



内蒙锡林郭勒盟太仆寺旗五丰肉牛养殖 基地考察报告(二)

刘超^{1,2}, 林清^{1,2}, 王永军^{1,2}, 王敬师², 张发军³, 马钺⁴, 咎林森^{1*}

(1. 西北农林科技大学动科学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 宁夏西海固高端牛产业研究院, 宁夏 海原 755220;
3. 锡林郭勒盟五丰现代牧业有限公司, 内蒙古 太仆寺 027000; 4. 宁夏三十六度生物科技有限公司, 银川 750000)

摘要: 华润五丰北方肉牛育肥场参照 NY/T 815—2004 标准, 采用 4/6 的精粗比设计育肥牛日粮, 调整日粮养分密度以适应高纬度环境。考察发现, 高寒地区肉牛养殖, 可采用日粮季节日粮和异地肥育技术调控营养供给水平和肉牛环境适应能力, 促进肉牛补偿生长。

关键词: 肉牛; 育肥; 日粮设计; 营养密度

中图分类号: S823 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9111(2022)04-0070-07

华润产业集团的锡林郭勒盟五丰现代牧业有限公司下辖安格斯肉牛繁育场、肉牛育肥场、屠宰加工基地 3 个实体单位, 其肉牛育肥场位于太仆寺旗永丰镇, 该处纬度 $41^{\circ}47' - 41^{\circ}57'$, 极端低温 -40°C , 常年平均温度 2.4°C , 7 月份平均气温 22°C , 年降水量 350 mm, 无霜期 100 d。该场占地约 9.93 hm^2 , 建设标准化养牛舍 4 幢, 运动场(夏季牛舍)4 幢, 规划设计存栏安格斯牛 2 000 头。现饲养育肥牛 660 头, 其中安格斯育肥牛 350 头, 西门塔尔育肥牛 310 头, 安格斯牛为公司繁殖场所产公犊, 西门塔尔牛为购置当地群众所养架子牛。

该场依照供港澳活牛检验检疫标准规范管理, 通过政府组织、市场主导、企业运作、农户参加模式, 打造锡盟肉牛供港基地。在育肥牛饲养管理上, 该场编制了“育肥牛养殖作业指导书”, 从犊牛初生到屠宰上市, 制定了全过程操作规程, 对该场规范育肥牛饲养管理起到纲领性作用, 其饲养管理制度对高寒地区肉牛养殖有重要借鉴意义。

1 饲养管理制度

1.1 日粮组成

日粮组配原则应保持牛群瘤胃微生物菌群正常稳定^[2], 减少因饲料改变造成菌群失衡而应激^[3], 原料来源须维持一定的延续性^[4], 粗饲料以当地产销状况确定使用种类^[5-6]。

日粮由精料补充料和粗饲料组成, 其中精料补

充料包括育成料和育肥料, 为商购品牌饲料, 在此基础上另加玉米或压片玉米和小苏打(碳酸氢钠), 构成精料补充料原料。粗饲料源于太仆寺旗自产, 由裸燕麦即莜麦^[7]秸秆、白酒糟、玉米青贮饲料构成。精料和粗饲料供给量随体重增加而调整^[8], 根据各舍养殖头数计算日粮分配量。

精料补充料中商购育肥饲料干物质 86%, 粗蛋白 $\geq 15\%$, 粗纤维 $\leq 12\%$, 粗灰分 $\leq 10\%$, 钙 $0.6\% \sim 1.8\%$, 总磷 $\geq 0.5\%$, 氯化钠(食盐) $0.5\% \sim 2.5\%$, 赖氨酸 $\geq 0.45\%$ 。不同体重和不同育肥阶段营养物质供给量以调整粗饲料供给量和(或)调整另加的玉米或(和)另加的压片玉米供给量完成营养物质的平衡。

1.2 饲喂程序及日粮制作

按照先草后料、先料后水的饲喂原则^[9-11], 对新进架子牛, 进场 30 min 后给予补水, 饮水中添加电解多维或口服补液盐以缓解应激, 控制饮水量 5 kg/头, 避免暴饮产生血红蛋白尿; 入场 4~5 h 后添加干草, 不饲喂精料、青贮料等易发酵饲料。自由采食 3 d 后渐增精料, 1 周达正常供给量; 牛只入场后密切观察精神、呼吸、大小便及有无外伤或先天性疾病; 发现问题做好记录并及时治疗, 特殊情况与前方购牛组做沟通。

1.2.1 TMR 日粮的制作与评估 该场采用立式 TMR 制作日粮, 要求装载该车满载量的 95%。日粮各类干草应散开分拣, 腐烂草料及铁丝等其它杂物

收稿日期: 2022-02-26 修回日期: 2022-04-12

作者简介: 刘超(1961—), 男, 研究员, 主要从事肉牛养殖技术研究。

* 通讯作者: 咎林森(1964—), 男, 教授, 主要从事肉牛产业发展研究工作。

剔出后饲喂,条件许可时应进行形态超长的饲草预轧;将捆扎干草的绳子放在收集袋中,防止混入日粮;去除腐烂、变质青贮料,保持青贮窖面垂直平整,每天取用厚度不低于 50 cm,减少二次发酵^[12]。

1.2.2 日粮制作依据 新配方使用前,由畜牧技术员将配方输入到 TMR 日粮车仪表中;日常饲喂量调整不改变精料补充料的配方比例,而调整肉牛存栏头数;在每班次工作之前,技术员根据上一天采食剩料情况,将调整后的牛头数输入 TMR 车仪表中,通过调整牛头数平衡日粮投喂量;技术员应将每日各种饲料饲喂量汇总表交至牛群主管,牛群主管应将技术员所交汇总表与铲车司机记录饲喂量进行核对,并对技术员设计的投喂量和铲车司机实际投喂量进行考核。

1.2.3 一般原料添加顺序 干草→玉米青贮料→精料补充料→含水量 50% 以上的副料→水,最后一种原料添加后搅拌 5 min^[13],即可投喂;各种原料的添加应尽量准确,精料控制 2% 误差,粗饲料(含青贮料)控制 5% 误差,铲车司机记录每次添加量,每班次结束将饲喂记录交给牛群主管;牛群主管根据投喂情况,对铲车司机进行考核。

1.2.4 TMR 日粮的采样测定与评估 样品采集:TMR 车投完日粮后,随机在饲槽前、中、后段采集 9 个样品,每个样品 500 g;样品袋和标签应注明采样位置、舍区号码、装车序号、混合时间和司机姓名。

样品准备:取前、中、后段各 2 份,两两混合后检测颗粒度及均匀度^[14](即滨州筛数据差异的大小);其余样品混合后,取出 200 g 测定干物质。

检测结果分析:如果日粮的颗粒度及均匀度不符合滨州筛检测标准,应重点分析 TMR 原料装载量、搅拌时间、原料添加顺序是否合适,并分析长度较大干草是否需要预轧、刀片是否需要更换、TMR 车装料时是否处于水平位置^[15]、原料拌水是否均匀。

TMR 日粮评估与调制:TMR 日粮干物质含量控制在 52%~55% 范围内,每天对料槽日粮随机检测记录;干物质过高或过低,结合其他原料水分含量变化调控原料给水量;TMR 日粮颗粒度与均匀度应符合滨州筛检测结果,每天随机检测牛群日粮并做好记录。

2 犊牛培育管理制度

犊牛具有体温调节机能差、抗病能力差、消化能力差和采食量少^[16-17]的“三差一少”特点,需要母牛呵护和人工照料才能健康生长发育。犊牛培育应突出早吃初乳过好初生关、早预防过好疾病关、早开食

过好断奶关^[18]的“抓三早过三关”,断奶时间应考虑品种特点和体重。

该场肉用犊牛多选用公司繁育场所产安格斯公犊和当地群众所产公犊(多为西门塔尔牛杂交后代)培育。肉用犊牛早期培育方向是拉骨架扩胸廓,补钙磷促生长^[19]。该场根据所养肉牛品种特点,提出了相应的目标措施。

2.1 阶段目标及最终目标

该场将犊牛划分为新生犊牛(初生后 24 h 内)、哺乳犊牛(1 日龄至断奶前)和断奶犊牛(断奶到 6 月龄末),不同阶段的犊牛制定不同的培育目标,包括成活率、体重和日增重等,并对犊牛常发的腹泻^[20-21]、肺炎^[22]疾病防控提出目标,要求犊牛饲喂初乳和脐带消毒合格率达到 100%,犊牛腹泻发生率小于 20%,治愈率达到 90%,犊牛肺炎发生率小于 10%,治愈率高于 90%。在日增重上,要求 3 月龄前的犊牛日增重达到 0.8 kg 以上,4~6 月龄犊牛日增重 ≥ 1.0 kg。

在场方满足犊牛日粮营养、保暖环境需要,提供优质饮水和疫病防控条件下,犊牛培育最终考核目标要求 1 月龄内犊牛死亡率 $\leq 1.5\%$,1~3 月龄内 $\leq 1.0\%$,4~6 月龄内 $\leq 2\%$,整个犊牛培育期死亡率 $\leq 4.5\%$ 。

2.2 新生犊牛及哺乳犊牛管理规程

该场制定了新生犊牛饲养管理规程和操作流程,从犊牛接生、脐带消毒、饲喂初乳时间要求、代乳料饲喂到 45 日龄肌肉注射巴氏杆菌苗^[23]、腹泻病的预防等做了详细规定,对体温出现异常的犊牛制定了肺炎检测程序和治疗方案。

在环境卫生方面,犊牛厩床垫草每周更换 1 次,铺设新垫草前,厩床地面需喷雾消毒。栏内食槽和水槽要保持清洁,并预存有一定的草料和洁净饮用水,不得饲喂霉变草料和不洁饮水。饲喂过程饲养员须全程关注犊牛采食情况,认真观察牛只采食、呼吸及大小便情况,及时清理料槽污染物。

在犊牛饮水方面,冬季冰冻严重时,须在喂完奶后 30 min 给水,定时定量添加 30℃ 温水;在冰冻前将陈水倒掉,根据饮水剩余情况适当增减加水量。

在分群管理上,犊牛舍兽医配合饲养员定期对犊牛按照体况分群,过瘦或异常体况犊牛可延长过渡期,确保犊牛断奶体重整齐,分群管理后坚持巡查和防疫制度。根据分群结果,该场建立了牛舍巡查制度,要求犊牛舍兽医每日至少两班次喂奶前巡圈,记录腹泻病牛耳号和症状,及时隔离病牛,按照腹泻治疗方案处理。犊牛舍兽医每日至少两班次喂奶前巡圈,及时发现肺炎发病犊牛并记录,按肺炎治疗方

案^[24]处理。

犊牛消毒及防疫要求,及时更换圈舍垫草,厚度不低于10 cm,保持干燥舒适,圈舍每3 d喷雾消毒1次。断奶结束后,接种口蹄疫疫苗,称重并记录。防疫操作要求是,每头牛1 mL肌肉注射疫苗或菌苗,注射时做到一牛一针,针头不得重复使用。接种过程注意观察犊牛有无疫苗反应,接种后继续观察30 min,有疫苗反应的及时处理。

2.3 断奶犊牛管理规程

断奶犊牛是指脱离母乳培育、可自由采食一定量精饲料和粗饲料的犊牛,断奶时间一般在分娩后90日龄左右,体重约100 kg,过弱犊牛可延长母乳培育时间。

2.3.1 饲养管理 断奶过渡:到3月龄断奶时,对犊牛观察几天,犊牛料采食量连续3 d达到1.5 kg以上后进入7 d断奶过渡期,哺乳次数由母体哺乳逐渐改为每天人工控制哺乳1~2次,根据犊牛健康状况确定延长或缩减断奶过渡时间。

断奶转舍:断奶7~10 d后称重,按体重、性别、体质、用途分群管理,制定相应培育方案,挑选体质好、无异常、体型大小正常的犊牛断奶。对体质差、体型小的犊牛适当延长哺乳期。断奶后,犊牛继续留在犊牛栏饲喂1~2周,继续饲喂相同犊牛料和优质干草,在饮水中添加口服补液盐或电解多维缓解应激,控制呼吸系统疾病发生。

圈养密度及圈栏卫生:断奶后,犊牛料采食量应在1周内逐步增加,但不要超过2 kg/(头·d)。断奶转群后,以小群饲养(7~10头),给予换料过渡期。可在犊牛喜卧位置铺垫草。垫草保持干爽舒适,2~3 d消毒1次。视垫料薄厚、圈栏状况及时清理环境卫生。

饮水管理:自由饮水,保证饮水干净。冬季饮用水温不低于10℃。水池大小与犊牛饮水量相适应,防止水池过大陈水停留时间长,影响饮水质量。

饲喂管理:料槽高度、宽度适中,犊牛采食时不挤槽。犊牛采食精料不均,一次采食过多是导致腹泻的重要原因之一。少量多餐饲喂精料补充料,日粮投量保证每次能采食完,没有剩料。两次饲喂精料补充料期间饲喂优质青干草,少喂勤添,自由采食。

2.3.2 断奶犊牛日常管理程序 该场断奶犊牛分群管理标准见表1,根据该标准断奶后的犊牛建立巡查防疫保健制度。要求每天上班后观察犊牛舍情况,尽早发现不正常犊牛及时处理。检查供水情况,保持供水不中断;清槽,饲养人员根据实际情况分时间段多次喂料;喂草,整理环境,打扫卫生;巡回观察,发现异常犊牛及时报告兽医处理;犊牛之间及时调栏分群,保持每栏犊牛体型相当。

表1 华润集团(锡盟)五丰育肥牛场犊牛分栏标准

分栏标准	常驻厩舍	食槽/牛位	备注
0~7 d	入驻新生犊牛区。	—	—
8日龄~3月龄	按月龄入驻哺乳牛舍。	45 cm	断奶时称重,45日龄注射巴氏杆菌疫苗,首次口蹄疫免疫。
4~6月龄	按照公母、月龄、体重入驻断奶牛舍。	45 cm	健胃驱虫、防疫。
青年牛	按体型大小对称、肥瘦是否对称分群,入驻青年牛舍。	60 cm	对照月龄、体型分栏,按照10%比例抽样称重。

在防疫保健、驱虫健胃制度上,断奶后按照防疫计划进行防疫注射,每头注射1.0 mL O型、A型口蹄疫二价疫苗,28 d后强免1次。断奶过渡期可注射加米霉素进行保健,减少断奶应激引起呼吸系统疾病,也可在饮水或饲草料中添加电解多维。断奶后及时驱虫,驱虫时将伊维菌素和阿苯达唑粉加入精料中投喂(剂量按使用说明添加),也可采用皮下注射驱虫药,必要时添加益生菌等。断奶后犊牛精

料中加健胃消食类药品,连续施用3 d。

3 肉牛育肥管理制度

该场坚持按育肥体重大小、强弱等分群管理,喂料坚持称量,核算到群,定量饲喂。在日粮供给制度上,按各类饲料,特别是添加剂等的配给比例定量配给,充分搅拌、混匀后喂牛。饲喂时间为:8:00—10:00;16:00—18:00,杜绝忽早忽晚。自由饮水,保

证 24 h 水槽有水。日粮不能混有铁丝、铁钉等异物,不喂能用霉烂变质饲料。及时清扫饲槽,防止草料浪费。注意饮水卫生,避免有毒有害物质污染饮水。

在育肥牛舍卫生管理上,保持牛舍清洁卫生、干燥、安静,减少蚊蝇干扰;每天清除牛粪 2 次;下雨天做好运动场排水工作;夏季防暑降温,冬季防冻保温,减少热冷应激。

在疾病防控上,除了定期做好疫苗注射、防疫保健工作外,饲养员随时对牛只采食、饮水、粪尿、反刍及精神状态观察,发现问题及时反馈;牛舍及设备常检修,围栏等易损设施要经常检修更换。

4 育肥肉牛防疫制度

4.1 育肥牛防疫程序

该场育肥牛防疫主要以口蹄疫预防为主,根据北方牧区疾病发生特点,对寄生虫病进行了预防(表 2)。为提高口蹄疫预防效果和肉牛抗体水平,在政策性春防(政府配送疫苗)基础上,间隔 14~28 d 进行二次强免(外购疫苗);对寄生虫病的预防坚持每年 2 次免疫,一次完成,在第 1 次接种后的第 7 天进行第 2 次驱虫。寄生虫病采用阿苯达唑伊维菌素预混剂拌料方法防疫,用量按照驱虫剂额定量使用。

表 2 华润集团(锡盟)五丰育肥牛场防疫程序

接种月份 (月)	接种疫苗	预防疾病	毒株类型	疫苗用量	接种途径	疫苗来源
3	口蹄疫 O 型、A 型二价灭活苗	口蹄疫	O/A 型	1 mL/头	肌肉注射	政府配送
3	阿苯达唑伊维菌素预混剂	寄生虫病	线虫、吸虫、绦虫及体外寄生虫	按说明用量	上午拌料	外购药品
3	阿苯达唑伊维菌素预混剂	寄生虫病	线虫、吸虫、绦虫及体外寄生虫	按说明用量	上午拌料	外购药品
4	口蹄疫 O 型、A 型二价灭活苗(加强免疫)	口蹄疫	O/A 型	1 mL/头	肌肉注射	政府配送
9	口蹄疫 O 型、A 型二价灭活苗	口蹄疫	O/A 型	1 mL/头	肌肉注射	政府配送
9	肉毒梭菌(C 型)中毒症灭活疫苗	肉毒梭菌中毒症	C 型	5 mL/头	皮下或肌肉注射	外购疫苗
9	阿苯达唑伊维菌素预混剂	寄生虫病	线虫、吸虫、绦虫及体外寄生虫	按说明用量	上午拌料	外购药品
9	阿苯达唑伊维菌素预混剂	寄生虫病	线虫、吸虫、绦虫及体外寄生虫	按说明用量	上午拌料	外购药品
10	口蹄疫 O 型、A 型二价灭活苗	口蹄疫	O/A 型	1 mL/头	肌肉注射	外购疫苗

4.2 犊牛及后备育肥牛的防疫

为使育肥牛在育肥过程中安全完成育肥,该场防疫从后备育肥犊牛做起,在 6 月龄前,增加巴氏杆菌病、肉毒梭菌中毒病、牛结节性皮肤病的免疫。布

氏杆菌病常引起育肥牛退行性消瘦,增加育肥牛饲料消耗,降低肉品品质^[25],为控制该病布病,在犊牛转入育肥前(7 月龄或体重 200 kg 以上)、更换育肥料(增加压片玉米)之际接种布病疫苗(表 3)。

表 3 华润集团(锡盟)五丰育肥牛场后备育肥牛(犊牛)免疫程序

日龄	接种疫苗	预防疾病	毒株类型	用法用量	接种途径
45 日龄	牛多杀性巴氏杆菌灭活苗	牛出血性败血病	荚膜 B 群多杀性巴氏杆菌	4 mL/头	肌肉注射
100 日龄	肉毒梭菌(C 型)中毒症灭活疫苗	肉毒梭菌中毒症	C 型毒株	5 mL/头	肌肉注射
120 日龄	伊维菌素	寄生虫病	线虫、吸虫、绦虫及体外寄生虫	按说明用	皮下注射
120 日龄	口蹄疫二价苗	口蹄疫	O/A 型	1 mL/头	肌肉注射
180 日龄	山羊痘活疫苗	牛结节性皮肤病	结节性皮肤病病毒	5 mL/头	皮下注射
转入育肥	布病 A-19 活疫苗	布鲁氏菌病	A19	按说明用	皮下注射

5 几点启示

5.1 日粮设计问题

华润五丰(锡盟)肉牛育肥场采用单一精料补充料+可变动压片玉米+可变动粗饲料的日粮设计方法,在生产实际中有现实意义。许多养殖企业为降低日粮生产成本,常用精料补充料的供给量和粗饲料的供给量变动调整日粮营养水平,而不改动精料补充料的配方设计,这种做法可以节省日粮配给中人工费用和劳动强度,降低养殖成本,特别是在精料补充料自给生产的企业和个体户,这使饲料生产和日粮供给的生产成本显著降低。

肉牛精准饲料配方和日粮设计是一个连续数量性状的刻画过程,需要动态模型的定量描述。该育肥场在采用上述日粮设计时,将压片玉米作为商购精料补充料的调剂原料,并将粗饲料设计为可调控原料,扩大了日粮设计的可调控范围,对提高日粮设计准确性提供了可能。

5.2 环境控制问题

该育肥场处于高寒地区,当地常年大风引起气温骤降,增加机体应激过程和维持需要,徒增饲料消耗。考察发现,当地集约养殖和个体养殖安格斯、西门塔尔母牛繁殖效果较好,犊牛成活率高达95%~97%。观察发现,安格斯黑牛在太旗当地的被毛色度加重、皮毛加厚、耳尖缩小、增重速度减缓等,出现高寒地区的适应性变化(Dauncey, 1983)。有研究指出,在动物适宜环境温度范围外(等热区),环境温度每增加10℃,机体营养物质的代谢强度将提高2倍^[26],低于适等热区下限的,每降低1℃维持需要的能量增加1.2%^[27]。

肉牛异地育肥^[28]曾是秸秆养牛过腹还田、解决秸秆废弃焚烧污染环境的技术策略^[29],养牛业向奶用肉用发展后,建设肉牛养殖适宜环境条件成为异地育肥新方向^[30]。在集团化养殖产业中,不同纬度地区养殖场区有着不同的生产方向,每个生产单元都是产业链条的一环节,环境因素的影响导致产业链条进一步延长和分化^[31-32],养殖生物产品不同阶段的在产品处在不适纬度将导致产品环境控制成本的增高^[33]。

5.3 日粮营养密度问题

NY/T 815—2004采用动态模型方式描述肉牛营养需要量,肉牛增重是一个数量性状的连续变量,尽管该标准附录了体重每增加50 kg营养需要量计算结果,生长发育过程的个体差异将引起实际生产中频繁调整牛群和日粮设计方案。按照标准提供的

参数,结合肉牛日增重测定结果,养殖单元每40~50 d就需更换日粮,这对个体养殖户和中小肉牛养殖企业加大了技术成本和饲料生产成本,况且混合料生产机械中的搅拌机底料需要经常清理,否则将引起所产饲料营养成分的改变。

以Excel和SPSS软件整理分析华润五丰(锡盟)肉牛育肥场2020年12月至2022年3月实际日粮供给记录资料,按照体重小于200 kg、300 kg > 体重≥200 kg和体重≥300 kg及其以上(统计资料期间的肉牛体重处于小于500 kg以下)区组,分析该场日粮养分的设计密度(表4),其中犊牛组(第1组)统计分析数量506头,平均体重(190.00±0.00) kg;育成牛组(第2组)统计分析数量为694头(含外购架子牛),平均体重(246.44±33.11) kg;肥育组(第3组)统计分析数量为694头,平均体重(363.33±22.89) kg。

由表4可知,该场犊牛日粮由苜蓿秸秆、玉米青贮饲料和肉牛育成料构成,头日供给量为3.37 kg,其中粗饲料所占的日粮比重为64.39%,精料为35.31%,日粮精粗饲料干物质比为44.16/55.84。头日供给干物质(DMI)2.06 kg,为NY/T 815—2004标准中犊牛维持需要量的62.42%(2.06/3.30×100%);日粮干物质粗蛋白质(DM. CP)为11.73%,达日增重1 kg需要量(12.71%)的92.29%;日粮干物质肉牛能量单位(DM. RND)含量为0.59个/kg,达到日增重1 kg标准需要量(0.62个/kg)的95.16%;干物质钙(DM. Ca)含量和钙磷比符合标准要求。用同样的方法,可分析育成牛组、育肥牛组日粮构成和营养水平。

从分析结果看,该场肥育肉牛日粮干物质精粗比采用了4/6设计,这主要受制于所选商购精料补充料粗蛋白质含量所限。数理分析可以证明,基于标准设计的肉牛日粮蛋白质含量按10%设计时,当精粗比为2/8时,精料补充料粗蛋白质含量应≥23.24%,为3/7时≥17.72%,为4/6时≥14.97%,为5/5时≥13.35%。就该场采购的商用精料补充料粗蛋白质含量看,这种精粗比设计比较合理。

该场肉牛日粮存在的问题是,干物质含量(DMI)不能满足增重要求,这将导致摄食牛采食后虽有饱食感但营养要素摄入不足,且采用日饲喂2次的供给制度加重影响增重速度。二是干物质蛋白质供给量第3组可满足日增重1 kg的需要量,第1组及第2组仅能满足日增重0.5 kg的需要量。三是能量含量不能满足目标增重(1 kg/d)的需要,仅提供了维持需要量的105.08%~107.14%。

表 4 华润集团(锡盟)五丰北方育肥牛场 2020—2022 年日粮供给统计分析

日粮构成	第 1 组(体重 <200 kg)		第 2 组(300 kg > 体重 ≥200 kg)		第 3 组(400 kg ≥ 体重 ≥300 kg)	
	供量/kg	比例/%	供量/kg	比例/%	供量/kg	比例/%
莠麦秸秆	0.99	29.38	0.90	15.43	1.23	15.07
燕麦草	0	—	0.40	6.67	0.25	3.06
青贮饲料	1.19	35.31	2.71	48.65	4.20	51.47
浓缩饲料	0	—	0.02	0.49	—	—
玉米陈化粮	0	—	0.64	9.35	0.59	7.23
棉粕或菜粕	0	—	0.03	0.87	—	—
白酒糟	0	—	0.22	5.63	0.50	6.13
育成料	1.19	35.31	0.54	10.78	0.53	6.50
育肥料	0	—	0.06	1.88	0.83	10.17
小苏达	0	—	0.01	0.25	0.02	0.25
头日供量/kg	3.37	100	5.53	100	8.16	100
营养指标	日粮测算值	标准值	日粮测算值	标准值	日粮测算值	标准值
DML/kg	2.06	3.30 ~ 5.57	2.99	3.90 ~ 6.36	4.15	5.02 ~ 7.85
DM. CP/%	11.73	8.88 ~ 12.71	10.98	8.87 ~ 11.73	12.40	8.86 ~ 10.50
DM. RND/(个 · kg ⁻¹)	0.59	0.55 ~ 0.62	0.60	0.56 ~ 0.66	0.62	0.59 ~ 0.71
DM. Ca/(g · kg ⁻¹)	4.24	2.21 ~ 6.10	2.61	2.05 ~ 5.35	4.12	2.39 ~ 4.20
Ca/P	1.04	1.00 ~ 2.13	1.05	1.00 ~ 2.00	1.04	1.00 ~ 1.74
精粗干物质比	46.18/53.82		39.67/60.33		44.16/55.84	

注:表中标标准值下限为维持需要,上限为日增重 1 kg 营养需要量。

穆阿丽等^[34]曾以 NY/T 815—2004 日粮能量标准的 120%、130% 和 140% 进行饲养试验发现,肉用犊牛氮沉积率提高,虽然维持需要蛋白质略增,但单位增重所需蛋白质显著下降,用奶牛、肉鸡试验也得到相同的试验结论^[35-36]。这表明,高寒地区适当提高肉牛日粮能量水平供给可增加增重速度,况且在肥育动物沉积相同质量肌肉组织(蛋白质)所消耗的能量比脂肪组织要少得多^[37],而脂肪在动物体内的能量系数是蛋白质的 2.5 倍。有学者建议,高寒地区肉牛育肥可采用季节日粮供给制度^[38-39],寒冷季节采用高能低蛋白日粮,温润季节以高蛋白低能日粮补偿生长。

参考文献:

[1] 孙喜明,张海峰,赵美玲,等. 近 53 年太仆旗气候变化特征分析[J]. 内蒙古农业科技,2015,43(5):67-71.

[2] 谢建林,张巧娥,张转弟,等. 复合菌发酵稻草对安格斯牛生长性能、瘤胃发酵参数及菌群结构的影响[J]. 动物营养学报,2021,33(5):2738-2751.

[3] 潘晓花,王梦芝,付聪,等. 饲料精粗比和添加硫酸素对奶牛体外瘤胃发酵参数及菌群结构的影响[J]. 动物营养学报,2021,33(1):88-99.

[4] 常玮学,杨超英,夏志军,等. 不同添加量的植物水解单宁对秦川牛血清生化指标和瘤胃消化指标、瘤胃微生物区系的影响[J]. 动物营养学报,2022,34(3):1642-1654.

[5] 张煜杉. 锡林郭勒盟裸燕麦生产状况及产业化发展途径[J]. 内蒙古农业科技,2014(6):110-111.

[6] 阿拉腾希胡日,石岩生,魏国明,等. 锡林郭勒盟莠麦品种对比试验[J]. 中国农技推广,2018(8):29-31.

[7] 吴文荣,牛瑞明,吕爱国,等. 追氮对饲用青贮麦生物产量及秸秆蛋白质含量的影响[J]. 麦类作物学报,2006,26(4):139-141.

[8] 李玮,李敏. 灰色系统理论在家畜饲养学上应用的研究:肉牛日增重水平与营养需要量的关联分析[J]. 粮食与饲料工业,1989(4):49-52.

[9] 刘超,朱熙春,何与哈,等. 宁南地区海原县肉牛冬季饲养管理技术要点[J]. 畜牧兽医杂志,2022,41(3):21-23,25.

[10] 张千,塔娜,张继泽,等. 提高液体饲料饲喂量影响犊牛生产性能的 Meta 分析[J]. 动物营养学报,2020,32(1):5255-5266.

[11] 马俊南,屠焰. 固液饲料饲喂水平对犊牛生长及胃肠道发育影响的研究进展[J]. 家畜生态学报,2017,38(5):7-12.

[12] 刘超,吕亚军,白存江,等. 带棒青贮饲用玉米饲喂奶牛的增产增收效果初报[J]. 中国农学通报,2005,21(5):61-62.

[13] 李延涛,闫瑞,胡志勇,等. 全混合日粮粒度对奶牛采食、咀嚼活动和生产性能的影响[J]. 动物营养学报,2017,29(1):

- 298-308.
- [14] 谢建亮,张家强,杨博华,等. 肉牛 TMR 日粮粒度和饲料消化率分析[J]. 中国牛业科学,2019,45(6):34-37.
- [15] 吴宏军,柴河,马孝林,等. 高寒地区使用 TMR 车的效果分析[J]. 中国奶牛业,2013(16):58-59.
- [16] 郭峰,屠焰,司丙文,等. 断母乳日龄对犊牛营养物质消化率和血清生化指标的影响[J]. 动物营养学报,2015,27(2):426-435.
- [17] 李梦雅,袁梅,王之盛,等. 母带犊牛与离母犊牛生长性能和血清生化、抗氧化、免疫指标的比较研究[J]. 动物营养学报,2019,31(12):5571-5581.
- [18] 王音,郭文杰,郝文君,等. 哺乳期补饲开食料对牦牛犊牛上生长性能、瘤胃发育和微生物区系的影响[J]. 动物营养学报,2022,34(5):1-11.
- [19] 马俊清,张红霞,马登录,等. 不同培育方式对甘南牦牛生长发育的影响[J]. 中国牛业科学,2018,44(6):31-33.
- [20] 陈凤梅,程光民,顾甜甜,等. 复合微生态制剂联合低聚果糖对哺乳期犊牛生长性能、腹泻及肠道微生物区系的影响[J]. 动物营养学报,2020,32(8):3896-3905.
- [21] 刘波,敖日格乐,王纯洁,等. 复合乳酸菌和酵母菌对新生犊牛免疫和抗氧化功能的影响[J]. 中国兽医学报,2022,42(2):263-269.
- [22] 陈凤梅,程光民,张永翠,等. 复合微生态制剂对哺乳期犊牛生长性能及瘤胃微生物区系的影响[J]. 动物营养学报,2020,32(7):3234-3245.
- [23] 吴丹丹,白云龙,李雪纯,等. 犊牛群发性肺炎鉴别诊断与药敏试验[J]. 黑龙江八一农垦大学学报,2016,28(6):92-96.
- [24] 梅朱园,郭琴,柴迎锦,等. 犊牛肺炎多杀性巴氏杆菌荚膜血清型和基因型的研究[J]. 中国动物传染病学报,2019,27(5):44-49.
- [25] 毛景东,王景龙,杨艳玲. 布鲁氏菌病的研究进展[J]. 中国畜牧兽医,2011,38(1):222-227.
- [26] 妥玉芳,马志宁. 有效降低动物维持需要的措施[J]. 畜牧兽医杂志,2014,33(2):53-54.
- [27] 穆阿丽. 肉牛生长期能量和蛋白质代谢规律及其需要量的研究[D]. 泰安:山东农业大学,2006.
- [28] 马冬梅,李宏,冯景利,等. 异地育肥肉牛的饲养管理技术[J]. 畜牧与饲料科学,2018,39(3):103-106.
- [29] 刘超,段建功,李志成. 加速秸秆利用的方式和途径[J]. 陕西农业科学,2000(9):36-37.
- [30] 李运起,贾青,孙少华,等. 河北省肉牛“北繁南育”生产体系与粗饲料资源的关系[J]. 黄牛杂志,2000,26(6):47-50.
- [31] 高海英. 肉牛异地育肥效益的研究[J]. 内蒙古畜牧科学,1986(3):8-12.
- [32] 张亚黎. 通渭县肉牛产业发展的思考与建议[J]. 畜牧兽医杂志,2021,40(3):42-43.
- [33] 张娇娇,闫琦,刘培培,等. 低海拔异地育肥牦牛与本地杂交肉牛(秦川×西门塔尔)在不同非蛋白氮水平饲粮条件下血液生理生化指标及生长性能的差异[J]. 动物营养学报,2017,29(11):3942-3950.
- [34] 穆阿丽,杨在宾,吴乃科,等. 不同能量水平下犊牛蛋白质需要量及其代谢规律的研究[J]. 中国牛业科学,2006,32(4):18-21,32.
- [35] 黄昌澍,郑垚,李如治,等. 高温季节改变饲料组成对乳牛生产性能的影响[J]. 南京农学院学报,1983(4):78-83.
- [36] 栾冬梅,王庆镐. 环境温度对肉用仔鸡能量和蛋白质沉积的影响[J]. 中国动物营养学报,1990,2(2):43-49.
- [37] 徐海军,印遇龙,黄瑞林,等. 蛋白质和脂肪在肥育猪体内的分配沉积规律研究进展[J]. 广东农业科学,2007(10):72-76.
- [38] Seasonal diurnal variation in composition of cow diets[J]. Journal of Range Management, 1982, 35(1): 7-11.
- [39] 姜淑贞,杨维仁,杨在宾,等. 生长犊牛蛋白质需要量及其代谢规律研究[J]. 中国草食动物,2001,3(2):3-5.

Investigation Report on Wufeng Beef Cattle Breeding Base in Taipu Banner of Inner Mongolia Xilingol League(II)

LIU Chao^{1,2}, LIN Qing^{1,2}, WANG Yong-jun^{1,2}, WANG Jing-shi²,

ZHANG Fa-jun³, MA Cheng⁴, ZAN Lin-sen^{1*}

(1. College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100;

2. Ningxia Xihaiyu High-end Cattle Industry Research Institute, Haiyuan, Ningxia 755220; 3. Xilingol League Modern Animal Husbandry Co. Ltd., Taipu Banner, Inner Mongolia 027000; 4. Ningxia Thirty-six Degrees Biotechnology Co. Ltd., Yinchuan 750000)

Abstract: According to NY/T 815—2004 standard, the Diet was designed with 4/6 concentrate-to-forage ratio, and the nutrient density was adjusted to adapt to the high latitude environment. It was found that beef cattle breeding in Alpine region could adjust the level of nutrition supply and the adaptability of beef cattle environment by using seasonal ration and off-site fattening techniques.

Key words: beef cattle; fattening; ration design; nutrient density