

# 浅谈奶牛生产寿命的影响因素



资料图

■朱慧媛 刘长磊 秦帅  
侯欣彤 高姗姗 张震

在奶牛养殖中,奶牛生产寿命的长短至关重要。奶牛生产寿命是指母牛从第一次产犊到死亡或者离场淘汰之间的时长。事实上,奶牛的生产寿命低于自然寿命,60%—70%的奶牛在5胎次及以下被淘汰。然而,奶牛年产量在第五泌乳期达到峰值,年利润通常在第六泌乳期最高。若奶牛不能维持高产量以实现最大利润,就会被提前淘汰。这不仅影响了养殖户的经济效益,也对整个奶业的可持续发展带来挑战。因此,深入研究奶牛生产寿命的影响因素、挑战与未来发展路径显得尤为重要。

## 遗传因素对奶牛生产寿命的影响

### 1. 关键基因及其作用机制

奶牛长寿性状是一个重要的经济性状,对牧场的长期经济效益具有深远且显著的影响。为提高奶牛生产寿命与养殖效益,科学家们通过全基因组关联分析(GWAS)、数量性状位点(QTL)定位及候选基因筛选等多种技术手段,对奶牛长寿性状的遗传机制展开深入研究,已鉴定出多个与奶牛长寿性状显著相关的基因及位点。

基于之前的研究结果,携带MAF1(与细胞代谢调控相关)和SLC4A4(主要参与碳酸氢盐等物质的跨膜转运)有利等位基因的个体可减少代谢疾病与乳腺炎风险;而LEP基因(瘦素基因)的多态性筛选可同步优化能量代谢效率与免疫应答能力,间接提升在群天数。

### 2. 饲养管理因素对奶牛生产寿命的影响

同时,繁殖相关基因(如BMPR1B、PRLR)的选育可降低因难产或低受胎率导致的淘汰率。

## 2. 奶牛长寿性状遗传选育改良策略

奶牛长寿性状的选育需整合基因组信息与表型数据,通过多维度策略平衡高产性能与健康维持,从而延长奶牛生产寿命。

基因组选择:基因组选择(GS)利用全基因组单核苷酸多态性(SNPs)标记预测个体遗传潜力,显著提升奶牛长寿性状选育效率,其核心应用包括两方面:

(1)种公牛筛选优化:基于全基因组关联分析(GWAS)与数量性状位点(QTL)定位,筛选代谢调控(如能量平衡)及抗病性相关基因位点。例如,促乳素受体基因型可降低繁殖障碍发生率,抗氧化通路基因型延缓乳腺细胞衰老,从而延长后代生产寿命。2012年,中国奶业协会发布奶牛基因组选择性能指数(GCPI),通过整合基因组数据与传统后裔测定,显著提升了荷斯坦青年公牛遗传评估效率。

(2)犊牛早期选育:基因组预测技术可在犊牛阶段预测其生产寿命潜力,将世代间隔缩短20%—30%。然而,其准确性高度依赖参考群体规模与表型数据库完整性,发展中国家仍面临数据壁垒。

多性状平衡育种:在传统选育中,养殖户片面追求产奶量可能会导致代谢超负荷,引发奶牛生产中“高产—短寿”矛盾。我国自20世纪80年代引

入总性能指数(TPI),2020年修订中国奶牛性能指数(CPI),增加乳脂量与乳蛋白量等经济性性状,并纳入体细胞评分。然而,现行CPI未整合长寿性(生产寿命)与繁殖效率(受胎率),未来有必要进一步优化多性状指数。

体性状辅助选育:中央悬韧带强度与前乳房附着紧密度等泌乳系统性状与生产寿命显著正相关。高强度悬韧带可维持乳腺稳定性,减少乳房下垂导致的感染风险;紧密前乳房附着可降低机械损伤概率。我国CPI虽涵盖泌乳系统评分,但悬韧带分级等细分性状的遗传评估仍待精细化。

## 饲养管理因素对奶牛生产寿命的影响

奶牛生产寿命是衡量牧场管理水平和动物福利的重要指标,其长短与饲养策略、疾病防控及规模化养殖模式密切相关。以下从饲养方式、营养管理、哺乳期健康及规模化养殖挑战四个方面系统阐述其影响机制。

### 1. 饲养方式与营养管理优化

散放式饲养模式通过提升奶牛活动自由度与舒适度,显著降低蹄病和乳腺炎发生率,相较于传统控系式饲养可延长生产寿命15%—20%。营养管理上,全混合日粮(TMR)技术通过均衡营养配比(如粗蛋白、纤维与能量比例),可减少代谢疾病风险(如酮病、酸中毒);而“TMR+阶段饲养”模式进一步根据泌乳周期(如围产期、高峰期、干奶期)调整日粮配方,可满足不同生理阶段的营养需求,降低因营养失衡导致的淘汰率。例如,围产期增加阴离子盐调控钙代谢,可减少产后瘫痪发生率,间接延长泌乳周期。

### 2. 哺乳期健康管理的关键性

哺乳期疾病(如腹泻、肺炎)对犊牛存活率及成年后生产寿命具有深远影响。彭成成等研究发现,哺乳期患病犊牛的400日龄内离群风险增加2.3倍,且成年后淘汰风险提高40%。此类疾病多源于初乳管理不善(如初乳摄入不足、质量不达标)或环境病原暴露(如通风不良、垫料污染)。因此,需通过初乳质量监控(初乳浓度计折光率>22%,IgG≥50毫克/毫升)、环境温度调控(相对湿度<80%)及病原监测(如轮状病毒疫苗)构建系统化哺乳期管理体系。

### 3. 规模化养殖的机遇与挑战

规模化养殖模式在当前奶牛养殖

行业中占据重要地位。据调查,2019年中国规模化奶牛养殖比例已超61%,在政府政策和越来越严格的环保法规的约束下,大规模或超大规模奶牛养殖逐渐成为趋势,但部分牧场在借鉴国外规模化养殖模式过程中存在问题:(1)高投入——高产出的恶性循环;过度追求单产(如>12吨/年)引发代谢负荷,导致蹄病、乳腺炎高发,导致牧场奶牛淘汰率上升;(2)环境适配性不足:北方牧场冬季供暖不足加剧冷应激,南方牧场高温高湿环境未配套喷淋——风扇降温系统,加剧奶牛热应激;(3)粪污处理压力:大规模牧场粪污年产量超10万吨,若处理不当(如沼气发酵效率低),将导致环境污染与场内疾病传播。

## 经济与社会因素对奶牛生产寿命的影响

在畜牧业经济学与社会学的研究领域内,市场价格波动与养殖政策调整被视为影响奶牛生产寿命的关键因素。这些因素不仅直接左右养殖户的经营决策,更在宏观层面重塑奶牛养殖业的发展格局,关乎产业的可持续发展与生态平衡。

### 1. 市场价格波动对奶牛生产寿命的直接影响

首先,市场价格作为经济因素的核心,对奶牛生产寿命产生直接影响。当乳制品市场需求旺盛,市场价格保持高位时,养殖户能够获得更高的经济回报,从而有足够的动力投资奶牛的保健、营养和繁殖管理,进而延长奶牛的生产寿命。相反,市场价格低迷可能导致养殖户为削减成本,往往会主动淘汰产奶量较低的奶牛。

当下,奶价持续处于低位运行状态,而玉米、豆粕和苜蓿等主要饲料成本却居高不下,这使得奶牛养殖的总成本维持在较高水平。奶牛养殖成本的攀升与利润空间的压缩,极大地削弱了奶农补栏扩产的积极性。为维持经营效益,部分奶农不得不作出主动淘汰奶牛的决策,这不仅直接影响了奶牛个体的生产寿命,还对整个奶牛养殖行业的稳定性与可持续发展构成了严峻挑战。

### 2. 养殖政策调整对奶牛生产寿命的深远影响

养殖政策作为社会调控工具,通过资源分配、标准制定和利益引导等机制,深刻影响奶牛生产寿命。以荷兰为例,该国在2016—2018年实施的磷酸盐来源广泛,而且含有多种活性成分,经综合处理后可作为饲料添加剂或饲料原料使用,改善动物机体健康,降低生产成本。

### 中药渣在反刍动物生产中的应用

仔猪保育是猪生产流程中的关键环节。仔猪由于自身免疫系统发育不全、免疫力差,易受到各种病菌侵袭。中药渣中的某些活性物质具有抗炎作用,可以抑制炎症因子的释放,减轻炎症反应,从而提高仔猪的免疫力和对疾病的抵抗力。李华磊等研究表明,在仔猪饲料中添加4%的“十全大补”药渣,可显著提高仔猪的免疫力,降低腹泻率。因此,合理利用中药渣可提高仔猪的抗病力,有效改善仔猪健康状况和生产性能。育肥猪饲料中添加中药渣可提高养分利用率,增强饲料转化率,改善肉质品质,这可能是因为发酵药渣中含有生物碱、多糖等活性成分,可以降低肠道深度,增加肠道绒毛高度和小肠吸收面积,从而提高消化率,改善生产性能。刘瑜彬等研究表明,发酵中药渣中含有的有益菌利于肠道对营养物质消化吸收,可提高生产性能。

2023年我国肉鸡产量高达1430万吨,消费水平稳步上升,将中药渣作为家禽饲料原料及添加剂开发具有较大的降本增效潜力。鸡的气囊分布在胸腔腹腔内,与肺相通,空气中的病原体可以通过呼吸道直接进入气囊,易受到传染病的侵袭,影响生产性能。在鸡饲料中添加中药渣不仅能够提高抗菌、抗炎等能力,还可提高鸡的消化力,对产肉率和产蛋率等生产性能也有积极影响。中药渣中的有效成分可以减轻氧化应激对鸡体细胞和组织的损伤,维持正常

排放削减计划,要求农场土地含磷量控制在22千克/公顷以下。为满足政策要求,荷兰养殖户被迫淘汰了约占总数的7%的高磷排泄奶牛,导致奶牛平均生产寿命从69.7个月骤降至67.5个月。这一案例揭示了环境政策对奶牛养殖的直接干预效应。近年来欧盟依托“可持续农业补贴计划”,引导养殖户转向生态友好型养殖模式,既提升了奶牛健康水平与生产寿命,又推动乳制品质量升级,实现了产业发展的良性循环。我国自2018年实施奶业振兴行动计划以来,通过设立养殖补贴、推广标准化技术,强化疫病防控、金融支持等举措,显著优化了奶牛养殖环境,提高了奶牛寿命和生产力。据《中国奶业质量报告(2025)》显示,2024年我国奶类产量达到4079.4万吨,全国荷斯坦牛平均单产9.9吨,同比增长0.5吨。2023年我国奶类产量已占全球奶类产量的5.9%,稳居世界第四位。

综上所述,市场价格和养殖政策,作为经济与社会因素的关键部分,对奶牛生产寿命有着明显影响。后续研究需要深度探究这些因素的相互作用机理,思考如何通过政策调整和市场调控,优化奶牛养殖领域的资源分配,实现经济效益与动物福祉的双丰收。这不仅推动奶牛养殖业的可持续发展,还能保障奶业供应链的稳定与高效。

## 小结

据调查,我国规模化奶牛场中荷斯坦牛的平均利用胎次不足三胎,远没有达到奶牛生产量最高的阶段(第5—6泌乳期)。

不同地区荷斯坦牛的在群天数、平均胎次和生产寿命存在一定差异。新疆地区在群天数最长,平均胎次为2.78胎,生产寿命达937.33天;宁夏地区生产寿命相对较短,为823.00天。总体来看,各地区荷斯坦牛的利用年限远未达到第5—6泌乳期。这表明我国规模化奶牛场的荷斯坦牛生产潜力尚未得到充分挖掘,仍有较大提升空间。

目前,我国奶牛养殖面临诸多挑战:如何提高繁殖效率、防控疾病、满足营养需求以及应对社会与环境因素等。随着对奶牛长寿性状的深入和育种数据积累,将长寿性状纳入选育指数是我国奶牛育种的必然趋势。对此,养

殖户应密切关注遗传繁殖技术领域的最新进展,聚焦于优质性状,例如与泌乳系统紧密相关的中央悬韧带、前乳房附着、前乳头位置等性状。同时,应积极预防和妥善治疗奶牛的繁殖障碍,以提高繁殖效率;进一步加强疫病防控,注重饲料卫生和定期检查。此外,还要根据奶牛的生长阶段及个体差异调整营养方案,采用先进的饲养技术和管理模式,确保奶牛营养充足的同时,降低养殖成本。同时借助数字化养殖技术为延长奶牛生产寿命开辟新途径。养殖户可借助智能传感器,实时监测奶牛的生理指标和采食数据,一旦出现异常情况时,依据发出的预警及时为疾病预防提供有力支持;同时运用大数据技术,实现精准投喂,有效避免饲料浪费;通过人工智能算法优化繁殖计划,进一步提升繁殖效率。

奶牛生产性能测定(DHI)在奶牛养殖过程中发挥着至关重要的作用。它不仅能够有力推动奶牛的遗传改良工作,助力建立高产核心牛群以及选育优秀种公牛,还能在生产管理方面发挥显著作用。养殖户可以依据DHI结果精准调控生产流程,规范牛群管理模式、优化饲料配方。在疫病防控层面,DHI有助于预防奶牛常见疾病,切实保障奶牛生产的安全性。DHI技术融合了数据采集、系谱追溯、群体改良以及精准饲喂等多项功能,是现代奶牛养殖管控的核心手段,其应用成效直接关系到奶牛的健康可持续发展。通过对产奶量等关键数据的评估,养殖户可以合理调整围产期和新产牛的管理策略,及时淘汰低产奶牛,优化牛群结构。

为实现延长奶牛生产寿命、提高经济效益的目标,养殖户需要综合考虑多种因素,制定科学合理的养殖方案。与此同时,政府部门也应制定合理的政策以及相应的补贴措施,为奶牛养殖行业提供必要的支持与激励,通过积极的政策调整及科学的选育手段和完善的养殖方案,能够有效延长奶牛生产寿命,提升养殖效益与乳制品质量,推动整个奶业的可持续发展。

(朱慧媛单位:河南省奶牛生产性能测定中心;刘长磊 侯欣彤 高姗姗单位:河南省奶牛生产性能测定有限公司;秦帅单位:河南省种畜禽业产业研究院有限公司;张震单位:河南省种业发展中心)

# 中药渣饲料化开发助力畜牧业降本增效

■乔含芝 刘莎莎 王昌利  
武圣儒 杨小军 姚军虎 雷新建

中药渣是我国重要传统优势产业的副产物,具有资源丰富、产量庞大的特点。中药渣是指中药材经过水、乙醇等溶剂的浸泡和提纯后剩余的副产物,成分复杂多样,主要包括纤维素、半纤维素、木质素、多糖、蛋白质、微量元素等营养成分以及生物碱、类黄酮、萜类化合物等活性物质,具有抗菌、抗炎、抗病毒等生物活性。作为植物资源,中药富含纤维素,具有成为新型饲料原料的潜力。

目前,中药渣等废弃物的处理方式一般包括焚烧、堆放和填埋,造成了严重的环境污染和资源浪费。若能对中药渣进行饲料化利用,不仅能有效节约饲料资源,而且能减少环境污染。因此,本文主要综述了中药渣的营养成分、利用方式及中药渣在畜禽养殖中的应用,以期对中药渣资源的饲料化开发提供参考。

## 中药渣的组成成分及营养价值

中药渣成分复杂多样,包含碳水化合物、蛋白质、矿物质及丰富的活性成分等,具有较高的营养价值。谢逸俊等研究表明,黄芪渣中含纤维素和半纤维素42.74%、可溶性糖12.36%、植物蛋白8.92%,还含有少量还原糖、脂肪、甘露醇、水分和粗灰分等。黄英等研究表明,黄芪渣中含有黄酮类、皂角类和多糖类等有效成分。戴新新等研究表明,可以从丹参药渣中富集纯化丹参酮类成分。作为畜禽饲料的中药渣不仅要含有适宜的营养成分,而且其活性

物质应当具有促进动物生长、增强免疫力的作用,在加工工艺上应当以提高营养价值、改善适口性等为主。提取药物成分过程中,由于技术制约和提取目的不同,有30%—50%有效成分残留在药渣中未被利用而导致浪费,且不同来源中药渣的成分和营养价值差异较大,安全有效地处理和利用中药渣可提高资源利用效率。我国中药历史悠久,种类繁多、应用价值广泛,不同药材组合在一起可发挥多种功效,治疗疾病。因此,中药渣组成成分的差异会产生不同的作用效果。

## 中药渣的综合利用方式

### 微生物发酵

中药渣的主要成分为植物细胞壁,难以被动物消化。采用微生物发酵技术处理,可破坏植物细胞壁,释放活性成分。Li等利用紫花苜蓿与中药渣(黄芪、马齿苋、茯苓等)混合发酵,优势菌群在发酵过程中发生改变,乳酸、乙酸含量升高,pH降低,中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量下降,表明添加适量中药渣可降低更多纤维成分,有效提高厌氧发酵效率。

彭苏等研究证明,发酵可提高中药渣的蛋白质含量,降低粗纤维含量,提高营养成分含量和利用效率。Meng等研究表明,利用益生菌发酵的健胃消食片药渣饲喂小鼠,可改善肠道健康,降低腹泻率。张志红等研究表明,利用发酵中药渣(葫芦巴、熟地黄、淫羊藿和金樱子等)饲喂肉羊可以提高血清免疫球蛋白含量,促进机体生长。尽管发酵中药渣具有上述优点,但要严格控制发酵条件,如果发酵条件不当会导致发酵失

败。例如,菌种种类、发酵温度、物料碳氮比、含水量、pH等都会影响中药渣的发酵品质。因此,需要结合不同中药渣的理化特性探究适宜的发酵条件,保障发酵品质。

### 提取活性物质

中药提取通常采用水提法或醇提法,但难以提取全部有效成分,仍有部分残留。潘华峰等研究表明,人参药渣中活性皂苷成分超过总提取物的20%。赵微等研究证明,三七中药渣中含有大量氨基酸。中药材细胞壁结构致密,包括活性成分,使其难以释放,增加提取难度。因此,针对中药渣中的活性成分,研究人员不断改善提取方法。如通常使用水蒸气蒸馏法对有效成分易挥发的中药渣进行处理,分离效果好,杂质混入少。有效成分易降解的中药渣,通常使用超声波提取法,具有提取速度快、时间短、无需加热、操作简单等特点。对于高纤维、高多糖的中药渣,采取酶提取法,可以降解细胞壁结构,释放有效成分,显著增加提取率,但酶制剂价格通常较高。杨威利用超声波法可提取黄芩药渣中6%以上的黄芩苷,显著提高有效成分含量。Zhu等利用酶解法,显著提高甘草、黄芪、木兰花皮和黄芩药渣中的有效成分含量。目前,在实际生产中使用的中药渣加工方式可大大提高提取效率,但对设备、反应条件和药渣种类要求较高。因此,在未来发展中应控制成本,提高通用性。

## 中药渣在畜禽生产中的应用研究

近年来,随着人们对中药认知加深与广泛使用,中药渣的产量也逐步增加,年产量超过3500万吨。中药渣不仅

生理功能,还可以激活免疫系统,增强免疫细胞活性,降低发病率。放杨等研究表明,发酵金莲花药渣可增强仔鸡免疫能力和抗氧化性能。不仅如此,中药渣中的活性物质可以参与鸡体内脂肪代谢和风味物质的合成,改善鸡肉品质。刘晓恒等研究证明,在文昌鸡饲料中添加1.5%的中药渣,可促进胆固醇分解代谢,减少脂肪沉积。

### 中药渣在反刍动物生产中的应用

中药渣作为一种非常规饲料,纤维含量高,在反刍动物应用中具有较大潜力。瘤胃是反刍动物特有的消化器官,含有大量微生物,具有分解纤维素的能力。中药渣中的活性物质被瘤胃微生物利用,可促进有益菌增殖,抑制有害菌生长,改善胃肠道内微生物组成,增强屏障功能,促进营养物质的吸收,从而提高生产性能。马榕菲等研究表明,添加5%发酵中药渣可显著提高湖羊的平均日增重和饲料消化利用率。中药渣含有的活性药理成分,可以激活免疫细胞活性,增强机体免疫功能;调节免疫相关因子分泌,保持机体免疫平衡,从而使动物更好地抵御疾病,维持健康。Liu等研究表明,西门塔尔牛日粮中添加10%中药渣可以提高表观消化率,增强抗氧化能力。深入研究中中药渣在反刍动物生产中的应用,对提升养殖业经济效益和产品质量具有积极的理论价值与实践意义。

## 小结与展望

合理利用中药渣作为畜禽养殖的饲料原料或添加剂,能够改善动物的生产性能和健康状况,是畜牧业降本增效和促进生态文明建设的重要实践。由

于中药渣成分复杂、含水量高等特点导致中药渣在畜禽养殖的应用受到限制。目前,虽然中药渣作为饲料资源在畜禽生产中的应用已开展了相关研究,但中药渣的合理、高效使用存在以下几个方面的问题:(1)不同制药公司或不同加工技术和配方,导致中药渣产品营养成分不稳定,中药渣营养成分数据库建设难度大,且不利于其质量的规范化控制;(2)中药材加工以水提为主,使得中药渣的含水量较大,易受到杂菌污染或发生霉变,且会增加中药渣饲料的加工、储存及运输成本;(3)适口性是影响动物采食的重要因素,中药渣高纤维特性和特殊气味可能会影响动物的采食;(4)药物残留、重金属污染和少数中药本身具有毒性等,在开发利用中药渣时需着重注意饲用的安全性,避免因使用其药渣造成更大的经济损失;(5)我国的《饲料原料目录》和《饲料添加剂品种目录》尚未收录中药渣,限制了中药渣在畜禽生产中的推广应用。

后续研究与应用中,可针对不同中药渣成分与加工方式建立个性化质量标准,完善营养成分、活性物质含量、毒素含量等指标的规范化检测技术和标准,保障活性成分的有效性作为饲料原料的安全性。畜禽养殖中,需根据畜禽生理阶段、生产水平等因素,结合中药渣自身营养价值和活性物质作用特点,制定适宜的中药渣应用方案,实现精准养分供给和营养调控。

(乔含芝 武圣儒 杨小军 姚军虎 雷新建单位:西北农林科技大学动物科技学院;刘莎莎 王昌利单位:陕西海天制药有限公司)