恩施生物硒资源的研究结果,证实了恩施是全球罕见的“富硒生物圈”。因此,恩施“世界硒都”的地位得到国际化学、营养学、地质矿产学和预防医学等各界专家们的认可。“第十四届国际人与动物微量元素大会”(14th International Meeting on Trace Elements in Man and Animals, TEMA14)能够在恩施召开并授予恩施“世界硒都”荣誉证书和牌匾,足以证明恩施硒资源的国际地位及其价值。

一个地区的优势资源就是该地区最大的特色资源。恩施硒资源得天独厚,全球罕见,优势十分明显。如何将硒资源优势转变为产业优势、商品优势和经济优势,需要站在比开发某种产品和兴办某种企业更高的高度来谋划。例如,恩施的富硒石煤,不仅富含稀有元素硒,而且富含钼、钒、锰、氟、硅等有益元素,这些人和动物必需的微量元素正是我国严重缺硒地区土壤中缺乏的营养成分。我国 72% 的地区是低硒和缺硒地区,从东北到西南 16 个省、市、自治区更是国际公认的严重缺硒区,如果将富硒石煤开发成矿物肥料,用于低硒和缺硒区补充到土壤中,生产富硒粮食和饲料,就可从根本上解决因环境缺硒而引发克山病和大骨节病等地方性流行病的发生以及预防畜禽白肌病等动物缺硒病流行,既发展了地方特色经济,又有利于国人的健康,实现经济效益和社会效益双丰收。

本书作者历时 10 余年搜集了大量研究恩施硒资源的文献,进行了分类整理,部分章节也收入国内其他地区的研究资料以作比较,并保持了文献资料的原始性,为读者提供了第一手资料,也为恩施硒资源的开发利用汇聚了科学数据和理论依据,值得热衷于恩施硒资源研究与开发的读者参考。

康永宇

2012 年 6 月

前言

湖北省恩施土家族苗族自治州(简称恩施州)是全球罕见的高硒地区,境内蕴藏有以碳质页岩和硅质页岩为主的硒矿床,富硒石煤出露面积超过 2400km^2 ,有约 2万 hm^2 的富硒土壤,富硒生物资源十分丰富,仅富硒中药材就达 2088 种,是全球最大的富硒生物圈,被称为“中国硒都”、“世界硒都”、“世界生物硒库”。2010 年 9 月 19—24 日,“第十四届国际人与动物微量元素大会”在恩施市举行,与会的 20 多位长期从事硒领域研究的国际知名专家亲自到双河渔塘坝实地踏勘硒矿床,考察富硒生物资源。TEMA 学术委员会决定授予恩施“世界硒都”荣誉称号。

恩施硒资源的研究起始于 1966 年,中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所杨光圻教授从湖北省卫生防疫站送检的产自恩施渔塘坝的玉米样品中检出硒含量为 44mg/kg ,为当时全球已报告的生物样品含硒量之最,恩施硒资源被揭开了神秘的面纱。此后相继有许多国家的地质、矿产、营养、农业等学科的专家先后到恩施考察研究;中国科学院地球化学研究所、地理科学与资源研究所,中国预防医学科学院卫生研究所,中国农业科学院原子能研究所,中国地质科学院,第四军医大学,中国地质大学(北京),中化地质矿山总局地质研究院,湖北省地质大队,湖北省卫生防疫站等国内研究机构和大学院校及疾病预防机构相关学科的研究人员,陆续深入恩施进行调查研究,发表了大量研究资料,对渔塘坝独立硒矿床的形成原因、地球化学特征、硒的赋存状态与形式等进行了深入研究。

对恩施硒资源调查研究做出重要贡献的是杨光圻教授,他证实了恩施脱发脱甲病是“地方性硒中毒”,揭开了“中国第一高硒区”的神秘面纱;中国科学院地球化学研究所郑宝山、朱建明、姚林波、冯彩霞、刘家军、樊海峰等一批地质专家在渔塘坝硒矿区通过对土壤中独立硒化物和自然硒的研究,不仅证实了“独立硒矿床”的存在,也证实了造成当地硒中毒的原因是人为因素所致。

湖北省地质矿产部门相继开展了恩施硒矿的调查工作,并于 1988 年提交了《湖北省恩施双河渔塘坝硒矿普查报告》,1990 年提交了《湖北省恩施双河硒矿及其外围普查地质报告》,1994 年又提交了《湖北省恩施市双河硒矿区渔塘坝矿段详

查报告》。该硒矿的发现和勘查,填补了我国乃至全球独立硒矿床的空白,打破了“硒不能独立成矿”的理论。

1985—1988年,杨光圻教授主持卫生部“七五”攻关项目,在恩施开展了“硒的最大安全摄入量研究”,该研究成果被FAO、WHO、IAEA联合采纳和推荐,并获得国家科技进步二等奖、卫生部科技进步一等奖。

1980年前后,恩施硒资源开发利用掀起高潮,一批营养学、地方病学、土壤与肥料科学等各界专家开展了低硒土壤补硒的研究、硒矿开发的应用研究、富硒农作物的开发研究、硒肥研究等,并取得了一系列成果,为恩施硒资源的开发奠定了理论基础,积累了实践经验。

2005年作者主编《生命元素硒——兼谈恩施硒资源》(香港大中华文化出版社)一书时,曾受到广泛关注,全国人大副委员长何鲁丽同志为该书题词,著名营养学专家于若木同志和华中科技大学徐辉碧教授分别为该书作序,中国工程院院士周国泰将军和华中科技大学黄开勋教授主审。由于成书匆忙,手头资料有限,因此只是“兼谈”了恩施硒资源。经过多年的资料积累,基本上收集到了国内专家对恩施硒资源研究有代表性的主要研究资料,并进行了分类整理,力求通俗易懂、简明扼要,也以此弥补《生命元素硒——兼谈恩施硒资源》一书的不足。

本书是所有研究恩施硒资源专家们的共同成果,是他们对恩施硒资源研究与开发成果的集中展示,是他们对恩施经济和社会发展做出的卓越贡献。在本书编写过程中又得到他们极大的鼓励、支持和无私的帮助。在此,谨向他们表示最诚挚的敬意!

本书编写和出版过程中得到清华大学副秘书长、清华大学深圳研究生院院长、博士生导师康飞宇教授和副院长、博士生导师蒋宇扬教授的悉心指导以及清华大学出版社的大力支持与帮助,在此一并致以衷心的感谢!

由于编者水平所限,错漏之处在所难免,希望广大读者提出宝贵意见!

彭祚全

2012年6月

目 录

第一部分 硒与恩施硒资源

第 1 章 硒的概述	3
1.1 硒的发现与认识过程	3
1.2 硒的分布、性质及主要作用	6
1.3 硒的代谢与吸收	6
1.4 硒的生物学功能	7
1.5 需要补硒的人群	8
1.6 生理需要量(引自杨光圻“硒的人体最大安全摄入量研究”)	9
1.7 硒的人体作用及安全需要量	9
1.8 硒过量的症状	9
1.9 硒缺乏症	10
1.10 中国营养学会推荐的重点人群补硒标准	10
第 2 章 恩施硒资源简介	12
2.1 从原因不明的疾病到硒资源的发现	12
2.2 从高硒石煤的发现到独立硒矿床的证实	13
2.3 从基础研究到开发利用研究	15
2.4 从加强对外宣传到助推硒产业发展	17
第 3 章 专家谈恩施硒资源开发	22
3.1 徐冠仁(中国科学院院士)	22
3.2 卢良恕(中国工程院院士、中国工程院原副院长)	22
3.3 顾景范(军事医学科学院研究员、中国营养学会原理事长)	23
3.4 程义勇(军事医学科学院研究员、中国营养学会理事长)	23
3.5 谭见安(中科院地理资源所研究员)	23
3.6 夏奔明(国家疾控中心研究员)	23
3.7 徐辉碧(华中科技大学教授、博士生导师)	24
3.8 黄开勋(华中科技大学教授、博士生导师、湖北省硒促会理事长)	24

3.9 朴建华(国家疾控中心研究员、微量元素营养室主任、卫生部微量元素 重点实验室副主任、中国营养学会微量元素分会主任委员)	24
3.10 雒昆利(中国科学院地理科学与资源研究所研究员、博士生导师)	24
3.11 鲍征宇(中国地质大学(武汉)材化学院院长、教授、博士生导师)	25
参考文献	25
第4章 于若木、杨光圻与恩施硒资源	26
4.1 于若木同志与恩施硒资源开发	26
4.2 杨光圻——“中国第一高硒区”发现者	30
参考文献	36
第5章 我国硒产业发展概述	37
5.1 硒的研究趋势	37
5.2 硒产业开发现状	38
5.3 硒产业的开发前景	40
5.4 硒产业发展的背景	42

第二部分 恩施硒资源研究

第6章 恩施渔塘坝独立硒矿床研究	47
6.1 独立硒矿床成因研究	48
6.2 渔塘坝硒矿中硒的赋存状况研究	52
6.3 硒的分布、迁移与生物利用	53
6.4 渔塘坝硒矿中自然硒的研究	55
6.5 恩施硒矿的开发利用研究	56
参考文献	61
第7章 富硒石煤研究	63
7.1 硒在石煤层位中的分布研究	63
7.2 富硒石煤的应用研究	64
参考文献	66
第8章 硒锶矿(山)泉水研究	67
8.1 赋存环境与成矿条件研究	67
8.2 监测结果及水质评价	70
参考文献	72
第9章 富硒土壤研究	73
9.1 中国部分富硒地区土壤含硒量	73
9.2 中国部分低硒和缺硒区土壤含硒量	74
9.3 恩施市高硒区土壤硒研究	75

参考文献	77
第 10 章 富硒农产品含硒量研究	78
10.1 恩施富硒农产品含硒量	78
10.2 国内其他富硒区农产品含硒量均值	82
10.3 国内部分低硒和缺硒区农产品含硒量均值	83
10.4 我国 28 个省饲料牧草中含硒量区域分布	86
10.5 我国克山病区与非病区土壤、粮食、人发含硒量均值	87
参考文献	87
第 11 章 恩施富硒茶研究	89
11.1 恩施的种茶历史	89
11.2 “恩施富硒茶”的确认与分布	89
11.3 富硒茶的研究	91
参考文献	95
第 12 章 富硒大米研究	96
12.1 大米的营养价值与硒的供应量	96
12.2 我国大米含硒量状况	96
12.3 人工技术生产富硒大米	97
12.4 富硒大米营养功能研究	98
参考文献	99
第 13 章 富硒玉米研究	100
13.1 玉米的营养成分与功能特点	100
13.2 恩施富硒玉米硒含量及其分布	102
13.3 富硒玉米补硒功能与开发研究	103
参考文献	104
第 14 章 富硒大豆研究	105
14.1 大豆的营养成分	105
14.2 大豆的营养功能	106
14.3 恩施富硒大豆的含硒量与分布	106
参考文献	108
第 15 章 富硒中药材研究	109
15.1 恩施富硒中药材分布与硒含量	110
15.2 我国缺硒地区中药材含硒量	113
15.3 富硒中草药药材药效价值值得深入研究	113
15.4 富硒中草药及其提取物有极大的市场潜力	113
参考文献	114

第 16 章	富硒恩施藁叶碎米荠研究	116
16.1	恩施藁叶碎米荠含硒量	117
16.2	恩施藁叶碎米荠的营养成分	118
16.3	恩施藁叶碎米荠活性功能研究	118
	参考文献	119
第 17 章	富硒烟叶研究	120
17.1	恩施烟区土壤硒及烟硒含量分布	120
17.2	富硒烟叶及其减害作用研究	123
	参考文献	124
第 18 章	富硒金花葵研究	126
18.1	植物性状	126
18.2	营养成分及功能	126
18.3	引种与增硒	128
18.4	研究	129
18.5	开发	131
	参考文献	131
第 19 章	超耐硒微生物的发现与红色单质硒	132
19.1	分离培养与筛选	132
19.2	鉴定	133
19.3	国内研究进展与展望	133
	参考文献	135
第 20 章	恩施富硒绞股蓝研究	136
	参考文献	138
第 21 章	恩施富硒大蒜研究	139
	参考文献	141

第三部分 恩施地方性硒中毒研究

第 22 章	地方性硒中毒概述	145
22.1	硒中毒研究简史	145
22.2	硒中毒的类型和症状	148
22.3	硒中毒的分布	148
22.4	硒中毒的防治	152
第 23 章	恩施地方性硒中毒流行病学与环境背景研究	153
23.1	流行概况与特点研究	153
23.2	硒中毒区域环境硒水平研究	155

23.3 恩施地方性硒中毒的人为因素分析	156
参考文献	158
第 24 章 恩施地方性硒中毒的临床研究	159
24.1 硒中毒的一般介绍	159
24.2 地方性硒中毒的临床表现	160
24.3 地方性硒中毒的分期与分型	162
参考文献	163
第 25 章 恩施高硒区人口死因与癌症分布研究	164
25.1 死亡率与死因构成	164
25.2 人均期望寿命	165
25.3 恩施高硒区癌症发病与死亡情况分析	165
参考文献	167
第 26 章 硒的人体最大安全摄入量的研究	168
26.1 高硒地区居民硒的日摄入量和组织硒的含量	168
26.2 村民食物中硒的含量	171
26.3 恩施高硒点居民血和发中某些拮抗金属元素的含量	173
26.4 硒摄入量不同时人尿中三甲基硒离子(TMSe^+)排出量	175
26.5 硒的日摄入量和血、尿以及组织中硒含量的相关性	177
26.6 硒的最高界限摄入量和最大安全摄入量	179
参考文献	183
第 27 章 富硒产品含硒量标准研究	184
27.1 国家标准	184
27.2 省地方标准	184
27.3 企业标准	185
27.4 现有国家标准	186
27.5 现有行业标准	186
27.6 本书推荐《富硒农产品含硒量安全范围》参考标准	186
参考文献	190
附录	191
附录 A 矿物质与有害元素	191
参考文献	203
附录 B 恩施硒矿分布图及独立硒矿床电镜分析图片	203

第一部分

硒与恩施硒资源

著名科学家欧德弗博士曾这样评价硒：“硒像一颗原子弹，量很小很小，作用和威力却很大很大，一旦被人们认识，将对人类健康产生深刻的影响。”

美国康奈尔大学著名营养学家 Comds 在他的著作中写道：过去 30 年，营养界最重要的发现就是认识了硒的重要性。

1.1 硒的发现与认识过程

1817 年，在瑞典首都斯德哥尔摩西北约 60km 的法龙镇，一家硫酸工厂的工人发现这里的黄铁矿所含有的硫黄在制取硫酸时总会在铅室的底部凝结有红色粉末状物质。瑞典化学家永斯·雅各布·贝采里乌斯(Jons Jakob Berzelius)在研究这种红色粉末状物质的性质时，发现它是一种性质与碲相似的新元素，将其加热可闻到一股类似烂萝卜的臭味，确认这是一种新的化学元素。参照碲(tellurium——元素符号 Te，意为地球的意思)的命名，以希腊神话中的月亮女神塞勒涅(Selene)的名字将其命名为“硒”(selenium)，意为月亮一样的元素，元素符号为 Se。

1915 年，科学家首次发现硒对肿瘤有抑制作用。

1949 年，硒的抗癌作用被进一步证实，并取得动物实验成功。

1953 年，美国营养学家 G. N. Schwarz 发现“因子 3”能预防大鼠营养性肝坏死，并鉴定出“因子 3”含硒，是活性最好的硒形式之一。

1957 年，G. N. Schwarz 发现硒对肝脏有很强的保护作用。

1966 年，第一届“硒在生物和医学中的研究和进展”国际讨论会在美国召开。这也是最早的一个以单一元素作为议题而举行的国际讨论会。

1969—1971 年，Shamberger 等经过一系列流行病实验及临床研究后指出，低硒地区及血硒低的人群中癌症发病率高，消化道及乳腺癌尤为显著。这是最早的有关硒与癌症关系的研究。

1972 年，John Rotruck 博士等人在第 56 届 FASEB(美国实验生物学会联合会)年会上提出硒是谷胱甘肽过氧化物酶分子的一个重要组成部分(每一分子酶中

含有4个硒原子),该酶与免疫、衰老、抗氧化、抗癌密切相关,从而在分子机制上确立了硒是人体必需的微量元素,并且全文发表于1973年的《科学》杂志上。John Rotruck博士等人的研究结果使人们进一步认识了硒元素在体内的重要性,并带动了对相关含硒酶的研究。在随后的研究中,先后发现了至少25种在人体内起重要作用的含硒酶,其中包括硫氧还蛋白还原酶、碘甲腺原氨酸脱碘酶(5'ID)、硒蛋白-P、硒蛋白-W、硒代磷酸盐合成酶。

1973年,世界卫生组织(WHO)确认:硒是人类和动物生命活动中必需的微量元素。

1978年,美国Forstrom和Tappel鉴别出谷胱甘肽过氧化物酶的活性中心是硒半胱氨酸(Se-Cys),由于其在人体中的重要作用,硒半胱氨酸被称为第21个氨基酸。

克山病是一种地方性心肌病,1935年在黑龙江克山县发现,此病在东北地区发生率非常高。在周恩来总理的指示下,我国营养学及微量元素研究专家从20世纪80年代初开始对克山病进行了多年的研究,发现缺硒是诱发克山病的主要原因。他们对10多个省区310个病区进行补硒,使流行于缺硒地区的克山病得到控制,这一研究第一次充分证实了硒与克山病的关系,同时也奠定了我国科学界在国际硒研究领域的重要地位。

1982年,中科院地理所环境与地方病组在《营养学报》上首次报道:我国有72%地区属于缺硒或低硒地区,2/3的人口存在不同程度的硒摄入不足。

1987年,Frost发表论文,说明了人类的食物链中硒含量在不断下降,并解释了食物链中硒含量下降的主要原因:一、由于工业污染、酸雨等原因,大量的二氧化硫与硒化合物反应,形成不利于植物吸收的元素硒,从而使食物链中硒不断下降;二、某些现代化种植方式,使食物链中硒不断下降,造成人体缺硒。

1982—1990年,我国科学家杨光圻教授等在低硒的克山病地区和高硒的湖北恩施地区进行了硒的需要量和安全摄入量的研究工作。研究结果如下:硒的生理需要量为 $40\mu\text{g}/\text{d}$,硒的界限中毒量为 $800\mu\text{g}/\text{d}$,由此推荐膳食硒供给量范围为 $50\sim 250\mu\text{g}/\text{d}$,最高硒的安全摄入量为 $400\mu\text{g}/\text{d}$ 。以上数据已为FAO、WHO、IAEA 3个国际组织所采用。

1983—1996年,中美两国科学工作者在世界食管癌、贲门癌最高发,居民又存在营养素不足的河南省林县进行了两项随机、双盲和以安慰剂作对照的人群干预试验。其中一项为普通人群试验,受试者29584名成年人,使用析因设计,随机分为8组,补以4种复方维生素、矿物质药丸或安慰剂,为期5年3个月。结果为:补充 β -胡萝卜素、维生素E、硒酵母可显著降低受试对象的总死亡率9%、总癌亡13%,其中尤以胃癌(死亡降低20%)最为明显。

1986—1994年,中国科学院肿瘤研究所研究员于树玉等人在江苏省启东县肝

癌高发区现场流行病学调查中发现,肝癌高发区的居民血液中的硒含量均低于肝癌低发区,肝癌的发生率与硒水平呈负相关。在饲料中补硒使鸭子的乙肝病毒感染率及肝癌癌前病变下降 77%;在 13 万居民中进行补硒预防肝癌实验证实,补硒可使肝炎发生率下降 35%;使有肝癌家庭史者发病率下降 50%;此外,还观察到补硒可增强人体免疫力,阻抗人群中病毒性肝炎的传播。

1988 年,世界著名科学家克莱门特进行了震惊世界的迈阿密实验,对 59 名濒临死亡的癌症患者实验者进行硒药效实验,4 个月后,41 名患者肿瘤缩小 60%以上;3 年后,49 名患者依然存活。

1988 年,中国营养学会修改我国成人每日膳食营养素供应的品种时把硒列为 15 种营养元素之一,每日必须摄取 50~250 μg 硒。

1983—1996 年,美国亚利桑那大学“亚利桑那癌症中心”Clark 教授进行了为期 13 年的补硒双盲干预试验,受试者为 1312 名患者,其中 653 人每天服硒。结果表明,每日补充 200 μg 硒,总癌的发生率和死亡率分别降低了 37%和 50%,其中硒对前列腺癌、肺癌和直肠癌防治十分明显,其发生率分别降低了 63%、46%、58%。此项开拓性的研究被称为“硒防癌里程碑”研究。

1984 年和 1996 年,在北京分别举行了第三届和第六届“硒在生物学和医学中的研究与进展”国际学术研讨会。

1994—1997 年,Taylor 等根据大量基础和临床研究结果,总结出“病毒硒蛋白”理论,其主要内容为:一些由病毒(艾滋病病毒、感冒病毒、埃博拉病毒、肝炎病毒)引发的疾病患者体内存在硒缺乏的情况,补硒有利于抑制病毒的复制,其原因不仅仅是通过提高机体免疫力来起到保护作用,更重要的是硒可以直接作用于病毒。这一理论也同时解释了硒预防和治疗肝炎、克山病(克萨其病毒病)、口腔溃疡(多数为病毒性感染所致)的机理。

继 Clark 的有关硒的开拓性试验之后,多国合作进行了 2 项大规模的人群试验,以进一步验证硒与癌症之间的关系。

第一项,PRECISE 试验:其目的是验证 NPC(Clark 1312 人试验)试验的结果能否被重复,以及对于在一般人群中通过补充硒可以降低总的癌症发病率和局部癌症发病率这一假说的检验。因此,它是一个随机双盲安慰剂控制的癌症预防试验,总共有 40 000 名受试者,分别来自美国、英国、丹麦、瑞典以及芬兰等 5 国。此试验也被称为“硒将改变世界”的试验。

第二项,SELECT 试验:超过 32 000 人参加本次试验,主要是验证硒和维生素 E 是否能够防止人前列腺癌的高发。

2010 年 5 月 31 日—6 月 4 日,由日本京都大学主办的“第九届硒在生物学和医学中的应用”(The 9th International Symposium on Selenium in Biology and Medicine,Selenium 2010)国际学术研讨会召开,来自全球的 200 多位硒研究领域

的专家与会交流,内容包括硒的生物学、分子生物学、生物化学、基础医学、预防医学、营养学、生殖与遗传学等领域的最新研究成果,大会特邀美国哈佛大学医学院、美国国立卫生研究所、美国国家疾控中心、瑞典 Karolinska 研究所、英国 Newcastle Univ、法国国家科学研究中心、德国汉堡大学、韩国庆熙大学、中国吉林大学等 26 位专家作大会报告,介绍“硒代半胱氨酸的基因组学”、“硒的基因表达调控”、“硒蛋白基因的遗传多态性”、“硒与甲状腺素轴”、“硒蛋白合成机制”、“硒代半胱氨酸的生物合成与人类疾病”以及“硒与糖尿病”、“硒与癌症”、“硒与过敏性哮喘”等最新研究进展。

2011 年 9 月 19—24 日,第十四届国际人与动物微量元素大会(TEMA14)在恩施举行,来自全球 30 多个国家的 250 多位微量元素研究专家出席会议,其中 20 多位研究硒的顶级专家亲临渔塘坝硒矿床实地踏勘,TEMA 决定授予恩施市“世界硒都”荣誉称号。

1.2 硒的分布、性质及主要作用

硒是地壳中含量极微的稀有元素,呈分散状态,常与天然硫共生,主要以重金属的硒化物存在,没有集中的天然硒矿可供工业开采。硒是一种典型的光敏半导体材料,它的化学性质介于金属和非金属之间,是典型的半金属。硒的原子序数为 34,相对原子质量为 78.96,它由 6 个天然存在的稳定同位素组成,在已知的 6 种固体同位素异形体中,3 种晶体(α 单斜体、 β 单斜体和灰色三角晶)是最重要的,也以 3 种非晶态固体形式存在。

硒遍布于人体各组织器官和体液中,肾中硒浓度最高,肝脏次之,血液中相对低些。肌肉中的硒占人体总硒量的一半。肌肉、肾脏、肝脏和血液是硒的组织储存库。硒在人体中构成含硒蛋白与含硒酶的成分,具有抗氧化,维持正常免疫功能,维持正常生殖功能等诸多作用。

硒是抗氧化酶 GSH-Px 等多种酶的活性中心,至少有 25 种动物蛋白质的活性与硒有关;硒被称为第 21 种氨基酸,参与人和动物 DNA、辅酶等遗传物质及蛋白质的合成;硒是与维生素、 β -胡萝卜素等生化物质同等重要的生命营养素,也是与蛋白质、脂肪、糖类、维生素、水等一样需要每天补充的必需营养素。

1.3 硒的代谢与吸收

硒在体内的吸收、转运、排出、储存和分布会受许多外界因素的影响。主要是膳食中硒的化学形式和量。另外,性别、年龄、健康状况,以及食物中是否存在硫、重金属、维生素等也有影响。动物实验表明,硒主要在十二指肠被吸收,空肠和回