

第十四章 T/CALAS 15—2017《实验动物 SPF 鸡配合饲料》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有关文件及 GB/T 16733—1997《国家标准制定程序的阶段划分及代码》和《采用快速程序制定国家标准的管理规定》的要求，全国实验动物标准化技术委员会负责编制该团体标准《实验动物 SPF 鸡 配合饲料》。该项目由全国实验动物标准化技术委员会（SAC/TC281）技术审查，由中国实验动物学会归口管理。

制定本标准的目的是，为了保障我国生产单位和使用单位饲养的 SPF 鸡的饲料营养，提高饲料安全，提升饲料的可靠性，完善行业的规范性，降低饲料可能的危害风险，保证 SPF 鸡健康，为利用 SPF 鸡进行的动物实验结果的重复性和稳定性提供基础。

第二节 工 作 过 程

本标准由中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会提出，中国农业科学院哈尔滨兽医研究所、中国军事医学科学院实验动物中心和济南斯帕法斯家禽有限公司按照团体标准研制要求和编写工作的程序，组成了由单位专家和专业技术人员参加的编写小组，制定了编写方案。

2015 年 9 月，召开了本课题启动会和第一次研讨会，明确分工，就标准内容和研究进度做出安排。

10 月，完成了对收集的国内外相关标准及相关资料数据的整理、分析，为计算 SPF 鸡各阶段配合饲料的营养成分提供基础参数。

11 月，分别采集了国家禽类实验动物种子中心和北京科澳协力饲料有限公司的 SPF 鸡饲料样品，检测了营养成分，为制定配合饲料标准提供生产实践数据。

12 月，就 SPF 鸡配合饲料标准框架及指标内容，向业内专家咨询建议和意见，结合文献资料和研究结果，确定了标准框架及指标内容，按生长阶段将 SPF 鸡配合饲料分为育雏期、育成期、产蛋前期和产蛋高峰期四个阶段。

2016 年 1 月，参考 LabDiet 公司生产的饲料产品标签营养成分的标示数据、美国国家科学研究委员会（National Research Council, NRC）（1994）数据以及本项目组多年积累的实测数据，课题组确定了 SPF 鸡各阶段料营养水平。通过 Email 方式向实验动物研究、动

物营养、SPF 鸡饲养单位等相关领域的专家征求意见。在专家的修改意见和建议基础上,按照团体标准的要求,完成征求意见稿和编制说明。

2016 年 10 月,在第 12 届中国实验动物学会(广西)年会上公开征求意见,共收集意见和建议 17 个,项目组采纳了 15 个,有 2 个保留原意见,同时对标准格式进行了规范,最终形成标准送审稿。

2017 年 2 月,全国实验动物标准化技术委员会在北京召开了标准送审稿专家审查会。会议由全国实验动物标准化技术委员会的委员组成审查组,认真讨论了标准送审稿编制说明、征求意见稿汇总处理表,提出了修改意见和建议。与会专家认为本标准规范可行,是国标的有力补充,一致同意通过审查。会后,编制组根据与会专家提出的修改意见,经对团体标准整理修改后形成标准送审稿、标准送审稿编制说明和征求意见稿汇总处理表。

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

SPF 鸡排除了特定病原体的干扰,其机体、胚及胚细胞被广泛应用于肿瘤免疫学、药理学、毒理学、血清和疫苗制造,以及病原微生物学鉴定等方面,因此在国内外普遍使用。针对 SPF 鸡的特殊生长状况和生长环境,国内现行的标准中没有对 SPF 鸡的饲料营养水平进行规范,其饲养标准化的研究落后于国外,限制了 SPF 鸡在生命科学方面的应用,相关科研成果也很难得到国际上的认可。由于不同饲养单位没有统一的饲料标准,造成鸡群健康状况参差不齐、繁殖性能不够稳定等不良后果。因此,对 SPF 鸡的饲料营养进行规范,制订与国际接轨,并符合我国目前研究水平和应用要求的 SPF 鸡配合饲料标准,为试验结果及其产品质量提供保障,进而满足生命科学研究的需要,为医疗、医药行业服务。

第四节 编制原则

本部分以国务院批准 1988 年国家科委 2 号令公布的《实验动物管理条例》和 1997 年国家科学技术委员会和国家技术监督局联合颁布的《实验动物质量管理办法》为依据,同时参考商品蛋鸡的营养需要量制定而成。

尽管 SPF 鸡与商品蛋鸡在消化生理和相对营养需要量方面有相似之处,但 SPF 鸡的无菌环境、使用目的的差异导致其具有一定的特殊性。从中华人民共和国专业标准 ZB/B 43005—1986《鸡的饲养标准——蛋鸡》、美国 NRC(1994)及 NY/T 33—2004 鸡饲养标准的需要量可以看出,SPF 鸡饲料标准阶段划分不适宜分得过细,营养指标的选择也应考虑现阶段的实际需求和现有技术水平以及可操作性和实用性。

生产上,SPF 鸡饲养设施相比商品鸡场往往规模较小,各个阶段鸡的采食总量远低于普通商品鸡,如果将生产阶段分得太细,配制的配合饲料种类则较多,要在保质期内将各种饲料消耗掉,则每种饲料的生产量就会很小,不利于养殖场安排配合饲料的生产和灭菌处理。因此结合生产实际,除了考虑了以上因素外,对 SPF 鸡研究单位和培育单位配合饲

料的阶段划分情况的总结也同样得出, SPF 鸡配合饲料标准的阶段划分不宜过细, 参照鸡对营养需要有明显差异的生长阶段和生理阶段, 考虑以育雏期、育成期、产蛋前期和产蛋高峰期四个阶段划分。

第五节 内 容 解 读

一、SPF 鸡配合饲料的阶段划分

GB/T 5916—2008《产蛋后备鸡、产蛋鸡、肉用仔鸡配合饲料》是用于畜牧生产中指导蛋鸡饲养和营养需要量的最低标准, 营养需要量均以日粮含量或每日需要量给出, 生产或产蛋阶段分得很细, 与商品鸡快速生长和追求经济效益最大化相适应。

SPF 鸡主要用于生物医学研究, 因此有其特殊性, 不能照搬商品鸡的营养标准。主要以稳定生长和生产性能为目的, 可以适当通过控制采食量达到满足各种阶段营养需要量的目的。从 LabDiet 公司配制的鸡日粮营养水平和美国 NRC (1994) 的需要量标准可以看出, SPF 鸡配合饲料标准阶段划分不适宜分得过细; 生产上, 大多数 SPF 鸡养殖场往往规模较小, 如果将生产阶段分得太细, 配制的配合饲料种类则较多, 要在保质期内将各种饲料消耗掉, 则每种饲料的生产量就会很小, 不利于养殖场安排配合饲料的生产和灭菌处理, 对生产实践带来一定难度。因此, 参考国内外实验动物饲料饲养标准, 同时结合生产实际和鸡本身的生长、生理阶段, 考虑划分成育雏期、育成期、产蛋前期和产蛋高峰期四个阶段比较适合。

二、SPF 鸡配合饲料营养指标的确定

考虑 SPF 鸡由于其肠道菌群的特殊性, 导致饲料消化率受限的影响; 以及活动受限, 产蛋量和蛋重降低的现象; 为了达到与一般饲养环境下的鸡相同的生产水平, 相应提高亚油酸、能量、蛋白和钙的比例。

三、SPF 鸡配合饲料营养水平的确定

对于 SPF 鸡, 在物种上首先属于“鸡”的范围, 可以套用 NRC (1994)、LabDiet 公司产品标签营养成分的标示数据, 根据本研究单位中国农业科学院哈尔滨兽医研究所依托的国家种子中心、中国军事医学科学院实验动物中心、济南斯帕斯家禽有限公司的数据以及课题组对鸡生长和产蛋性能的实测数据, 确定育雏期、育成期、产蛋前期和产蛋高峰期四个阶段的营养水平。

四、加工、消毒过程及保质期内贮存造成配合饲料营养成分损失的考虑

配合饲料加工过程中通常需要制粒或膨化。制粒或膨化由于其特有的热加工工艺条件, 能够使淀粉糊化, 蛋白质变性, 改善饲料的适口性, 提高其消化吸收率, 甚至能杀灭其中的微生物, 达到消毒目的; 但同时也破坏了饲料中的维生素、酶等热敏成分。根据有关报道, 维生素 C、维生素 K3、维生素 B1、维生素 B6、维生素 A、维生素 E、维生素

D3 较为敏感, 其中维生素 C 和维生素 K3 损失最高可达 75%~80% 左右。而制粒或膨化对饲料中蛋白质、氨基酸、脂肪、淀粉、矿物元素等影响不大。

根据《实验动物 配合饲料卫生标准》, 实验动物配合饲料常常需要进行灭菌处理, 常用的有 Co^{60} 辐照灭菌、高温高压蒸汽灭菌、微波灭菌、饲料加工工艺灭菌等。高压蒸汽灭菌较为彻底, 但是对营养成分破坏较大, 尤其是一些热敏成分, 如维生素等, 蛋白质的品质也会降低。

另外, 贮存条件和时间对维生素的保存也有影响。Christian 测定了维生素 A 在不同条件下贮存 3 个月的保存率, 低温低湿条件下为 88%, 高温低湿条件下为 86%, 高湿高温条件下为 2%。经过制粒加工、存贮 8 个月的饲料中各种维生素的活性总存留率, 其中最低的为维生素 K, 只有 36% 的存留率, 最高的为维生素 B2, 可存留 86%, 相差 1 倍多。经过预混、加工(调质、制粒)、干燥、包装以及较长时间的贮存(8 个月), 总存留率较高的有维生素 B2、维生素 B12、泛酸钙、维生素 E, 达 70% 以上, 总存留率最低的是维生素 K, 只有 15%, 总存留率较低的有维生素 A、维生素 D3、叶酸、维生素 B1, 在 45%~60% 之间变化。实验动物配合饲料贮存时间一般规定为 2~3 个月, 在确定 SPF 鸡配合饲料营养素水平时, 需要考虑贮存过程对饲料中营养物质特别是维生素的损失。

综上, 在确定配合饲料营养素水平时, 为了使 SPF 鸡采食时饲料中的营养素满足其需要, 一定要给予一个安全裕量, 以补充配合饲料中营养素特别是维生素在加工过程、消毒过程以及保质期内贮存期间造成的损失。

五、SPF 鸡配合饲料除营养成分外的质量要求、营养成分测定及卫生要求

配合饲料的质量要求(质量要求总原则、饲料原料质量要求、检测规则、标签、包装、贮存、运输)应符合 GB/T 14924.1—2001 中的规定; 配合饲料营养成分测定按 GB/T 14924.9—2001、GB/T 14924.10—2008、GB/T 14924.11—2001、GB/T 14924.12—2001 执行; 配合饲料卫生要求应符合 GB 13078—2001 中的规定。

第六节 分析报告

参照本标准限定的营养成分进行配比, 配制得到的饲料应用于各个时期的 SPF 鸡, 与原有饲料进行比较后得出: 新的饲料配方能够显著提高育雏期 SPF 鸡的生长性能, 降低死亡率; 能够显著提高育成期 SPF 鸡的料重比, 增加饲料转化率; 能够显著提高产蛋前期和产蛋高峰期 SPF 鸡的产蛋率和孵化率, 降低死淘率。以产蛋量为例, 新的饲料较原有饲料高出 6%, 一只鸡产蛋周期平均多产 20 枚蛋, 如果推广到全国, 100 万只 SPF 鸡能够增产 2000 万枚蛋, 直接经济效益预计可达 1.2 亿。

第七节 国内外同类标准分析

国际上没有 SPF 鸡配合饲料标准, 无法采用。

《鸡的营养需要》(NRC, 1994) 规定了 0~6 周、6~12 周、12~18 周和 18 周后的饲养

和营养需要量的最低标准，营养需要量均以日粮含量或每日需要量给出，生产阶段多出育成后期，这与商品鸡快速生长和追求经济效益最大化相适应。

LabDiet 公司将实验用鸡的饲喂阶段划分为两个：育雏育成阶段和产蛋阶段，由于雏期生长较快，对能量和蛋白质的需要量均高于育成期，因此将其和育成期鸡的生长及营养需要平齐，是不适宜鸡的生长的；另外育成期能量和蛋白质较高，易导致鸡生长过快，肥胖的现象发生，进而影响产蛋量；产蛋前期和高峰期对钙的需求差别极大，不适宜划分为同一时期，因此四个阶段的划分，比较适宜 SPF 鸡的饲养。

第八节 与法律法规、标准关系

本部分参考国家质量监督检验检疫总局《实验动物 配合饲料通用质量要求》、《实验动物 配合饲料卫生标准》等标准和国内外鸡营养需要量 [如从中华人民共和国专业标准 (ZB/B 43005—1986)《鸡的饲养标准 - 蛋鸡》、美国 NRC (1994) 及 NY/T 33—2004《鸡饲养标准》等] 以及 LabDiet 公司等饲料生产企业产品营养标示数据，结合我国 SPF 鸡的生长和繁殖特点以及各地在培育 SPF 鸡的生产实际情况，在综合分析相关的饲养实验数据和营养需要量研究成果的基础上制定。在标准中，规定了 SPF 鸡配合饲料的质量要求、营养成分要求、卫生要求、检测规则以及标签、包装、贮存和运输要求。

本部分的编写在格式上采用 GB/T1.1—2009《标准化工作导则》第一部分：标准的结构和编写规则的规定。

第九节 重大分歧的处理和依据

从标准结构框架和制定原则的确定、标准的引用、有关技术指标和参数的试验验证、主要条款的确定直到标准草稿征求专家意见 (通过函寄和会议形式多次咨询和研讨)，均未出现重大意见分歧的情况。

第十节 作为推荐性标准的建议

本标准建议，质量要求和日粮常规营养成分水平为强制性条款，其余为推荐性条款。因为质量要求和日粮常规营养成分水平是保证 SPF 鸡生理健康、体况正常的根本，否则将可能影响到 SPF 鸡用于实验研究及其所获得数据的准确性，而其他条款则没有这么重要，故建议定为推荐性条款。

第十一节 标准实施要求和措施

建议由中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会组织本标准的宣传、推广和实施监督。

第十二节 其他说明事项

一、引用标准

本部分的制定引用了以下文件：

GB/T 10647—2008《饲料工业术语》

GB 14925—2010《实验动物 环境及设施》

GB/T 17999.1—2008《SPF 鸡 微生物学监测》

GB 14924.1—2001《实验动物 配合饲料通用质量标准》

GB 13078—2001《饲料卫生标准》

GB/T 17999.1—2008《SPF 鸡 微生物学监测》

GB 13078.1—2006《饲料卫生标准 饲料中亚硝酸盐允许量》

GB 13078.2—2006《饲料卫生标准 饲料中赭曲霉毒素 A 和玉米赤霉烯酮的允许量》

GB 13078.3—2007《配合饲料中脱氧雪腐镰刀菌烯醇的允许量》

GB/T 5918—2008《饲料产品混合均匀度的测定》

GB/T 14924.9—2001《实验动物 配合饲料 常规营养成分的测定》

GB/T 14924.10—2008《实验动物 配合饲料 氨基酸的测定》

GB/T 14924.11—2001《实验动物 配合饲料 维生素的测定》

GB/T 14924.12—2001《实验动物 配合饲料 矿物质和微量元素的测定》

NY/T 1448—2007《饲料辐照杀菌技术规范》

二、标准水平（评估）

本部分在制定时，尽可能做到与国际接轨，同时还考虑到我国 SPF 鸡现有水平和发展的需要。在鸡阶段划分及配合饲料营养要求方面，均从国内外的整体水平进行考虑。

三、必检项和抽检项

考虑到生产实际中的可行性，建议本标准中表 1 常规营养成分及表 2 氨基酸指标为必检项，表 3 维生素及表 4 常量和微量矿物元素指标为抽检项。

参考文献

李新，王桂朝. 2012. SPF 鸡胚质量控制及其检测新技术. 中国家禽，(19): 33.

刘杨，苗维君，薛凤君，等. 2012. SPF 鸡场种蛋的品质控制. 家禽科学，(5): 49-51.

单忠芳. 2012. 国内 SPF 鸡蛋传疾病监测的常用方法及技术要点. 中国家禽，(19): 40-41.

吴韬奋，张瑞忠，孙凤萍，等. 2013. 隔离器饲养 SPF 鸡微生物质量控制方法的建立. 中国比较医学杂志，(1): 27-30.