

第四章 T/CALAS 4—2017《实验动物 小鼠、大鼠品系命名规范》实施指南

第一节 工作简况

根据中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会下达的2016年团体标准制修订计划，由中国医学科学院医学实验动物研究所负责起草《实验动物 小鼠、大鼠品系命名规范》(以下简称《命名规范》)团体标准。该标准由中国实验动物学会颁布实施并归口管理。

第二节 工作过程

2015年12月由中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会传达标准制修订计划的通知，《实验动物 小鼠、大鼠品系命名规范》获得立项，并成立编制工作组，成员包括实验动物病理专家、中国实验动物学会理事长秦川教授，中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会秘书长孔琪副研究员，中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会主任委员、《实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制》起草人岳秉飞研究员，以及中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会副主任委员、《实验动物 微生物学等级及监测》起草人魏强研究员。工作组采取充分讨论、沟通、协调一致的工作方式做出决定。

编制工作组在2015年12月启动编制工作，孔琪参考2016年最新版的国际同行比较认可的 *Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains*，由 International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice 编制。同时收集整理相关资料。

2016年3月，工作组召开了会议，讨论并确定了标准编制的原则和指导思想；制定了编制大纲和工作计划。2016年3~6月，工作组多次交流编制内容。在参照 *Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains* 及国内现有标准的基础上，于2016年6月完成征求意见稿和编制说明初稿。2016年6~10月，反复多次修改。

2016年10月，在广西南宁召开的中国实验学会年会上，首次公开征求与会专家意见。根据会上和会后汇总的专家意见，工作组再次对征求意见稿进行修改，最终形成目前的征求意见稿和编制说明。

2016年11~12月，由中国实验动物学会面向实验动物行业单位公开征求意见。收到3家单位意见，形成2条建议，采纳2条，不采纳0条。

2017年1月，起草小组整理汇总专家对本标准征求意见稿提出的问题，同时对标准

格式进行了规范，最终形成标准送审稿和编制说明。

2017年2月21日，中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会邀请全国的31名知名专家，组织召开了“全国实验动物标准化委员会年会暨标准审查会议”，起草单位在审查会上详细汇报了本标准（送审稿），现场专家们肯定了本标准的重要性和必要性，同时提出了一些意见或建议，起草小组对照征求意见进行了修改说明、补充和完善，形成本标准的报批稿。2017年5月，本标准经中国实验动物学会第六届理事会常务理事会第八次会议审议通过，批准发布，于2017年5月19日起正式实施。

第三节 编写背景

实验动物小鼠、大鼠品系繁多，来源于世界各地不同的实验室，遗传背景差异较大。各种小鼠、大鼠品系的规范化命名，对于在世界范围内，培育和使用这些小鼠、大鼠非常重要。尤其是同种品系个体之间也存在遗传漂变的可能性，不同实验室培育的同种品系也应加以区别。

本标准主要参考国际小鼠标准化遗传命名委员会（International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice）制定的《小鼠、大鼠品系命名指南》（2016年1月修订版，*Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains*, Revised : January 2016）。

《小鼠、大鼠品系命名指南》由《小鼠品系命名指南》和《大鼠品系命名指南》合并而成。《小鼠品系命名指南》早期版本包括：Snell（1941），小鼠标准化遗传命名委员会（Committee for Standardized Genetic Nomenclature in Mice, 1952, 1960, 1976, 1981, 1989, 1996），Festing（1979, 1993），Staats（1986），Maltais等（1997），Eppig（2006）。《大鼠品系命名指南》早期版本为1992年版，由大鼠标准化遗传命名委员会制定（Committee on Rat Nomenclature, 1992）。

小鼠、大鼠是使用数量最大的实验动物品系。小鼠来源于小家鼠（*Mus musculus musculus*）和西欧家鼠（*Mus musculus domesticus*）。大鼠来源于褐家鼠（*Rattus norvegicus*），黑鼠（*Rattus rattus*）也用于制作动物模型，但并未培育成实验动物品系。

中国实验动物小鼠、大鼠新品系命名应在中国实验动物学会注册，以便得到国内外实验动物同行的认可。

第四节 编制原则

1. 科学性原则：本标准首先要保证实验动物命名的科学性和有效性，避免重复和无效的实验动物名称。

2. 适用性原则：实验动物种类较多，各种实验动物品系存在细微差别，如何区分这些品系，是本标准考虑的重点内容。我们在选择 *Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains* 时，注重其权威性和适用面较广，也就是说能够国际通用，并适用于多种实验动物命名的指南。尽量避免每一种实验动物重复命名和不规范命名，这样容易导致混乱，也

不利于使用者掌握。对于特殊实验动物，我们今后会不断完善或在标准附录中加以说明。

3. 动物福利原则：动物福利是实验动物的基本诉求，在规范实验动物命名时，要考虑能够满足 3R 的基本需求，尽量避免没有必要的或重复性动物实验。

4. 经济性原则：在保证满足科学研究需要的前提下，实验动物的命名要尽量规范，避免重复。

5. 可操作性原则：应具有较好的可操作性，简单易用，对规范实验动物命名具有实际意义。促进具有公开的、精确的、全面的、简明的、逻辑性高的实验动物品种品系培育。

第五节 内容解读

一、范围

本标准规定了实验动物 小鼠、大鼠品系的命名规范。

本标准适用于实验动物 小鼠、大鼠品系命名。

二、规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 14922.2《实验动物 微生物等级及监测》

GB 14923《实验动物 哺乳类实验动物遗传质量控制》

三、术语和定义

GB 14923 中及以下术语和定义适用于本标准。对于 GB 14923 中列出的术语和定义，本标准中没有列出，只列出了 2 个 GB 14923 中没有的术语。

四、实验动物遗传学分类

按实验动物培育方式和遗传特点的不同做出分类。分类内容基本沿用 GB 14923 中的分类内容。同时对 GB 14923 中的内容进行了补充更新。GB 14923 中实验动物遗传分类和命名版本较旧，并且精简得比较多。本标准参照最新版的 *Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains* 制定。少部分内容跟 GB 14923 一致的，做了引用。

五、实验室代号

小鼠和大鼠命名的一个关键要素是实验室注册代号或实验室代号，这是一个由 3~4 个字母（首字母大写，其余均小写）组成的号码，用于识别培育和拥有某一小鼠或大鼠品系的特定研究所、实验室或研究人员。亚系应使用实验室代号表示，而存在几种不同形式的同源导入品系和其他品系也应这样表示，否则无法区分。实验室代号由实验动物资源研究所（ILAR）分配。

六、近交系和杂交群

(一) 定义

如果同胞兄妹连续交配 20 代或以上, 则该品系可以被称为近交系, 品系内的所有个体都可以追溯到起源于第 20 代或以后代数的一对共同祖先。这时, 品系内个体的基因组一般说来仅有 0.01 的残存杂合性 (不包括各种遗传漂变), 因此可以被视作遗传上一致, 可用于各种研究。此后, 近交系必须继续与同胞兄妹交配 (或等同的)。

可以使用其他育种方案来培育近交系; 也可以采用连续亲子交配策略, 只要一直使用该亲代的子代 (即, 与父本交配的子代接着与其子代交配)。如果近亲交配等效于连续 20 代的同胞交配, 其他育种方案也可行。

(二) 近交系的命名

近交系应采用一个独特简短符号来命名, 其由大写罗马字母或者一种字母与数字组合 (字母开头) 组成。(注意, 某些先前已有的品系不遵循这种约定, 如小鼠品系 129P1/J)。

应当注意的是, 小鼠和大鼠品系在品系命名上不重叠。(注意, 存在一些小鼠和大鼠品系命名相似的例子, 这些品系命名以及唯一标识它们亚系的命名被允许存在)。

有着共同起源, 但 F20 代前是分离的近交系是亲缘近交系, 命名应当反映这种关系。

(三) 近交代数的标示

必要时, 同胞兄妹的近交代数通过在括号内先后写上字母 F 和代数的方法来标示。

如果总代数的相关信息缺失, 但已知最新近交代数的最小值, 也可以通过先后写上问号和已知后续近交代数来标示。

(四) 亚系

因为一系列环境因素, 已培育成功的近交系随着时间的推移可能遗传分化成亚系。

如果两个分支是在近交 20 代之后但在 40 代之前分离的, 则仍将会存在足够的残存杂合性, 因此会导致形成两个遗传差异的亚系。

如果来自一个共同祖先的分支分离超过了 20 代, 很有可能不同分支之间因基因突变和遗传漂变而发生遗传变异。

如果遗传分析证明不同分支之间发生了遗传差异。

亚系的命名方法是原亲代品系符号后面加一条斜线, 然后是亚系名称。其名字通常是最初培育该品系的人员或实验机构的实验室代号。如果某一实验室培育了多个亚系, 那么实验室代号后加上序列号。(注意: 过去存在不符此规则的情况, 例如, 在小鼠中, BALB/c 不是一个亚系, DBA/1 和 DBA/2 是不同的品系, 而不是亚系)。

通过不同研究人员的连续保有或者建立一个新种群, 亚系可以形成更多的亚系。除此之外, 如果发现明确的有别于原亚系的遗传差异, 也可以形成亚系。不论哪种情况, 要补上新亚系的名字, 但不需要另一个斜线了。

实验室代号应当积累, 因为遗传差异也会随着时间积累, 其速率一定程度上取决于饲养和繁育该品系或亚系的研究机构的质控水平。分销小鼠与大鼠的组织机构应当在他们所提供的关于该品系的信息中加入该品系与亲代品系已经分离的代数。在出版物中, 品系名称首次提及时采用正确全称, 之后可以使用缩写。

(五) 杂交群

杂交方向相同的两个近交系的后代小鼠或大鼠在遗传上是一致的, 可用亲代(母系在先)的大写字母缩写, 再写上 F1 来命名。注意, 正反交 F1 杂交群在遗传上是不同的, 因此它们的命名也不同。

进一步杂交培育遗传上不再相同的后代, 但仍可以采用类似于 F1 杂交群命名的方式来对它们进行命名。

以上所有举例中, 为了清晰起见, 在出版物中首次提到杂交群或杂交系时, 要给出完整的品系名称。如果采用一个已知在遗传上和/或表型上与“标准”品系不同的亚系来构建杂交群, 则该亚系应当以杂交群符号表示: 如, BALB/cBy=CBy、C3H/HeSn=C3Sn。

七、多源近交系

可以培育出遗传背景清晰、来源于两个或以上近交系的小鼠或大鼠, 它们在遗传上可以是相同的, 也可以是不同的。这些动物应当根据培育它们的育种方案进行适当命名。

(一) 重组近交系

重组近交(RI)品系含有来自于两个原始祖近交系独特的遗传贡献, 且各约一半。传统上, 通过杂交两个近交系的动物, 接着采用连续兄妹交配 20 代或以上, 就可以产生重组近交(RI)系。也可以采用其他育种方案, 例如, 采用高代互交系建立 RI 系集, 其中 F2 代动物非同胞交配数代, 最后进行连续兄妹交配 20 代或以上。注意, 如果涉及与某一亲代品系回交, 这会培育出重组同类系, 应进行相应命名。RI 系的命名采用两个亲代名称的一个或两个大写字母缩写, 母系名称在前, 然后用一个大写字母 X 隔开, 且无空格。涉及两个相同品系的 RI 集的所有成员连续编号, 不管它们培育自一个还是多个实验室。顺序号可从 MGD 处获取。

来源于相同祖先的多种 RI 品系赋予序列号。

如果第二个品系的缩写以数字结尾(如 CX8 RI 品系), 应使用连接符来将其与序列号隔开(如 CX8-1)。为了阐明复杂性状, 可以对重组近交系进行互交。这些 F1 杂交群被称作重组近交互交系(RIX), 可采用与其他近交品系间 F1s 相同的命名。

(二) 协同杂交系

国内也有专家翻译为复杂性状遗传小鼠, 这种翻译只体现了 CC 小鼠的表型, 我们认为还是协同杂交系(CC)更能体现该品系的特点。协同杂交系(CC)是多亲代重组近交系, 每一品系含有来自 8 个原祖系的独特贡献: A/J、C57BL/6J、129S1/SvImJ、NOD/ShiLtJ、(NZ)/HILtJ、CAST/EiJ、PWK/PhJ 和 WSB/EiJ。它们采用漏斗育种策略培育, 用以将所有 8 个祖系纳入到 3 个远交代中, 接着是连续数代的兄妹交配(Threadgill 和 Churchill 2012, 协同杂交联盟 2012)。

协同杂交系的命名以 CC 开头, 接着是一个 4 位数, 一条斜线, 最后是培育该品系的研究所的实验室代号。负责初始育种的 3 家研究所(括号内是他们各自的实验室代号)包括: 美国北卡罗来纳大学(Unc)、以色列的特拉维夫大学(Tau)和澳大利亚 Geniad(Geni)。而对于其他近交系, 建立亚系时附上额外的实验室代号。

为了阐明复杂性状, 可以对协同杂交(CC)系进行互交。这些 F1s 被称作重组近交

互交系 (RIX), 可采用与其他近交品系间 F1s 相同的命名。

一旦在出版物中确定了完整 F1 名称, 可以使用其缩写版本。在上面的例子中, 缩写是 RIX; CC (0012×2134)。

(三) 混合近交系

来源于最多 3 个亲代品系的初始近交群或近交系可用这 3 个品系的大小字母缩写来命名, 并用分号隔开。如果相关品系存在供体/宿主关系, 第一个分号前的品系名称应当是宿主, 分号后的最后品系是供体, 特别是对于供体是 ES 细胞系的目标突变。另外, 品系缩写顺序可以依据主要贡献品系或者字母数字顺序。应当使用实验室代号和序列号来区分不同实验室培育的品系, 或者同一实验室培育的多种品系。在未进行完全近交前, 由于这些命名可能会被用于混合群, 除非写有近交代数 (例如, > F20), 否则这些群不能被认为是近交的。来源于 3 个以上祖系的或拥有未知来源遗传贡献的突变系, 无论是原品系还是近交系, 可以被认为是一种“混合”近交系, 可命名成 STOCK, 空一格 (即, 无连接符) 加上其所携带的突变或染色体异常。

一旦这种突变群达到近交状态, 应当对它进行适当的品系命名。如果符号短的话, 用其所携带的遗传突变的符号进行命名, 所有字母大写。虽然强烈建议, 但由于品系名称的改变是随意的, 一些名为 STOCK 的品系可以进行近交。如果通过将携带突变的动物与每一代或隔代 F1 杂交群杂交来维持突变等位基因或者染色体异常, 则用该 F1 所用符号对该种群进行命名, 但“F1”后缀不需要, 之后是合适的等位基因或染色体异常符号。

(四) 重组同类系

重组同类 (RC) 品系的培育方法是, 杂交两个近交系, 接着将杂交群与其中一个亲代品系 (“受体”品系) 回交几代 (一般 2 代), 随后近交, 但无须筛选各种特殊标记。这些近交品系将含有分散着供系纯合子片段的背景受系基因组 (供系基因组的数量取决于原始回交的次, 2 次回交一般获得 12.5%)。

当理论近交系数接近于标准近交系的数值时, RC 品系应当被视作完全近交系。为此, 回交一代将被视作等价于兄妹交配的两代。因此, 通过两次回交 (N3, 等价于 F6) 接 14 代兄妹交配 (F14) 培育的品系是完全近交的。RC 品系应采用两个近交系的大写字母缩写来命名, 受系在前, 并用小写字母 “c” 隔开。来源于相同祖系的多 RC 品系被赋予序列号。

如果第二个品系的缩写以数字结尾 (如 129P2), 则应使用连接符来将其与序列号隔开。

(五) 互交系

互交系 (AIL) 通过先建立 2 个近交系的 F2 代, 然后与各自的后代互交来培育获得, 但要避免同胞交配。这样做的目的是提高紧密连锁基因重组的概率。

名字符号中应包括培育该品系的实验室的代号, 然后是冒号, 之后是分号隔开的两个近交系的缩写, 符号中的代数写在连接符后面。代数可以表示为 G3、G4、等, 以 F2 代后的首次非同胞杂交开头。

八、同源突变近交系、同源导入近交系和分离近交系

仅在近交系基因组的一小部分引入差异的方式有以下几种。

(一) 同源突变近交系

同源突变近交系是指该品系产生突变而导致单个基因位点存在差异的近交系。如果含有 ES 细胞目标突变的品系随后与来源于该 ES 细胞的同一近交亚系杂交并维持在其上, 则该品系可被视作同源突变近交系, 但应考虑其他位点的突变概率。同样地, 近交背景系的化学或辐射诱导突变体可以被视作同源突变近交, 尽管会出现其他遗传变异。随着时间的流逝, 因遗传漂变, 同源突变系会积累遗传差异, 除非定期与亲代品系回交。同源突变系可用品系符号 (适当时, 以及亚系符号) 接一个连接符以及斜体的差异等位基因符号来表示。

在某些情况下, 这些突变将会维持在杂合状态。需要注意的是, 这意味着该品系的命名不能反映育种体系, 也不表明某一小鼠或大鼠的特定基因型。

如果知道了同源突变系发生突变之后的近交代数, 通过将突变之后的近交代数加上前一个数就可以表示该品系。

(二) 同源导入近交系

同源导入系通过与近交 (背景) 品系重复回交培育而成, 并经过供系特殊标记的筛选。组织相容性位点存在差异且抗各自移植物的同源导入系被称作同源导入抗性 (CR) 品系。当与背景品系至少回交 10 代系后, 以此种方法培育的品系被视作同源导入系, 第 1 代杂交群或 F1 代作为第 1 代同源导入近交系。此时, 品系中未连锁供系基因组的残留量很可能小于 0.01。(注意, 与选定基因或标记连锁的供系基因组的量以较低速率减少, 约等于 $200/N$, 其中 N 是指回交代数, $N > 5$)。

标记辅助育种或标记辅助选择也被称作“快速同源导入”, 可用于等同于 10 代回交的仅 5 代内的同源导入系的培育。只要使用了合适的标记选择, 如果与选定基因位点或染色体区域未连锁的供系的遗传贡献小于 0.01, 这些品系被视作同源导入系。理想情况是, 在最早的出版物中描述快速同源导入系时, 应包含代数, 以及用于确定品系同类性的标记的基因组间距。由于快速同源导入法完全取决于标记分析, 会因具体实验方案的不同而不同, 因此应谨慎判断快速同源导入系的近交状态。

同源导入系采用含三部分内容的符号命名。用句点将受系的完整或缩写符号与供系的缩写符号隔开, 这就是等位基因或突变起源的品系, 它可能是、也可能不是构建同源导入系的直接来源。然后, 采用连接符将该品系名字与从供系中渗入的差异等位基因的符号 (斜体) 隔开。

对于发生了未知突变的染色体的情况, 例如, 供系未近交, 或复杂的, 或是一个 F1 杂交群, 应当使用 Cg 符号来表示这种复杂的遗传起源。供系符号或 Cg 的使用对于区分同源导入系和同源突变系非常重要。Cg 也可以用于表示通过共同杂交两个同源导入系而培育的品系, 这两个同源导入系已经分别与同一宿主背景回交, 但它们的各自供系存在差异。Cg 还可以用于来源于单个供系的等位基因的情况, 但同源导入系也携带其他同源突变等位基因。在句点后 Cg 作为供系使用, 表明品系名字中的多个等位基因有多个来源, 或者表明品系名字中至少有一个等位基因的遗传起源未知。

如果可以获得来源于相同宿主背景与供系的几个品系, 并且它们携带相同的差异等位基因, 那么这些个体品系用斜线加序列号和实验室代号的方式区分。

可以使用括号,来表示某一近交系、初始同源导入或同源导入近交系可能具有的来自指定宿主背景和供系之外的较小的遗传贡献率。对于单个附加品系的贡献,可在近交系或同源导入系名字后加括号,里面写上该品系缩写来表示。多个、混合或未知附加品系的贡献可以用 Cg 加括号来标识。如果供系用 Cg 表示,则附加信息可以不需要。

如果已经转移的染色体片段可以用几个基因或多个 DNA 位点界定,那么列出被证明存在于括号内染色体片段中的最近处和最远处的标记,以此界定该片段,并用连接符隔开。

注意,界定该片段的标记仅是经过检测的最近处和最远处的标记,这并不意味着更近处或更远处不存在未经检测的其他标记。如果同一或不同实验室培养了含有相同片段的多个品系,则应该按顺序标上斜线、序列号和实验室代号,否则无法区分。

如有必要,回交代数用品系名字后写上 N 和括号内数字表示;代数不应写到品系名字中。初始同源导入系在 N5 时可以进行同源导入系命名,只要回交的代数清晰地标注在该品系的附加信息中。对于有必要使用更复杂交配体系的情况,代数应当表示成 N 等值 (NE),该品系被视作至少 NE10 代的同源导入系。例如,当隐性基因回交到近交背景系时,经过 10 轮的回交和互交来恢复纯合子,用于下一次回交 (20 代),该品系将是 NE10。当通过回交后的兄妹交配来维持同源导入系,兄妹交配的代数写在回交代数之后,例如 (N10F6),10 代回交接着 6 代兄妹近交;(NE12F17),遗传上等同于 12 代回交的一个回交与互交的复杂体系,接下来是 17 代的兄妹交配。

当培育中快速同源导入系 N 最初将小于 10 时,在 N 之后括号写出实际代数,例如 N (6),所用的育种体系和标记的信息要详细记录在出版物或数据库的某处。

(三) 染色体置换系或同染色体型系

染色体置换系或同染色体型系通过将一整条染色体或其一些片段重复回交到一个近交系而培育。术语染色体置换系是同染色体型 (consomic)、亚同染色体型 (subconsomic) 和同染色体型 (conplastic) 品系的一种通用名称。培育一种染色体置换系需要进行一整条染色体或一个大染色体片段的转移。而在同源导入系中,转移的是一个基因、一个标记或包含某一特定标记或间隔的基因组片段。

同染色体型品系通过将一整条染色体不断回交到一个近交系而培育。与同源导入系一样,至少需要 10 代回交,F1 代视为第 1 代。对于常染色体,有必要分析后代的基因型来确保所选的供体染色体未与相应的受体染色体发生重组。同染色体型品系的通用名是 HOST STRAIN-Chr #DONOR STRAIN。

经验表明,有时不可能将整条染色体从一个品系转移到另一品系,原因是某一特定染色体上的致死效应。例如,PWD/Ph 个体染色体被转移到 C57BL/6J 品系的一个同染色体型集揭示,Chr 11 和 Chr X 不能被完整地转移。为了对促成同染色体型集的被转移的染色体“段”命名,该区域可表示成十进制 1、2、3、等。

因此,这个同染色体型集的 Chr 11 的一部分可以是:C57BL/6J-Chr11.1PWD/Ph/ForeJ。

尽管同染色体型品系在概念和培育方法上与同源导入品系相似,在同染色体型命名时,宿主系的名字不缩写,也不要求供系放在句点后面,因为原始品系以上标表示。上标中的所有字母大写,染色体字母/数字以及上标非斜体,这样能区分染色体标识符和等位基因符号。

(四) 分离近交系

分离近交系是指某一特定等位基因或突变保持着杂合状态的近交系。分离近交系通过近交培育(通常是兄妹交配),但每代都进行杂合性筛选。它们的命名与其他近交系相似,因为分离基因位点是该品系标准基因型的一部分(见本节“同源突变系”)。当分离被毛颜色等位基因是近交系正常表型的一部分时,品系名称中不需要写入它们(见下方举例)。可在出版物和数据库中获得近交系基因型的详细信息。

(五) 核转移系

命名方法为 NUCLEAR GENOME-mtCYTOPLASMIC GENOME, 如: C57BL/6J-mt BALB/c 指带有 C57BL/6J 核基因组和 BALB/c 细胞质的品系。这样的品系是以雄的 C57BL/6J 小鼠和雌的 BALB/c 小鼠交配,子代雌鼠与 C57BL/6J 雄鼠反复回交 10 代而成。

九、远交系或封闭群

(一) 远交系

没有两个封闭群个体的遗传基因是相同的。作为一个封闭群的目的是保持最大的杂合性。用封闭群的一个优点是成本较低,因为封闭群有较长的寿命,对疾病的抵抗力,并具有较高的繁殖力。它们是有用的实验,其中的基因型是不重要的,并需要一个随机的遗传人口。对于封闭群,普通品系之前应加上持有该品系的实验室代码。

示例:

Tac: ICR 的 ICR 小鼠封闭群的 Taconic 公司维持

Hsd: 美国国立卫生研究院 NIH 封闭群由 Harlan Sprague Dawley 维持

HSD: J: 做多样性封闭群由同一原始祖株由杰克逊实验室协同交叉保持。(丘吉尔等, 2012)

(二) 封闭群

一个封闭的群体包含有限的遗传多样性,并保持不被同胞交配(自交系),或选择性交配最大的杂合度(繁殖)。所有的交配发生在群的成员,但饲养者不需要选择特定的亲子关系。除一代代交配以外没有新的动物被引入到群。

封闭群可能建立的一种方式,更不易突变,其目的是保持一个合理的统一的背景,但禁止利用同胞交配方案,交配性能较差。请注意,封闭群描述一个永久的交配系统,一个近亲属交叉近交系菌株在单一的一代,作为一个临时的繁殖危机,并不适用于封闭群的概念。

封闭群的名称是起源的应变和适当的定点突变(如适用),其次是[循环]表明封闭群。

例子:

C57BL/6tac-bmp4tm1blh[循环]封闭群小鼠来源于 C57BL/6tac 自交系和携带 bmp4tm1blh 靶向突变。

十、ES 细胞和 iPS 细胞系

此部分虽然出现在 *Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains* 中,但是跟实验动物小鼠、大鼠品系命名没有直接关系,所以暂时不列入。

第六节 国内外同类标准分析

本标准修改采用国际小鼠标准化遗传命名委员会 (International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice) 制定的《小鼠、大鼠品系命名指南》(2016年1月修订版, *Guidelines for Nomenclature of Mouse and Rat Strains*, Revised : January 2016)。

第七节 法律法规、标准的关系

与现行法律、法规没有冲突。与 GB 14923《实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制》有类似内容。该标准对实验动物小鼠、大鼠的遗传命名做了简要描述,远不及本标准详细、新颖。根据此次国家标准化管理委员会改革动态,今后实验动物命名规范将从 GB 14923《实验动物 哺乳类实验动物的遗传质量控制》中分离出来,不作为强制内容。所以,本标准可以为制定同名的国家标准奠定基础。