

灭菌鼠全价颗粒饲料对大小鼠生长发育和繁殖性能的影响^x

张大维¹, 邢国强^{2XX}, 徐彩云¹, 甘振威³, 李萍², 郭超⁴

1. 吉林大学白求恩医学院动物实验中心, 长春 130021; 2. 吉林大学体育学院实验中心, 长春 130012; 3. 吉林大学公共卫生学院, 长春 130021; 4. 长春精优药业股份有限公司, 长春 130021

摘要: 根据饲料灭菌造成其营养成分的损失情况, 分别采用高压蒸汽和⁶⁰Co γ 射线照射方法制备灭菌的鼠全价颗粒饲料, 研究其对清洁级的 Wistar 大鼠及 ICR 小鼠发育及繁殖性能的影响。结果表明: 供试 Wistar 大鼠及 ICR 小鼠与对照组相比, 繁殖性能、体质量增长均无明显差异($P > 0.05$ 或 $P \leq 0.05$), 经不同方法灭菌的 2 种鼠全价颗粒配方饲料, 营养成分上符合清洁级 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠生长繁育的营养需要。

关键词: 鼠灭菌颗粒饲料; 繁殖性能; 生长发育; ICR 小鼠; Wistar 大鼠

中图分类号: S8651.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-5684(2010)04-0437-03

Effect of Fullvalence Granular Rat Feedstuff Prepared under Different Sterilization on Development and Reproduction of Rats

ZHANG Da2wei¹, BING Guo2qiang², XU Ca2yun¹, GAN Zhen2wei³, LI Ping², GUO Chao⁴

1. Animal Experiment Center of Bethune Medicine College, Jilin University, Changchun 130021, China; 2. Experiment Center of Physical Culture Institute, Jilin University, Changchun 130012, China; 3. School of Public Health, Jilin University, Changchun 130021, China; 4. Jingyou Pharmacy Co2 Ltd., Changchun 130021, China

Abstract: The effect of fullvalence granular rat feedstuff prepared by different sterilization on the development and reproduction of rats was studied. According to the loss of nutrients after different sterilization, two kinds of granular rat feedstuff were designed to test their effects on the development and reproduction of clean2ICR mice and Wistar rats. \tilde{N} was granular rat feedstuff sterilized by high pressure steam (121 e, 0114 MPa, 20 min), $\dot{0}$ was radiated by ⁶⁰Co γ ray (215 Mlad). By comparison, the difference of reproduction of the two kinds of rats was not significant ($P > 0.05$), and that of their weight increase was not significant, either ($P \leq 0.05$). The nutrients of fullvalence granular rat feedstuff sterilized by two different methods meet the needs of the clean2Wistar rats and ICR mice for breeding.

Key words: fullvalence granular rat feedstuff; reproduction; development; ICR mouse; Wistar rat

实验动物饲料应在营养性能方面符合实验动物饲料国家标准, 其营养性能还应具有长期稳定性。饲喂实验动物的生长、繁育指标应基本符合常规参考指标。饲料的无菌化是实验动物清洁化

的基础和必要条件, 但饲料的灭菌处理过程可能导致饲料营养成分的损失。本试验以中华人民共和国国家标准5实验动物 小鼠大鼠配合饲料6 (GB1492413- 2001)^[1]为依据, 通过理化检测, 得

X 基金项目: 吉林省科技发展计划项目(20000200)

作者简介: 张大维, 男, 硕士, 高级工程师, 研究方向: 实验动物。

收稿日期: 20080928 修回日期: 20091231

XX 通讯作者

出不同灭菌方法处理的全价鼠颗粒饲料营养成分的变化,参照文献[223],应用高压蒸汽和 ^{60}Co 射线照射灭菌制备全价鼠颗粒饲料,经理化检测其营养成分达到国家标准;利用清洁级 ICR 小鼠和 Wistar 大鼠进行动物饲养试验,以证明该饲料具备符合实验动物要求的营养性和稳定性。

1 材料与方法

111 材料

111.1 试验动物 清洁级 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠购自北京维通利华实验动物技术有限公司,ICR 小鼠 300 只(雌雄各半),日龄为 90~100 d; Wistar 大鼠 150 只(雌雄各半),日龄为 90~120 d。生产许可证编号:SCXK-(京)2002-0003。

111.2 饲料 鼠颗粒饲料经过高压蒸汽灭菌(121 e, 0114 MPa, 20 min)和 ^{60}Co 射线照射(剂量为 215 Mlad)灭菌处理后,依据理化检测结果对其营养素的损失进行添补,设计出相应配方 \tilde{N} (高压蒸汽灭菌饲料)和配方 \tilde{O} (^{60}Co 射线照射灭菌饲料)2种饲料。对照组(ck)饲料为北京科澳协力有限公司灭菌饲料(\tilde{O}),生产许可证号:京动(2000)第 015 号。

111.3 动物分组 试验分 A 组、B 组及对照组(ck),Wistar 大鼠每组 50 只,ICR 小鼠每组 100 只,均雄雌各半,分别单独饲养。A、B 组分别饲喂配方 \tilde{N} 、 \tilde{O} 饲料,对照组饲喂 \tilde{O} 饲料。

111.4 环境设施条件 吉林大学白求恩医学院实验动物中心屏障环境实验设施,使用许可证编

号:SYXK(吉)2003-0001。

112 方法

112.1 繁殖性能测定 各组动物单独饲养,在动物室适应 7 d,观察期间均饲喂北京科澳协力饲料有限公司无菌颗粒料,自由饮用高效过滤灭菌水。第 8 d 开始,实验组 A 和 B 分别饲喂 \tilde{N} 、 \tilde{O} 配方饲料,对照组饲料不变,15 d 后按雌雄 1B1 将大鼠和小鼠分别进行配种,记录每一窝初生窝重、产仔数、离乳时窝重、离乳仔数、产仔窝数等指标。

112.2 生长发育测定 对试验 A 组、B 组和对照组从母鼠产仔日起,开始测定 0, 5, 7, 10, 14, 18, 21 d 生长发育指标,然后每窝留 2 只单盒饲养,测定 4~10 周龄体重,绘制生长发育曲线,计算相对增长率。

113 数据统计方法

数据采用 t 检验方法处理。

2 结果

211 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠繁殖性能比较结果

饲喂不同灭菌方法制备的鼠全价颗粒料后,Wistar 大鼠初配产仔率达到 100%,平均产仔数和平均离乳数接近 11 只/胎,离乳成活率约 99%;ICR 小鼠初配产仔率基本达到 100%,平均产仔数和平均离乳数可达 14 只/胎,离乳成活率接近 100%(表 1)。各试验组与对照组比较差异不显著($P > 0.05$),且 2 试验组之间也无显著性差异($P > 0.05$)。

表 1 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠繁殖性能统计结果

Table 1. Statistical results of reproductive performance of Wistar rats and ICR mice

| 组别 Group | 统计数/对 Statistics | 初配产仔率/% Beginning with farrowing rate | 平均产仔数 Average litter size | 平均离乳数 Average weaning number | 离乳成活率/% Survival rate of weaning | |
|--------------------------|---------------------|---|---------------------------------|------------------------------------|--|-------|
| Wistar 大鼠 Wistar rats | A | 25 | 10010 | 101.6? 112 | 101.4? 111 | 9819 |
| | B | 25 | 10010 | 101.9? 110 | 101.9? 109 | 9916 |
| | ck | 25 | 10010 | 101.7? 113 | 101.7? 110 | 9917 |
| ICR 小鼠 ICR mice | A | 50 | 10010 | 131.8? 213 | 131.8? 210 | 10010 |
| | B | 50 | 9816 | 141.1? 311 | 131.9? 215 | 9917 |
| | ck | 50 | 10010 | 131.6? 218 | 121.5? 213 | 10010 |

212 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠体重增长效果比较结果 饲喂 \tilde{N} 、 \tilde{O} 配方鼠全价颗粒饲料 10 周后,试

验组与对照组 Wistar 大鼠平均体质量分别为 3681.7, 3791.5, 3751.2 g; 清洁级 ICR 小鼠平均体质量分别为 451.1, 461.3, 451.7 g(表 2)。2 试验组与对

照组比较, 体重增长无显著性差异($P > 0.05$)。

表 2 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠 0~ 10 周龄平均体质量增长效果比较

Table 2. Comparison of average body weight increase of 0 to 10 week old Wistar rats and ICR mice g

| 组别 Group | 周龄 Week | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Wistar 大鼠 Wistar rats | A | 610 | 1911 | 3512 | 5514 | 9717 | 13214 | 18515 | 23210 | 29514 | 32413 | 36817 |
| | B | 615 | 2115 | 3910 | 5810 | 10512 | 14115 | 19214 | 24110 | 30813 | 33215 | 37915 |
| | ck | 6.4 | 2014 | 3715 | 5618 | 10110 | 13914 | 19016 | 23817 | 30511 | 32810 | 37512 |
| ICR 小鼠 ICR mice | A | 210 | 518 | 812 | 1312 | 2012 | 2712 | 3214 | 3716 | 3915 | 4213 | 4511 |
| | B | 211 | 610 | 819 | 1317 | 2111 | 2813 | 3411 | 3819 | 4113 | 4312 | 4613 |
| | ck | 211 | 519 | 815 | 1318 | 2110 | 2811 | 3314 | 3811 | 4012 | 4215 | 4517 |

3 讨论与结论

本试验通过 Wistar 大鼠及 ICR 小鼠的繁殖试验, 证实 2 种灭菌方法处理的配方饲料对供试动物的繁殖性能无不良影响。从初配产仔率及离乳成活率分析, 2 种饲料饲喂组比较无显著差异。所得出的数据与文献资料基本吻合^[45], 符合常规参考指标。

通过 Wistar 大鼠及 ICR 小鼠的生长发育试验, 可以看出动物生长发育正常, 体质量增长与对照组没有显著差异, 说明饲料中蛋白质、脂肪、粗纤维、钙、磷等常规营养组分合理, 维生素、矿物质微量元素比例适合, 未发现因营养过剩或不足造成动物发育不良的现象。目前, 从遗传学、生物学特征方面研究动物生长发育的较多, 而从饲料营养角度入手的资料较少见, 本试验的动物生长发育曲线与资料所提供的曲线基本相符^[6], 符合常规参考指标。

大、小鼠的繁殖性能与动物种系、环境条件、营养水平等诸多因素有关。本试验在可控的环境下, 采用相同品系健康的动物完成繁殖性能试验, 控制营养水平尤为重要。饲料营养水平的高低直接影响动物的繁殖能力, 科学的营养配比, 尤其是复合氨基酸、微量元素、维生素的补充是保证初配产仔率、平均产仔数、平均离乳数、离乳成活率的前提。蛋白质缺乏, 会造成鼠精子、精液量减少, 降低雌鼠的受孕率, 同时增加胚胎早期死亡率; 维生素、矿物质与体内蛋白质的合成、机体新陈代谢密不可分, 维生素 D 缺乏, 影响钙磷代谢, 钙磷等不足时, 会引起繁殖机能发生障碍; 维生素 E 不

足, 可引起妊娠中断, 死胎、弱胎或隐性流产。但蛋白质、脂肪或碳水化合物过多, 则引起鼠脂肪堆积, 卵泡上皮脂肪变性, 而造成不易发情, 影响繁殖力。

动物试验结果表明, 2 种配方饲料营养成分^[29]能够达到国标标准, 可以满足清洁级 Wistar 大鼠和 ICR 小鼠^[1011] 正常生长发育及繁殖能力的需要。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局实验动物大小鼠配合饲料 GB 149241-3-2001[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [2] 张周, 张素胤, 杨秋龙, 等. ⁶⁰Co 射线辐照消毒大鼠与小鼠饲料的效果[J]. 上海实验动物科学, 1995, 15(4): 201.
- [3] 王四旺, 施新猷, 娄清林, 等. 实验动物饲料⁶⁰Co 线辐射后营养成分分析[J]. 上海实验动物科学, 1988, 18(3): 147.
- [4] 孙全文, 杜建华, 常宝. ⁶⁰Co 辐照日粮对 KM 小鼠繁育情况的影响[J]. 1 张家口医学院学报, 2003, 20(5): 14216.
- [5] 孟琼, 杨锡平, 胡一江, 等. 3 个不同品种小鼠繁殖性能及生长发育的比较观察[J]. 湖南中医学院学报, 2000, 20(3): 210.
- [6] 徐晶, 杨宁. SD 大鼠的生长曲线分析[J]. 实验动物与动物实验, 1991(1): 210.
- [7] 刘纯洁. 配合饲料设计[M]. 重庆: 科学技术文献出版社, 1987: 82134.
- [8] 安清聪, 李琦华. ICR 小鼠妊娠期能量需要研究[J]. 中国实验动物学杂志, 2002, 12: 2.
- [9] 刘小骥, 张国英. 不同灭菌方法对小鼠饲料表现消化率的影响[J]. 北京实验动物科学, 1992, 9(2): 15.
- [10] 周毓平. 实验动物营养需要[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1998: 1220.
- [11] 施忠, 刘连生. 灭菌饲料对小鼠繁育试验的初步观察[J]. 上海实验动物科学, 1986, 6(2): 85.