



实验动物资源开发、引进、共享、供应

岳秉飞

(中国食品药品检定研究院,北京 100050)

【摘要】 实验动物资源作为重要的科技资源,对生命科学发展起到重要作用。本文就我国实验动物资源的开发、引进、共享、供应情况进行阐述,对存在的问题进行分析,并提出发展建议,供决策部门参考。

【中图分类号】R332 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1671-7856(2011)10、11-0045-03
doi: 10.3969/j.issn.1671.7856.2011.10、11.011

Development, Introduction, Sharing and Supply of Laboratory Animal Resource

YUE Bing-fei

(National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China)

【Abstract】 As important science and technology resource, laboratory animal resource plays an important role in the development of life science. In this paper, we described the situation of the development, introduction, sharing and supply of laboratory animal resource in our country, analyzed the existing problems, and put forward some advice on development as reference for policy-making department.

资源是制约国家发展的重要因素。实验动物资源占有量与一个国家的生命科学发展水平密切相关。世界上发达国家均是动物资源的大国,美国有各类实验动物 2.6 万余种,而我国仅有 1000 多种。本文就我国实验动物资源的开发、引进、共享和供应方面的现状和存在问题进行分析,对今后发展提出建议,供有关部门决策时参考。

1 现状分析

1.1 常用实验动物资源

实验动物资源的充分合理利用是生命科学领域包括生物医药科技创新的基础和保障。我国目前在生命科学研究领域使用的实验动物品种、品系,以从国外引进的品种、品系占主要地位,如 BALB/c 小鼠、C57BL/6 小鼠、ICR 小鼠、SD 大鼠、Wistar 大鼠、Hartley 豚鼠、Beagle 犬等;我国常用实验动物(包括实验用动物)有 30 余个品种 100 多个品系。生产量最大的是小鼠(54%)、地鼠(24%)、

大鼠(13%)、兔(5%)等实验动物。常用小鼠 11 个品系,大鼠 7 个品系,地鼠、豚鼠、实验犬各 2 个品系,家兔以大耳白、新西兰兔为主,其它动物还有猴、猫、鸡、小型猪等。在生产供应方面,北京和上海两地成为实验动物生产使用规模最大的城市,也是小鼠和大鼠的主要产地。北京地区 20 多家生产单位年产实验动物 250 万只,上海年产实验动物 180 万只,两市合计占全国总量的 23%。全国实验动物生产量约 1900 万只。

1.2 我国特有实验动物资源

我国特有实验动物资源归纳为 4 大类:第一,自主发现与培育,如 615 小鼠、TA1 小鼠、TA2 小鼠、T739 小鼠、NJS 小鼠、无毛鼠等;第二,历史形成的品种,如 KM 小鼠,小型猪等;第三,野生动物的驯化,如东方田鼠,长爪沙鼠,中国地鼠,灰仓鼠,灰旱獭,小家鼠等;第四,研发的遗传修饰动物,如老年痴呆小鼠、2 型糖尿病模型小鼠等。我国特有实验动物资源包括:①小鼠, KM、615、TA1、TA2、T739、

IRM1、IRM2、NJS、AMMSP1 豫医无毛鼠、BALB/c 突变无毛小鼠,其中 KM 小鼠的用量占全部小鼠用量的 40% 以上。②大鼠,TR1、白内障大鼠;地鼠,中国地鼠、白化仓鼠、长爪沙鼠、东方田鼠、灰仓鼠。③豚鼠,Emn21、DHP 豚鼠、FMMU 白化豚鼠。④兔,大耳白兔中监所封闭群、哈白兔、南昌兔、青紫兰兔。⑤犬,小型比格犬、华北犬、西北犬、山东细犬。⑥猕猴,恒河猴、青面猴。⑦小型猪,巴马香猪、贵州香猪、五指山小型猪、版纳微型猪、藏猪。⑧水生动物,剑尾鱼、红鲫、稀有鮎鲫、银鲫。⑨家禽,京白系列。⑩其他动物,高原鼠兔、树鼩、旱獭、兔尾鼠等。

1.3 野生动物实验动物化研究

我国是世界上野生动物种类最为丰富的国家之一,约有脊椎动物 6266 种,占世界种数的 10% 以上。许多野生动物是人类很多传染病重要的来源,研究这些疾病将可能提供了十分有价值的人类传染病动物模型,而且野生动物许多独特生物学性状也为制备新型的人类疾病实验动物模型提供了可能。目前我国科学家开展了几种野生动物的实验动物化研究,比较有代表性的动物包括:树鼩、东方田鼠、长爪沙鼠、灰仓鼠、猕猴、小型猪、稀有鮎鲫等。不仅如此,我国还有许多野生动物资源具备成为人类疾病动物模型的潜力,亟待开发研究。

非人灵长类由于其在生物学特性上与人类较为接近,因此应用较为广泛,某些工作更是不可替代。美国每年使用约 2 万余只,欧盟、日本等发达国家和地区每年的用量也在 2 万只左右,随着生物医学的发展,用量还将不断地增加。我国非人灵长类野生动物资源有 20 多种,用于生物、医学主要是猕猴属的恒河猴、食蟹猴、红面猴和平顶猴。国内在林业主管部门注册的合法实验恒河猴生产繁育单位有 40 余家,饲养量 2 万余只,多以出口为主。

1.4 实验动物资源体系建设

“九五”和“十五”期间我国实验动物资源建设取得长足进展,国家实验动物主管部门对我国实验动物种质资源的发展进行了总体部署和建设,分别在北京、上海设立国家啮齿类实验动物种子中心和上海分中心,在上海、苏州、广东、黑龙江等地建立了国家实验兔、猴、犬、禽类等种子中心。此外,以项目的形式支持小型猪、猕猴资源基地建设,构建了全国种质资源网络体系。这些资源中心为我国实验动物质量提高和标准化发挥了重要作用,同时

根据我国生命科学领域的发展需求,不断引进新的实验动物品种品系;此外,进一步加强实验动物遗传资源库整合和共享,通过研究开发、自主创新、国际合作等不同方式,不断扩大资源种类。

新型实验动物资源以引进和创制并举。国家投资建设国家遗传工程小鼠资源库,各种基金也投入大量资金创制基因工程实验动物,已经建立了多个基因工程动物研究中心,开始商业化的多种转基因/基因敲除小鼠出售。估算我国基因工程动物品系近 1000 个,但与美国相比仍然差距巨大(美国创建并保存了 2 万多个品系)。我国在这方面整体水平的落后,在很大程度上影响了我们在分子医学领域包括整个生命科学研究领域的创新性和竞争力。

2 存在的主要问题

我国在资源开发、引进,共享与供应取得长足的发展,但与时代发展和资源强国的要求还有一定的差距,主要表现在:

2.1 实验动物资源不足,自主创新能力不强

虽然国家已建立了相关的种子中心、种源基地和遗传小鼠资源库,也培育出一些具有我国自主知识产权的动物品系,但还远远不能满足科技发展的需要。单从数量上讲,在基因剔除动物模型资源方面,我国和国际相比是 1:20,在用于重大疾病机制研究的动物模型方面,我国与国际比是 1:8,差距比较明显。

我国具有丰富的野生动物资源,一些资源在比较医学研究中取得了相当大的进展,例如东方田鼠在抗血吸虫方面,树鼩在人类乙型、丙型肝炎病毒研究方面,长爪沙鼠在脑缺血研究等方面都显现出良好的应用前景,急需做进一步研究,尽快实现实验动物化,为人类健康和公共卫生安全发挥积极作用。

2.2 实验动物资源研发力量薄弱

实验动物资源研发需要较大的投入和较长的周期,由于科研经费资助偏少、缺乏连续性;研发人员不稳定,流动性大,力量不强。致使许多有开发前景的资源无法进行系统研究和标准化,研究成果无法转化为有效资源,影响了我国生命科学的发展。

2.3 实验动物资源引进受限

由于受知识产权保护的制约,一些发达国家对我国实验动物资源引进设置障碍,使一些急需的实验动物品种品系无法引入,影响了生物医药及生命科学发展。

2.4 实验动物资源信息化和共享程度低

我国实验动物资源信息量不足,资源数据库不完善。在 2003 年调查的 680 个单位中,仅有 6.5% (44 个单位)的资源单位建有网站,其中建立数据库的仅占 6.8% (3/44)。实验动物种质资源数量不足和信息数字化程度不高,严重影响了实验动物种质资源的共享。

由于缺乏相关的政策法规、共享机制和技术标准,以及管理体系等方面的问题,多年来以国家投入为主研发、保存的有限实验动物资源难以实现最大程度的全社会共享,因有效利用率低导致资源浪费;重复引进和重复研究导致时间和资金的浪费。

2.5 实验动物生产规模化和社会化程度不高

我国经过近三十年的发展,实验动物产业化逐步形成规模,虽然年供应量达 1900 万只以上,但总体上规模化、社会化程度低,自繁自用的居多。以常用的大小鼠为例,年产 100 万只以上的单位仅有几家,没有形成全国性的供应网络;猕猴的规模化生产是起步较早、以出口为主的产业化代表,目前存栏量在 1 万只以上的厂家不足十家,主要分布在广东、广西、云南、海南等地。

3 建议

3.1 加强资源开发扶持力度,增加资源丰富度

资源开发是实验动物科学发展的重要内容,新资源带来新发现,成为科技发展的推动力。在“九五、十五、十一五”的基础上,进一步加大我国实验动物资源开发的扶持力度,继续在遗传修饰动物和疾病动物模型资源研究、我国特有实验动物资源开发等方面给予立项支持,大幅增加基因工程和人源化小鼠数量,建立大鼠遗传修饰技术体系,制备基因工程大鼠模型;建立基因工程兔、猪、猴等技术体系,开发大型实验动物模型;不断增加资源丰富度,推动生命科学发展。

3.2 完善资源网络,强化资源建设

在现有国家啮齿类实验动物种子中心,国家实验兔、猴、犬、禽类等种子中心的基础上,建立国家水生动物资源基地,重点开展斑马鱼、剑尾鱼的标准化研究。建立野生动物(如鼠兔、田鼠、长爪沙鼠、树鼩、大仓鼠等)实验动物化的资源开发与保存基地,开展野生动物驯化和标准化研究。探索开展实验猫、实验鸟类、实验昆虫等资源开发和标准化研究,进一步完善我国种质资源网络体系。同时进一步加强国家种子中心的能力建设,提高保种、育

种技术水平,扩大资源保存数量,提升服务能力,发挥国家种子中心的引领作用。进一步优化资源数据库和信息平台,采取有效措施实现资源共享。

3.3 加强质量保障体系建设,提高资源标准化程度

实验动物资源标准化需要质量保障体系的支撑。应加强实验动物质量监测网络体系建设,通过国内外检测机构间的比对实验和能力验证,大幅提高检测能力,促进检测机构的规范化和标准化。进一步完善标准、技术法规体系,提升检测技术、检测试剂的自主研发能力和标准化程度;进一步完善质量保障体系,提高资源标准化程度。

3.4 积极开展国际合作,实现资源共享

应大力支持国内相关研发机构积极参加国际实验动物联盟,如国际基因敲出小鼠(knockout mouse project, KOMP)等项目,实现资源共享,为我国科技发展提供新资源、新模型。通过 ICLAS 等国际组织,积极协商,突破技术壁垒,引进急需的实验动物品种品系和动物模型。同时推进我国实验动物资源的国际化,扩大我国实验动物资源的影响力。

3.5 加强政策引导,促进实验动物生产规模化和社会化

生产供应直接影响实验动物在研究、检定和教学等方面的应用。我国实验动物生产规模化和社会化程度低,实验动物自繁自用的仍然占很大比例,设施使用率低,需要政府主管部门在政策上加以引导,制定有利于实验动物资源共建、共营、共享的政策法规、运行机制和管理办法;加强实验动物资源整合和共享体系的建设,制定发展规划,合理布局,加大扶持力度,培育产业化集团,提升实验动物科学发展水平。

由一个资源大国向资源强国的转变,需要在国家层面做好顶层设计,完善种质资源网络和信息数据资源库,加大扶持力度,扩大国际合作与交流,不断增加资源丰富度,加强政策引导,在实验动物资源开发、引进、共享和供应方面实现跨越式发展,为我国生命科学、医学快速发展提供技术支撑。

参考文献:

- [1] 中国科学技术协会主编. 2008—2009 实验动物学学科发展报告. 中国科学技术出版社, 10-11, 2009.
- [2] 科技部. 国家“十二五”科学和技术发展规划. 2011.

(修回日期)2011-09-16