

种公牛的饲养管理

刘春丽, 韩碧莹, 李光鹏, 赵跃芳*

(内蒙古大学生命科学学院, 省部共建草原家畜生殖调控与繁育国家重点实验室, 呼和浩特 010070)

摘 要:随着人工授精技术和精液冷冻技术的发展,极大地提高了种公牛的利用率,减少了种公牛的饲养数量,但对种公牛的质量提出了更高要求。优秀的种公牛要具备充沛的精力、健壮的体格、优良性状的稳定遗传,并能够产生大量高品质精液。种公牛的生育能力是由遗传因素和环境因素共同决定的,环境因素主要包括营养、健康状况以及饲养管理。饲养管理的科学性和规范性在优秀种公牛培育中发挥着重要作用。本文综述了种公牛的选择方法、国家有关种畜禽饲养的相关条例以及国内种公牛培育现状,从种公牛营养需求、科学管理等方面,分析种公牛饲养管理的重要影响因素,探讨提高种公牛饲养管理水平的具体措施。

关键词: 种公牛; 饲养管理; 营养; 法规条例

中图分类号: S815.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9111(2020)04-0063-06

引 言

牛精液冷冻保存技术的快速发展和推广应用,延长了精子的存活时间,使人工授精不再受时间和地域的限制^[1],极致发挥了优秀种公牛的繁殖潜力和遗传优势,并且加速了新品种的选育,有效地保护了优良的地方种质资源。

冷冻精液质量是决定人工授精成功与否的关键因素,尽管牛精液冷冻技术已相对成熟,但是精液冷冻—解冻过程对精子造成的损伤严重影响了冻后精子的受精能力。与鲜精相比,冻后精子受精能力的下降以及其极显著的个体差异是制约冷冻精液生产应用的主要问题。影响冷冻精液质量的主要因素包括精液自身品质和冷冻精液的生产过程。

目前,牛精液冷冻生产过程已相对成熟,并建成了各级操作标准,精液品质即优秀种公牛的选育则成为冷冻精液生产的首要任务。精液品质不仅受种公牛遗传因素的影响,还会受其健康状态、饲养管理的影响^[2-3]。提高种公牛的饲养管理水平是提高冻精生产质量与数量的关键因素。种公牛的饲养管理主要包括:营养均衡、日料配比合理、管理和采精科学等。

1 种公牛的饲养意义

种公牛对牛群的发展和改良起着极其重要的作用,随着精液冷冻保存与人工授精技术的不断发展,不再单一需求精液的数量,转而追求其质量^[4]。种公牛的遗传基因决定其后代的生产性状,种公牛的饲养管理影响其精液质量。培育优秀种公牛的目的就是保持其机体健康、性欲旺盛以及较强的繁殖性能。良好的营养水平会刺激影响种公牛的新陈代谢和神经内分泌,促进其睾丸的生长发育和性成熟的提前开始,有助于高质量精液的产生^[5-7]。优秀种公牛的培育必须根据其品种、类型、年龄等因素制定科学规范的饲养、管理及使用制度,精液的质量和产量直接关系到养殖产业的经济效益。

2 种公牛的认定

2.1 种公牛的筛选标准

经过严格筛选,自身及亲代的系谱完整、生产性状和繁殖能力俱佳的后备公牛才能成为种公牛。品种特征、系谱鉴定和后裔测定的综合结果是日前选择良种、判断种公牛遗传稳定性最有效、最可靠的方法^[8]。通常优秀种公牛除具备该品种的体貌特征

收稿日期:2020-04-20 修回日期:2020-04-26

基金项目:国家自然科学基金项目(31560333);内蒙古自治区自然科学基金项目(2017MS0318);内蒙古自治区科技厅重大专项省部共建草原家畜生殖调控与繁育国家重点实验室自主课题项目(zdxx2018065,SKL-IT-201812);内蒙古自治区科技创新引导项目(KCBJ2018002)

作者简介:刘春丽(1994—),女,河北石家庄人,硕士研究生,主要从事牛精子蛋白质组学研究。E-mail:819020810@qq.com

* 通讯作者:赵跃芳(1986—),女,内蒙古丰镇人,助理研究员,博士,主要从事生殖发育相关的蛋白质组学研究。E-mail:nklana@163.com

外,还需具备以下特征:(1)体型壮硕、体格健康、骨骼坚实,皮毛细密顺滑光泽、无寄生虫,膘情适宜(中等偏上),外貌评价为特等或一等;额宽颈短、眼大耳大,前胸宽阔,腰背长宽而平滑顺直,臀部广阔、臀肌饱满;腰角明显但不突出,肋条微露而不明显,垂肉易见却不丰满;前肢短粗,后肢强壮且飞节处适当弯曲,球节结实,善行走、利于爬跨配种。(2)食欲和生长状况良好,雄性特征明显,生殖器官发育良好,性欲旺盛、配种有力。(3)精力充沛、射精量足且精液优质,并能将其优良性状稳固地遗传给下一代^[9-12]。种公牛父母双亲具有完全系谱记录,且至少 3 代以上均生产性能良好,种用价值高的良种牛。后裔测定是令待测的种公牛随机与一定数量的母牛配种,其后裔饲养在相同或类似的条件下,通过对犊牛的各项指标进行测定,以此评价被测种公牛的品质。旁系选择法(同胞或半同胞牛选择),利用旁系(所选个体的兄弟姐妹、堂表兄妹等)材料的信息,从侧面证明一些由个体本身无法查知的性能(如泌乳力、配种能力等),与后裔测定法相比,鉴定早、时间短,充分发挥其生产潜力^[13]。

2.2 国家有关种畜禽饲养的相关条例

我国为加强畜禽品种资源保护、培育以及种畜禽生产经营管理,提高种禽质量,促进畜牧业发展,颁发了一系列相应的规范管理条例。

早在 1955 年《国务院关于在农业、畜牧、渔业生产合作社重点建立收音站的指示》,表明了国家对畜牧业的关心与支持。随后国家对耕畜、幼畜的饲养、管理、买卖和宰杀,都做出了相应的科学指示。如 1955 年《国务院关于保证幼畜的指示》、1956 年《国务院关于防止滥宰耕牛和保证发展耕牛的指示》、1957 年《农业部关于大力贮备牲畜粗饲料的通知》、1958 年《国务院批转第二商业部关于加强牲畜经营的报告的通知》、1959 年《农业部关于开展家禽秋孵工作的通知》、1960 年《农业部、商业部关于抓紧家禽春孵工作的通知》和《农业部关于开展春季大牲畜配种繁殖运动的通知》、1963 年《农业部关于整顿和充实畜牧兽医站的指示》,在加强加大养殖畜牧业的同时,也在培养提高技术人员的业务水平。

1980 年《国务院批转农业部关于加速发展畜牧业的报告》,表明国家继续规划完善、推动畜牧业加速发展。1985 年发布《家畜家禽防疫条例》,但是该《条例》在 1997 年发布《中华人民共和国动物防疫法》时废止;同年发布《家畜家禽防疫条例实施细则》、1989 年进行修订完善该《实施细则》,1992 年发布新《家畜家禽防疫条例实施细则》同时废止 1985 年旧《实施细则》。1994 年发布《种畜禽管理

条例》、2011 年修订该《条例》、2018 年废止该《条例》。1998 年发布《种畜禽管理条例实施细则》;同年还发布《〈种畜禽生产经营许可证〉管理办法》,但在 2015 年修订《家畜遗传材料生产许可办法》(2010 年发布)时废止。2006 年发布《中华人民共和国畜牧法》。2007 年发布《畜禽遗传资源保种场保护区和基因库管理办法》、《畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法》、《优良种畜登记规则》、《畜禽标识和养殖档案管理办法》、《中华人民共和国动物防疫法》。

2.3 目前国内种公牛的培育情况

2.3.1 中国奶牛数据中心 2002 年,我国唯一的国家级奶业专业数据处理中心“中国奶牛数据中心”成功建立,负责收集、整理和分析全国奶牛品种登记、生产性能、体型外貌、繁殖育种等基础数据。其自主研发的“中国奶牛育种数据网络平台”(http://www.holstein.org.cn),实现了符合我国特色的奶牛育种数据网络管理和应用,搭建了方便快捷的奶牛育种信息服务平台,为政府部门决策提供数据依据,为行业管理提供技术报告和公共信息查询,为奶业科研提供系统的专业数据。目前有 26 个省、市、自治区在该平台进行了奶牛数据登记,从 2010 至 2019 年先后有 56 个育种单位在“中国荷斯坦牛育种数据网络平台”进行“良补公牛”的信息登记,共计 1 391 场,1 921 470 头牛。

2.3.2 国家肉牛遗传评估中心 2010 年北京畜牧兽医研究所牛遗传育种研究室建立了“国家肉牛遗传评估中心”,搭建了数据网络平台(http://www.ngcebc.org/web/index),建成了从数据采集、传输、处理、分析、存储及综合应用的一体化管理系统。同时建立了中国肉牛选择指数(CBI),改变了我国肉牛育种仅凭表型选择的局面,使肉牛育种更加科学合理,加速了培育适合我国国情的专门化肉牛新品种(系),也缓解了国内优质种牛供应不足的局面。

截至到 2019 年底,与评估中心联合育种的单位共 91 家,遍布全国;其中 34 家除经营种牛的饲养、繁育以及相关产业外,还经营冷冻精液的生产及销售,但仅有约 10 家企业公司具有较完善的公司网站(2020 年 3 月进行网络检索)。其中山东奥克斯生物技术有限公司、河南省鼎元种牛育种有限公司、亚达艾格威(唐山)畜牧有限公司以及内蒙古赛科星繁育生物技术(集团)股份有限公司还可提供性控牛冷冻精液。根据各冷冻精液生产销售公司网站信息以及工商部注册登记信息进行统计分析,牛冷冻精液销售公司情况为:荷斯坦和西门塔尔各 20 家,黑(红)安格斯 15 家,夏洛莱(弗莱维赫、蒙贝利亚)

13家,利木赞8家,和牛6家,娟姗、摩拉水牛和尼里/拉菲水牛各4家,牦牛和短角牛各3家、乳肉兼用西门塔尔、婆罗门、皮尔蒙特和槟榔江水牛各2家,法国超级夏洛莱、鲁西、雪牛、南德温、湘西黄、德国黄牛、德国克鲁伯、郟县红、辽育白、褐牛、瑞士褐牛、新疆褐牛、蜀宣花、金黄阿奎登、夏南牛和大额牛各1家等。

“国家肉牛遗传评估中心”在《2019中国肉用及乳肉兼用种公牛遗传评估概要》中公布了34个种公牛站的30个肉用或乳肉兼用品种共计2298头种公牛遗传评估结果。其中包括西门塔尔1287头,三河牛29头,褐牛78头,摩拉水牛77头,尼里/拉菲水牛44头,地中海水牛11头,夏洛来水牛169头,安格斯157头,利木赞116头,和牛100头,牦牛31头,其他品种牛199头(其中比利时蓝29头,辽育白27头,短角牛25头,巫陵19头,延边18头,延黄牛16头,南阳9头,德国黄牛、皮埃蒙特和郟县红各8头,鲁西黄牛和云岭7头,夏南牛和槟榔江水牛各5头,金黄阿奎登、皖南牛和大别山牛各2头,蜀宣花和秦川牛各1头)。

3 种公牛的营养需求

3.1 能量

能量是维持种公牛机体生命活动的重要营养物质,最主要的来源是饲料中的碳水化合物^[14]。含有较多碳水化合物、脂肪和蛋白质的食物为高能量食物;水分和纤维素含量较高、产能营养素含量较低的食物为低能量食物。若在饲料中添加的能量食物过多,种公牛能量摄入过剩,多余的能量以脂肪的形式储存,会引起其膘情过肥、性欲下降、爬跨困难,阴囊中脂肪过度沉积,也会促使睾丸的温度调节机能受到影响,从而导致其性机能衰退、繁殖力下降。若在饲料中添加的能量食物不足,种公牛能量摄入水平低于自身生命活动所需要的能量,机体则会动用自身的能量储备甚至是消耗自身组织以满足生命活动的能量需要,会导致其出现营养不良的症状,体况逐渐下降、其睾丸及附属器官发育迟缓,从而影响其性欲、配种、精液量以及精液品质^[15]。因此,合理的能量摄入、均衡的营养水平,对保证种公牛的健康、维持其较高的繁殖性能和生产利用率意义非凡。

3.2 蛋白质

蛋白质既是机体生命活动、生物形态结构的物质基础,也是机体细胞、组织和器官的重要组成部分。蛋白质既能维持公牛的生命活动,还具有维持和提高其繁殖性能的作用。种公牛对蛋白质的需求实际上是对不同氨基酸的需求,尤其是必需氨基酸。

植物性蛋白质饲料属于生理酸性饲料,过量饲喂会使种公牛体内产生大量有机酸,不利于精子的形成。而动物性蛋白质饲料中蛋白质含量高、所含必须氨基酸比较完全,有利于精液和精子的形成。精清中天门冬氨酸、苏氨酸、丝氨酸、胱氨酸、异亮氨酸、赖氨酸的含量与精子的活力、密度、冻后顶体完整率呈显著正相关,而这些氨基酸在动物性蛋白质饲料中含量较高。因此在饲料中添加适量动物性蛋白质(如鱼粉、血粉等),或通过补给鸡蛋(8~12个/d)、牛乳(2~3 kg/d)等方式来增加蛋白质含量^[16-17]。当日粮中缺乏蛋白质时,种公牛体重下降的同时,会导致其脑垂体机能下降、促性腺激素分泌不足,睾丸中精子的生成受阻,引起种公牛的射精量和精子数急剧减少、精液品质下降、繁殖机能降低。但是蛋白质摄入过量,亦使机体内产生大量有机酸和其他代谢产物,加重肝、肾的负担,甚至导致机体中毒,影响精子形成、降低精液品质,诱发腐蹄病。

3.3 维生素

维生素既不是能量的来源,也不是构成机体的主要原料,但对维持机体的健康、生长繁殖具有重要作用。在饲料中添加维生素有利于公牛对矿物质的吸收利用,亦有利于其繁殖发育。种公牛所必需的维生素至少有15种,主要包括VA、VE、VC、VD、VK和VB族。VA是公牛垂体发育活动的必须维生素,能保证睾丸生殖上皮细胞的完整性和正常分化,影响精子的生成。VA缺乏时,种公牛的睾丸上皮细胞易变性退化、睾丸萎缩,阻碍促性腺激素的分泌、降低性欲,干扰精子生成、降低精液密度和精子活力、增加精子畸形率和死亡率。VA过量时,亦使精子活力降低、畸形率增加。VA主要由胡萝卜素转化,在饲料中合理添加胡萝卜、大麦芽、青菜叶和青绿饲料等,可维持种公牛机体内所需VA的水平。VE影响肌肉、神经组织的代谢,维持公牛的生精机能,具有抗氧化作用,能够保护富含脂质的细胞膜不受破坏,保证细胞膜的完整性。VE缺乏时,可引起种公牛的睾丸发育不全、射精量降低、精液品质下降。VC参与细胞间质中胶原的合成,维持结缔组织、细胞间质结构及功能的完整性,甚至能刺激肾上腺皮质激素的合成;同时具有抗精子非特异性凝聚的作用,促进精子生成、提高其受精率,改善配种能力。VC缺乏时,会导致精子发育不良活力下降,影响种公牛的繁殖能力。VD能够在Ca、P比例不合理时促进P的吸收,故VD缺乏时,会影响机体对Ca、P、VA的利用,间接影响精液品质;机体组织能合成VD,也可通过运动接受阳光照射有效补充。而在牛瘤胃中微生物能合成VB族(VB1、VB6和

VB12) 和 VK^[18]。

3.4 矿物质

种公牛对常见矿物质 (Ca、P、Na、Zn、Se、Mn、I、Fe、Cu、Co 等) 的需求量较少,但是缺乏矿物质会影响其身体健康、精液品质、种用价值^[19]。Ca、P 是组成骨骼的重要成分、参与生物机体内的代谢循环,可促进精子发育并提高其活力。Ca、P 缺乏时,会影响机体对 Zn、Mn、Fe 的吸收,引起种公牛骨质疏松、胃口不佳、爬跨困难以及性欲降低等现象。每头种公牛需骨粉 100 ~ 150 g/d, Ca、P 含量约 (1.5 ~ 2.0): 1 为宜^[20]。Zn、Se 是动物机体内多种酶的组成成分,也是精子发育必要的基础物质,影响公牛的繁殖性能且易缺失。Zn 缺乏时,可使种公牛皮肤粗糙、四肢关节肥大、性欲降低、睾丸发育不良、精子生成停滞,从而降低精液品质和繁殖性能。Se 还具有抗氧化的作用;Se 缺乏时,可降低精液中的谷胱甘肽过氧化物酶的活性,从而减弱种公牛的繁殖性能。Mn 缺乏时,可造成种公牛的生殖道上皮退化、睾丸萎缩,曲精细管变质、精囊中精子堆积,精子数目、活力、射精量随之下降,精子畸形率增加。I、Mg 和 Cr 缺乏时,均会引起种公牛性欲减退,精子生成受阻,畸形精子数增加,精液品质和繁殖性能降低,严重者失去配种能力;缺乏 I 还易引起种公牛的甲状腺肿大。部分微量元素具有调节精子渗透压,维持酸碱平衡的作用。

4 种公牛的日料配比

日粮是维持种公牛正常生存和生产性能的基础,其所含营养物质也直接或间接地影响精液品质。首要确保饲料质量安全,无草绳、铁丝等杂质;其次保证饲料品质优良、营养配比合理,通常根据精、青、粗饲料合理搭配的方式提高日粮的适口性,保证能量、蛋白质、维生素、脂肪及微量元素等营养物质的丰富性。配制日粮时需参考种公牛之间的品种差异、个体差异等实际体况。精饲料通常由豆饼 20% ~ 30%,玉米 25% ~ 40%,大麦 10% ~ 25%,麦麸 15% ~ 20%,食盐 1% ~ 2%,骨粉 1% ~ 2%,适量磷酸氢钙、添加剂预混料、鱼肝油等原料组成;其占总营养学价值的 40% 左右为宜^[21];粗饲料通常选取优质干草(如苜蓿和羊草等)。每头种公牛每 100 kg 体重需饲喂精饲料 0.4 ~ 0.6 kg/d,总量低于 8 kg;干草饲料 1 ~ 1.5 kg/d,总量 8 ~ 10 kg;块根饲料 0.8 ~ 1.0 kg/d,总量 6 ~ 8 kg;胡萝卜 6 ~ 10 g/d;还需搭配丰富的优质豆科干草、适量禾本科饲料(如玉米青贮等)。日料配制时间不宜过长,避免饲料的氧化和变质,通常建议每周重新配制 1 次。要保

证种公牛每日饮水量充足(25 ~ 30 kg/d),且饮用水洁净无冰碴,水温一般控制在 5 ~ 10 °C,犊牛 25 °C 为宜。

季节、温度也会引起种公牛对营养物质需求的改变,进而影响精液品质^[22-24],应根据季节和温度变化,灵活调整营养量。夏季炎热,适当放牧或增加青草饲料减少能量和总干物质摄入量^[25];增加清洁饮水和洗浴次数。冬季寒冷,适量增加高能量饲料和维生素的摄入量^[26],增加优质的青干草、多汁饲料(如胡萝卜、麦芽等)和发酵饲料(青贮等粗饲料),可用 2.0 ~ 2.5 kg 块根、块茎类饲料替换 1.0 kg 干草饲料,做好保暖防寒工作。

5 种公牛的科学管理

5.1 饲养环境

种公牛的饲养环境既要干净整洁,还要空气清新、温湿度适宜。因为恶劣的环境会引起种公牛机体强烈的生理反应,导致其食欲减退、体质渐差、精子顶体破坏严重、畸形精子数目增加、精液品质下降等现象。同时种公牛对温度变化也较为敏感,高温极易引起其热应激反应^[27-30],造成其繁殖性能下降。通常在牛舍安装喷淋设备^[31]、通风装置等,加强通风换气、维持牛舍温度低于 28 °C。冬季加强防寒保暖,加铺褥草并提供恒温饮水。

适量运动是保证种公牛身体健康、性欲旺盛、改善精液品质等的先决条件^[32]。故可设置种公牛休息区,用自然土和干草铺垫地面;设置运动区,加强运动量。适量的运动可加强种公牛的肌肉、韧带、骨骼的健康,促进其肢蹄部的血液循环,防止肢蹄变形,减少患病风险;保证其消化健康、举动轻快、性情温顺、性欲旺盛。一般建议安排种公牛每日上、下午分别运动 1 ~ 2 h,总路程 4 ~ 5 km,可通过散步、拉轻车、拉爬犁、旋转架等方式实现其运动目标(微汗即可)。

5.2 卫生健康

常见的公牛疾病有传染性疾病(如口蹄疫、布病等)和非传染性疾病(如肢蹄病、消化系统疾病等)。要经常清除粪便、保持牛舍干燥清洁,定期消毒杀菌、预防病疫;一旦发现种公牛染病,立即停止采精、进行淘汰处理;并对发病牛舍彻底清扫、消毒,连续监控同舍种公牛的健康状况,防止疫情扩散^[33]。因此要时刻关注种公牛的精神状态、饮食情况,根据其实际体况制定科学合理的免疫程序,营造安静舒适且便于防疫的生活环境,做到早发现、早诊断、早治疗。尤其在引进新的种公牛时,要严格执行防疫与检疫工作相关的制度,并为其建立健康档案,

隔离饲养45 d。最好坚持自繁自养的原则,可有效防止新种公牛引入异地传染病。

为保证牛体的干净健康,可通过刷洗促进种公牛的血液循环、新陈代谢,提高其机体的免疫力,降低疾病的发病率。建议公牛站最好安装喷淋设备,定期对牛体进行淋浴、药浴和驱虫工作;每日用温水擦拭种公牛的睾丸和阴囊,并进行按摩^[34],促进血液循环、提高雄性激素的合成;定时观察记录睾丸的发育情况,做好睾丸炎、附睾炎、包皮龟头炎等疾病的预防,确保种公牛的繁殖能力。定期检查、洗护和修整牛蹄,降低蹄部患病率;但要注意采精和运动结束后1 h内不宜刷洗。

5.3 科学有效地采精

采精场应选择或建立在宽敞、平坦、安静、洁净的房子中,以便种公牛在固定环境中建立稳固地条件反射,提高射精质量;并附设温控、喷洒消毒和紫外照射等杀菌设备,有效防止精液污染^[35]。场内需设有采精架以保定台牛或设立假台牛,供公牛爬跨进行采精。采精前对台牛的尾根部、外阴部、阴门彻底清洗,再用干净的软布抹干。采用假台牛时,必须先对公牛进行调教,使其建立条件反射。

理想的采精方法应具备以下4个条件:公牛一次射出的精液全部收集;不影响精液品质;公牛生殖器官和性机能无损伤、无影响;器械用具简单,使用方便。多数公牛采精选用假阴道法,偶尔采用按摩法。假阴道法采精前需剪短种公牛的阴毛,保留2~3 cm;将种公牛牵入采精场,熟悉场地,激发种公牛的性欲;等种公牛的阴茎勃起时将阴茎自然导入假阴道内;采精结束后取下集精管,进行精液检测^[36]。根据种公牛的品种、年龄、体况及季节等因素综合考虑,科学安排采精频率,才能收获更多高质量冷冻精液。公牛的年龄影响精子产生,在其7月龄时出现性表现,10~14月龄时性成熟^[37-39]。14月龄可尝试采精,每2周1次即可;18月龄时可增加为每周1次;成年(24月龄及以上)牛可正常采精,春、秋两季每周采精2~3次,夏冬季则每周采精1次^[40-42]。夏季的采精量显著低于其他三季;春季精子活力最强,秋季次之,夏冬季最差。通过科学的措施可以缓解因季节变化而引起的精液品质的差异。

6 展望

随着冻精技术的发展,对种公牛的数量需求逐渐减少,但是对种公牛的质量要求却在日益增加。尤其是在种公牛的养殖过程中,其精液的质量对于后代的发育繁殖十分重要;必须确保种公牛的体格

健壮,保证种公牛的精液质量优良。优秀种公牛严格挑选的同时要进行科学合理的饲养管理。在饲养方面,保证饲料的全价营养,注意合理搭配饲料,控制青粗饲料的用量,合理添加维生素、微量元素和矿物质等。在管理方面,注意管理人员的专业性,不断提高饲养管理水平;适量增加种公牛的运动量,维持种公牛的清洁和护理,提高动物福利,提高种公牛的舒适性;科学采精管理,合理利用种公牛;保证种公牛后代的优良性状,从而使优秀种公牛的遗传潜力得到最大发挥。

参考文献:

- [1] 吴秉涛. 种公牛冷冻精液的生产技术要点[J]. 现代畜牧科技, 2019(1):44-45.
- [2] 赵青山. 浅谈影响种公牛饲养管理的重要因素[J]. 农业开发与装备, 2017(11):197.
- [3] PALMER COLIN W. Management and breeding soundness of mature bulls[J]. The Veterinary Clinics of North America, 2016,32(2):479-495.
- [4] 周跃恒. 种公牛种用价值的影响因素及提高措施[J]. 现代畜牧科技, 2018(4):48.
- [5] KENNY D A, BYRNE C J. Review: The effect of nutrition on timing of pubertal onset and subsequent fertility in the bull[J]. Animal, 2018,12(1):36-44.
- [6] BOLLWEIN H, JANETT F, KASKE M. Impact of nutritional programming on the growth, health, and sexual development of bull calves[J]. Domest. Anim. Endocrinol., 2016,56(S):180-190.
- [7] GENGLER N, SOYEURT H, DEHARENG F, et al. Capitalizing on fine milk composition for breeding and management of dairy cows[J]. Journal of Dairy Science, 2016,99(5):4071-4079.
- [8] 魏福民. 获得高品质种公牛精液的方法[J]. 现代畜牧科技, 2019(11):55-56.
- [9] 高峰. 种公牛的饲养管理技术要点[J]. 畜牧兽医科技信息, 2018(3):78.
- [10] 张玉荣. 种公牛饲养管理[J]. 四川畜牧兽医, 2017,44(11):41-42.
- [11] 徐海庆. 种公牛饲养与管理的几个方面[J]. 现代畜牧科技, 2018(12):34.
- [12] 张春峰. 肉用种公牛的选择与饲养管理方法[J]. 现代畜牧科技, 2017(4):37.
- [13] 马云来. 种公牛饲养管理技术要点[J]. 四川畜牧兽医, 2012,39(3):46-47.
- [14] 尹宝龙. 种公牛生长发育所需的主要营养物质[J]. 现代畜牧科技, 2018(2):47.
- [15] 王文丹, 叶耿坪, 刘光磊. 种公牛营养需要研究进展[J]. 中国奶牛, 2018(2):20-24.
- [16] 王海军, 杨光维, 乃比江. 新疆褐牛种公牛的饲养管理与合理利用[J]. 甘肃畜牧兽医, 2016,46(1):88,100.
- [17] 段玉祥. 科学饲养种公牛[J]. 云南农业, 2006(9):19.
- [18] 杨斯显, 王连鑫, 郑东. 肉牛的营养需要及饲养管理[J]. 吉林畜牧兽医, 2017,38(12):64,66.
- [19] ROWE M P, POWELL J G, KEGLEY E B, et al. Effect of supplemental tracemineral source on bull semen quality[J]. The Professional Animal Scientist, 2014,30(1):68-73.

- [20] 杨红萍. 种公牛的饲养管理与合理利用[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2016, 32(4):104.
- [21] 佟晓红. 肉用犊牛和育成牛的饲养管理[J]. 现代畜牧科技, 2019(4):24-25.
- [22] REKSEN O, TVERDAL A, LANDSVERK K, et al. Effects of photointensity and photoperiod on milk yield and reproductive performance of norwegian red cattle[J]. Journal of Dairy Science, 1999, 82(4):810-816.
- [23] MOSSBERG I, JÖNSSON H. The influence of day length and temperature on food intake and growth rate of bulls given concentrate or grass silage ad libitum in two housing systems[J]. Animal Science, 1996, 62(2):233-240.
- [24] BRITO L F C, SILVA A E D F, RODRIGUES L H, et al. Effects of environmental factors, age and genotype on sperm production and semen quality in *Bos indicus* and *Bos taurus* AI bulls in Brazil[J]. Animal Reproduction Science, 2002, 70(3/4):181-190.
- [25] 党智, 石光生. 浅谈种公牛的饲养管理[J]. 中国畜禽种业, 2019, 15(8):91.
- [26] 道坎·卡斯木别克. 浅谈影响种公牛饲养管理的重要因素[J]. 农民致富之友, 2017(12):224.
- [27] MEYERHOEFFER D C, WETTEMANN R P, COLEMAN S W, et al. Reproductive criteria of beef bulls during and after exposure to increased ambient temperature[J]. Journal of Animal Science, 1985, 60(2):352-357.
- [28] RHYNES W E, EWING L L. Testicular endocrine function in Hereford bulls exposed to high ambient temperature[J]. Endocrinology, 1973, 92(2):509-515.
- [29] DE RENSIS F, SCARAMUZZ R J. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow: A review[J]. Theriogenology, 2003, 60(6):1139-1151.
- [30] JOHNSTON J E, BRANTON C. Effects of seasonal climatic changes on certain physiological reactions, semen production and fertility of dairy bulls[J]. Journal of Dairy Science, 1953, 36(9):934-942.
- [31] SORGE U S, MOON R, WOLFF L J, et al. Management practices on organic and conventional dairy herds in Minnesota[J]. Journal of Dairy Science, 2016, 99(4):3183-3192.
- [32] 刘建兵. 浅谈种公牛的“福利”[J]. 中国牛业科学, 2016, 42(1):84-86, 95.
- [33] 徐先军. 高原牦牛饲养管理技术[J]. 畜牧兽医科学(电子版), 2019, 40(4):100-101.
- [34] 王跃, 吴海荣. 阿勒泰白头牛种公牛饲养管理技术探讨[J]. 新疆畜牧业, 2018, 33(3):41-42.
- [35] KAROUI S, DÍAZ C, SERRANO M, et al. Time trends, environmental factors and genetic basis of semen traits collected in Holstein bulls under commercial conditions[J]. Animal Reproduction Science, 2011, 124(1/2):28-38.
- [36] 姚建波, 董戈. 肉用种公牛饲养管理[J]. 中国畜禽种业, 2016, 12(10):63-64.
- [37] MATHEVON M, BUHR M M, DEKKERS J C M. Environmental, management, and genetic factors affecting Semen production in Holstein bulls[J]. Journal of Dairy Science, 1998, 81(12):3321-3330.
- [38] NAHA B C, CHAKRAVARTY A K, MIR M A, et al. Identifying factors affecting age at first semen freezing and age at first semen use in Sahiwal bulls[J]. Veterinary World, 2015, 8(7):928-931.
- [39] MANDAL D K, KUMAR M, TYAGI S. Effect of age on spermogram of Holstein Friesian × Sahiwal crossbred bulls[J]. Animal, 2010, 4(4):595.
- [40] HARTWIG W, HARTWIG E, MANZELGY M. Investigations on the effect of ejaculation frequency on semen production of AI bulls in subtropical climatic conditions[J]. Beitrge Zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinärmedizin, 1990, 8(3):447-455.
- [41] BHAKAT M, MOHANTY T K, GUPTA A K, et al. Effect of season and management on semen quality of breeding bulls: A review[J]. Agricultural Reviews, 2009, 30(2):79-93.
- [42] ATAGI Y, ONOGI A, KINUKAWA M, et al. Genetic analysis of semen production traits of Japanese Black and Holstein bulls: Genome-wide marker-based estimation of genetic parameters and environmental effect trends[J]. Journal of Animal Science, 2017, 95(5):1900-1912.

Care and Management of Breeding Bulls

LIU Chun-li, HAN Bi-ying, LI Guang-peng, ZHAO Yue-fang*

(State Key Laboratory of Reproductive Regulation and Breeding of Grassland Livestock,
School of Life Sciences, Inner Mongolia University, Hohhot 010070)

Abstract: Cryopreservation of semen and artificial insemination had greatly improved the utilization rate of breeding bulls and reduced the number of breeding bulls. However, higher requirements had been put forward for the quality of breeding bulls. Excellent breeding bulls should have abundant energy, strong physique, stable heredity of excellent traits, and should be able to produce a large number of high-quality semen. Actual fertility of breeding bull was a result of the genetic factors and environmental factors. Among them, the environmental factors included nutrition, health, and management of bulls. The scientificity and standardization of feeding management played an important role in the cultivation of excellent bulls. This paper summarized the methods for selection of breeding bulls, relevant national laws and regulations of breeding livestock and the current situation of breeding bulls in China, and discussed the key influencing factors of breeding bulls from the aspects of nutrition and scientific feeding management, to explore the specific measures for improving management of breeding bull.

Key words: breeding bulls; feeding and management; nutrition; laws and regulations