



宁夏肉牛产业链现状、问题及建议

冯 兰¹, 谷帅锋¹, 潘翠丽^{1,2}, 魏大为¹, 张令锴¹, 蔡蓓¹, 马 云^{1*}

(1. 宁夏回族自治区反刍动物分子细胞育种重点实验室, 宁夏大学动科学院, 银川 750021;

2. 宁夏职业技术学院, 生命科技学院, 银川 750021)

摘 要:肉牛产业是我国农业的重要组成部分,也是宁夏回族自治区确定的“六特”产业之一。肉牛产业的发展对宁夏的经济发展起着至关重要的作用。本文从产业链角度出发,综合分析了遗传繁育、疾病防控、饲料营养、养殖育肥、生产加工、销售等肉牛产业发展相关现状和问题,并提出了产业发展建议,为宁夏肉牛产业高质量协调发展提供参考。

关键词:宁夏;肉牛产业链;品种;良种繁育体系

中图分类号:S823 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9111(2023)03-0052-05

宁夏是回族聚集区,回族饮食主要以牛、羊肉为主,肉牛业在我区农产业中的地位举足轻重。2022年9月5日,自治区召开宁夏“六新六特六优”产业专题推介会,将肉牛产业确定为六大特色产业之一,但肉牛产业链仍不够完善。因此,应在产业链的饲料营养、良种繁育、疫病防控、饲养管理、屠宰加工与销售等各方面综合施策,打造宁夏肉牛完整产业链,实现自产自销,最大限度降低养殖户面临的市场风险,保障养殖户利益,促进宁夏回族自治区肉牛业快速发展。

1 宁夏肉牛养殖基本情况

2021年末,肉牛存栏137.60万头,同比增长了14个百分点,肉牛出栏72.31万头,同比增长0.4个百分点;2021年,全区牛肉产量占肉类总产量的33.65%。2021年全区肉牛饲养量209.9万头,同比增长9个百分点。2022年上半年宁夏肉牛出栏39.67万头,同比增长6.9个百分点;宁夏肉牛存栏143.03万头,同比增长10.6个百分点。现有可繁母牛80万头左右。

根据有关部门最新发布的国家级畜禽品种资源保护名录,全国范围内共确立了十四个国家级的保种场、两个国家级的保护区,通过引进品种与地方品种的杂交选育,培育出了以中国西门塔尔牛、新疆褐牛为主的多个兼用品种和四个专门化肉牛品种^[1]。

2022年,宁夏肉牛养殖特点主要依然是小群体、大规模^[2],进而稳步推进肉牛养殖示范区,大力发展设施建设,加快良种母牛的繁育进程,加强以养殖场(户)为主体的培育工作,引导小规模、小群体的散户养殖向适度规模养殖转变。初步建成科学合理、立足自身、有规可循的宁夏本地肉牛产业发展标准体系。

1.1 良种繁育体系现状

良种繁育体系作为肉牛产业的核心是培育现代牛种的基本组织形式。它包括保种、育种和制种三个基本环节,由品种场(收集、保存品种资源)、育种场(培育专门化、高产品系,供原种场使用,是体系的核心)、原种场(提供的专门化高产品系进行饲养观察和品系间杂交配合力试验)、祖代场(制种,向父母代场提供配套父母代冷冻精液)、父母代场(为商品肉牛场提供商品牛)、商品代场(为市场提供肉牛产品)组成。而建立层次分明、结构合理、布局优化的肉牛良种繁育体系,为提高肉牛良种供应能力、加快农村经济发展和养殖户增收提供良种保障。

我国良种繁育体系也已基本完成,截止2018年底,全国肉用品种公牛站有37个,核心育种场38家^[1]。但多年来我国对肉牛品种仍存在无序改良现象,缺少较明确的改良和育种方向,以致我国的肉牛业仍以黄牛为主,良种率低,改良肉牛比例仅占30%~40%,与发达国家改良牛比例90%以上的差距很大,生产性能低,牛群整体品质差。国内在保种方面也存在一定的不足,过度依赖国外引进种源、对

收稿日期:2022-04-13 修回日期:2022-06-29

基金项目:宁夏回族自治区重大战略咨询研究项目(2021NXZD1),宁夏回族自治区重点研发(2021BEF01002)和自治区科技创新领军人才培养项目(2020GKLRXLX02)。

作者简介:冯兰(1990—),女,在读硕士,从事肉牛遗传育种与繁殖研究。

* 通讯作者:马云(1974—),男,博士,教授,从事生物技术与牛的生产与遗传改良。

国外种公牛的信息掌握不够,都会影响国内肉牛改良品种的进程和品质,导致后代出现种群退化,造成养殖场(户)经济损失严重^[3]。但也有许多省份做出了优异的成绩。比如,内蒙古通辽市在保种方面主要打造以“科尔沁肉牛”品种为依托的科尔沁肉牛优质种群等。

肉牛良种繁育技术在肉牛良种繁育体系的建设中也发挥着极为重要的作用。我国在肉牛繁育方面虽然起步较晚,但随着科学技术的发展和育种进程的推进,在分子标记辅助育种技术、全基因组选择育种技术、表观遗传学技术等方面都有了质的飞跃,动物基因组修饰技术(GMT)相较于国际方面已经处于领先地位^[4]。繁殖方面,活体采卵、体外受精及胚胎移植(OPU + IVF + TE)技术全面发展,综合应用率得到有效提升,为规模化养殖提供技术支撑,有力改善肉牛优质种源长期依赖进口的不利局面,加速优质种公牛的培育的进程,缩短种母牛扩群的时间^[5-6]。

宁夏肉牛品种繁杂,多为引进品种,以西门塔尔和安格斯牛为主,部分地区还引进海福特、夏洛莱、秦川牛及阿奎丹等,以及其他杂种牛,经过长期杂交,缺乏纯种的地方品种^[7]。宁夏肉牛养殖产业繁育技术起步晚,繁育体系不健全,且肉牛养殖分布较散、规模较小等因素严重制约产业发展,繁殖和育种严重脱节,存在衔接不当等因素,很多养殖户缺乏引种意识和科学的改良知识,养殖品种观念淡薄,随意配种现象时有发生,在地方新品种(或新品系)的培育上,缺少较明确的改良和育种方向,缺乏自主知识产权的当家肉牛品种,导致品种混杂、血统混乱等问题,严重阻碍了地方特色的肉牛品种的保持和培育^[8]。

针对上述宁夏存在的诸多问题,应选择优秀的地方种公牛,充分利用活体采卵、胚胎移植、体外受精等技术,建立层级清晰的“纯种繁育场(育种)一种公牛站(冷冻精液和胚胎)一优质肉牛繁育基地(改良)”肉牛良种繁育体系。制定适合全区的育种方案,建立完整的肉牛后裔的电子谱系档案,科学有序地推进肉牛繁育生产。开展宁夏肉牛种群高效利用与地方种群优异产肉、抗逆、繁殖性状选育关键技术研究。开发选育群成母牛繁殖力相关技术,切实提高种子母牛的繁殖率;建立多基因聚合育种技术方案和核心群快速扩繁体系,为培育并推广生长速度快、料肉比低、肉质风味优、繁育性能良好的本地肉牛新品种(系)提供支撑。

针对固原地方优势黄牛选育力度不足、繁殖能力低、犊牛死淘率高、难以规模养殖、优良特性难以发挥等问题,充分发挥宁夏反刍动物分子细胞育种重点实验室等功能作用,利用各方资源优势,采用现代育种

技术(基因组学等),挖掘固原黄牛优质生产性状的关键基因和优势抗逆/病基因,同时充分保护、提纯和利用地方资源特定性状,形成“以用促保、保用结合”的良性育种模式。突破地方肉用牛资源分子育种技术应用难和双胞胎技术应用的瓶颈,解决地方肉用牛繁殖率低、生产周期长等问题,建立以基因组评估技术为基础,细胞分子育种为核心的肉牛育种技术体系,建立并逐步扩大固原黄牛育种核心群。

1.2 饲料供给与肉牛营养现状

近年来,随着西部大开发战略实施,宁夏也进行了产业调整,开展了“退耕还林还草”、“粮改饲”一系列重大项目,加大了青贮玉米、紫花苜蓿及一年生牧草种植面积,着力加快饲草料保障体系建设,确保宁夏肉牛产业经济发展稳重求进。但是,随着畜禽养殖队伍的不断扩大,饲料资源严重紧缺在当前阶段依然是制约我区畜禽养殖业发展重要因素之一(制约饲草资源的最大因素是水资源的严重缺乏)。加快推进良种培育,提高优质牧草的良种化率、牧草收割加工机械化率是下一步饲草发展的重要考核指标。

在饲料利用和研究方面,发达国家在肉牛饲料营养价值评定上面将不可消化的中性洗涤纤维(iNDF)作为评价影响肉牛采食量和干物质消化率(DMD)的重要指标,构建了肉牛DE(消化能)预测ME(代谢能)的数学模型用于研究不同阶段肉牛的营养需求。而宁夏肉牛营养的研究较国内外水平差距较大,目前尚没有完善的营养体系。一是全混合日粮缺乏配比标准,没有Ca、P等微量元素和维生素等标准配比,饲料过于单一,导致群体的营养不良;二是饲粮管理不当,例如在拌料、食槽管理方面存在的问题,分群和转群管理混乱,存在营养不足或营养过甚^[9]。

1.3 疾病防控体系现状

国际上,针对肉牛的疾病防控已经形成了较为完整的体系,并且在牛病的研究上也领先于国内。相较于国内,研发的牛用诊断技术,为相关生物标志物在疾病的诊断和治疗方面发挥了巨大作用。在新型亚单位疫苗研究上面也取得优异成绩,为肉牛业的蓬勃发展提供有力支撑^[8]。经过多年的建设,宁夏各级动物疾病预防控制中心已经建立了系统完整的疫情监测体系和动物疫病防治技术体系,为宁夏畜牧业稳定发展提供了重要的安全保障。但近年来随着肉牛产业的迅速发展,肉牛跨区域交易和运输日趋频繁,疫病传播和爆发的风险大幅增加,需要进一步完善已构建的动物疾病预防控制体系以应对日趋复杂的动物疫病流行形势。目前,宁夏基层兽医防疫人员和从事肉牛生产的养殖技术人员仍存在疫病防疫意识淡薄、专业技术素养较低等突出

问题,需要进一步加强基层人才队伍和服务平台建设,完善动物疫情监测体系、疾病防控技术体系、动物尸体无害化处理体系及兽医第三方社会化服务平台建设,在牛用诊断技术和疫苗研发上,要紧跟前沿步伐,以更好地服务于肉牛养殖企业和农户,保障宁夏牛肉产业的健康高质量发展。

1.4 肉牛屠宰加工产业现状

国际上,发达国家在牛肉加工及质量控制方面,研制了超宽带微波系统(UWMS)和无损技术等新型技术^[7]。通过改善饲喂条件提高肉牛生长性能及胴体性状,胴体 pH 可以通过电刺激来实现,从而改善肉质嫩度;开发的低能电子束辐照和噬菌体生物保鲜等技术在牛肉贮藏保鲜方面发挥了巨大作用^[7]。而国内,在肉牛屠宰与胴体分割分级方面,制定《畜禽屠宰加工设备牛屠宰成套设备技术条件》,规范牛肉生产。开发了长期贮藏冰温牛肉的货架展示技术和射频解冻加工等技术,延长牛肉运输储存时间和降低解冻损失;开展了牛源沙门氏菌

的全链条风险和生物膜抑菌效果等的评估,增加了牛肉安全防控系数。研制的膨化牛皮、明胶制品等牛皮副产品,进一步增加了肉牛综合利用率^[7]。

目前,宁夏牛肉加工产业矛盾导向还停留在最基本的阶段:全产业链的屠宰加工厂企业太少,运输不足。无论从整体数量和屠宰规模,还是加工能力,宁夏肉牛的屠宰加工水平较全国及国际水平还有很长的一段路要走。2019年,全区共有12家肉牛屠宰加工企业,整体加工能力达45万头,但真正屠宰加工肉牛仅有6.3万头,产出率为14%,屠宰加工数量仅占肉牛出栏总量的8.8%^[10]。屠宰、加工行业严重缺乏有规模、有市场、有影响的企业的有效推动,难以形成对宁夏肉牛产业的有力带动。

1.5 消费市场

根据市场调研,宁夏各地区育肥牛以活牛交易为主,主要在宁夏银南地区,以海原华润公司为代表的大型交易市场,以及由农户、散户自由组成的小型交易市场。

表 2 宁夏各地区肉牛场基本情况*

序号	所在地	养殖场类型	自繁比例/ (%)	外购比例/ (%)	品种	饲养模式	经营模式
1	原州区	自繁自育、育肥场	155	55	西门塔尔、秦川牛	舍饲	活牛销售
2	彭阳县	育肥场	30	70	西门塔尔	舍饲	活牛销售
3	泾源县	自繁自育、育肥场	40	60	安格斯、西门塔尔	舍饲	养殖、屠宰加工
4	西吉县	自繁自育、育肥场	20	180	西门塔尔、海福特、安格斯	舍饲	活牛销售
5	同心县	自繁自育场、育肥场	55	144	西门塔尔、安格斯、夏洛莱	舍饲	活牛销售、养殖、屠宰+餐饮
6	红寺堡区	育肥场	70	130	西门塔尔、新疆褐牛	舍饲	活牛销售
7	灵武市	自繁自育、育肥场	55	145	西门塔尔、夏洛莱、荷斯坦、阿奎丹、秦川牛、安格斯	舍饲	活牛销售、养殖、屠宰加工
8	永宁县	自繁自育、育肥场	50	50	西门塔尔、安格斯	舍饲	活牛销售
9	贺兰县	育肥场	5	95	安格斯、西门塔尔	舍饲	活牛销售
10	海原县	自繁自育、育肥场	15	85	安格斯、西门塔尔	舍饲	活牛销售
11	沙坡头区	育肥场	0	100	安格斯、西门塔尔	舍饲	养殖、屠宰加工

表中数据来源于高旭红等. 宁夏肉牛产业现状及需求的调研报告^[11]。

在冷鲜牛肉销售方面,国内发达地区在冷鲜牛肉销售方面基本形成了完整的产业链模式,规范了牛肉销售市场。搭建了生鲜牛肉冷藏时间识别模型;研发了利用天然提取物制备的智能指示标签,利用氨基酸二肽谱分析技术、DNA杂交技术、元素分析仪-稳定同位素比质谱仪(EA-IRMS)技术实现了掺假物鉴别以及牛肉的产地溯源^[3],部分地区利用旅游业带动餐饮吸引消费者,以此拓宽市场,促进牛肉消费。

而宁夏肉牛屠宰还在处于最简单的胴体分割阶

段,屠宰后没有深加工工序,比如排酸处理等,因此牛肉的感观和口味不能得到有效提升。目前市场上牛肉色泽、嫩度和风味各不相同,但价格却相差无几。

2 对策建议

2.1 强化本土品种培育,加速良种繁育体系建设

良种繁育是肉牛发展的根本。宁夏肉牛品种主要是以西门塔尔牛、安格斯为主,其次是秦川牛、利木赞等,杂交牛占肉牛总量的60%~70%^[7],本地黄

牛占少数。由此可见,宁夏缺少本土肉牛品种,地方品种优势难以得到有力发展,为此,应加强校企合作,打造以反刍动物分子实验室为代表的核心技术力量、各肉牛场为养殖基地的校企合作模式,依托科技力量,借助现代繁育技术,实现优质种牛胚胎、冻精生产。针对固原黄牛规模不足、选育力度不足,良种选育难等问题,建立固原黄牛保种场并构建核心育种群,搭建胚胎工程试验平台用于固原黄牛胚胎保存。继续优化“固原黄牛”选育技术,挖掘固原黄牛生产性状的关键基因和优势抗逆/病基因,整合固原黄牛、安格斯牛进行系谱测定、验证屠宰性能,扩繁基础群并选用优质种牛建立固原黄牛核心育种群,同时充分保护、提纯和利用地方资源特定性状,形成“以用促保、保用结合”的良性育种模式。通过“OPU-IVF-ET”技术手段,开展西门塔尔牛改良选育与安格斯牛核心群选育,增强优质肉牛繁育技术革新力度。

2.2 深化退耕还林,突显地区优势特色

基于宁夏整体综合治理工作的内容和原则,继续深化退耕还林还草,建设优质的人工草地,助力实现全产业链可持续发展目标。对农作物秸秆资源进行深入开发,还田利用,增强土壤肥力,也加快产业的绿色发展,确保在循环使用中,实现农业的可持续化发展。其次,结合宁夏本土实际,运用微生物技术,基于氨化、草粉等进行深加工,对马铃薯、枸杞、葡萄及其他农副产品的废弃物进行循环利用,最大限度保障其经济价值的有效利用。总之,在肉牛产业发展过程中应重视以草畜耦合的科学布局、优质饲草结构性短缺问题、草粮争地矛盾,发展饲草种植过程精准化管控技术、提高草产品收储加工标准化作业水平、丰富饲草收储利用手段、增强应对自然风险能力等。

2.3 硬化饲养管理水平,夯实疫病防控能力

建立标准化管理体系,准确掌握肉牛群的生产现状,根据肉牛养殖需求,进行分圈饲养,调整日粮水平,降低饲养成本,实现经济效益最大化^[12]。加强对圈舍的管理水平,保持干净干燥的卫生环境,以提高牛群抗病力,降低患病概率。始终秉承常规、紧急消毒相结合的模式,对牛场进行有规律、全方位的消杀。

坚持预防为主,防治结合。一是要时刻关注当地疫情流行情况,并依据肉牛群体状况制定科学合理的防疫措施;二是要依据疾病特点,结合实际,制定疫苗接种计划,并严格依据计划执行,同时时刻监测免疫抗体。

2.4 优化牛肉精深加工技术,开展全产业链经营模式

针对宁夏肉牛精深加工产品和综合利用度滞后,企业生产附加值低的问题,开展牛肉精深加工、

综合利用及梯次增值关键技术研究,以传统带骨涮、中式分割、西式分割、户外烧烤、熟食制品等深加工系列产品生产技术为依据^[3],开展牛肉贮运和加工过程中营养品质变化、营养组分相互作用机理研究,加工新技术对安全、营养等品质影响研究以及牛肉产品生物制造前沿技术基础研究。开展牛肉产品保鲜、贮藏和运输工程化技术研发以及新型非热加工、绿色节能干燥、高效分离提取、长效减菌包装和清洁生产技术创新与集成应用;开发功能性及特殊人群膳食相关牛肉产品,提高肉牛产品综合利用度,走“标准化、绿色化、品牌化、国际化”的生产路子。最终,在突破本区肉牛加工产业共性和关键技术瓶颈的同时,推进深加工产品创新技术落地发展^[13],形成肉牛产品加工集成示范区,为宁夏肉牛产业的高质量发展提供科技支撑,真正实现“一个产品带动一方百姓”的社会价值最大化。

3 小结

按照标准化养殖、标准化管理、标准化加工、标准化销售的基本要求,通过“龙头企业+农户”的农业产业化模式,坚持外资引入与本地扶持相结合,立足自身,走“饲草—养殖—繁育—防疫—屠宰—加工—物流—销售”一条龙的全产业链模式,形成肉牛产业发展的利益共同体,改变以粗加工产品为主的销售方式,提高肉牛产业的附加值,充分发挥其经济价值、社会价值。

发展优质特色肉牛产业尤其是全产业链发展,通过现有技术熟化、引进国内外先进技术、自主研发成果,选出具有前瞻性、先进性、适应性、现实性的关键技术体系,是切实支撑宁夏肉牛产业的提档升级的关键。积极贯彻新发展理念,以促进农民持续增收为核心,推进优质肉牛繁育基地和优质牛肉生产基地建设,优化产区布局,扩大规模养殖,促进种养结合,强化科技支撑,延伸产业链条,助力脱贫攻坚,着力构建肉牛全产业链发展体系,推动肉牛产业持续快速发展,力争“十四五”特色高质量肉牛产业转型发展中形成科技创新的“宁夏新模式”。

参考文献:

- [1] 汪聪勇,朱波,李俊雅.中国肉牛种业发展现状、存在问题及建议[J].中国牛业科学,2020,46(02):52-54.
- [2] 曹兵海,李俊雅,王之盛等.2022年度肉牛牦牛产业技术发展报告[J].中国畜牧杂志,2023,59(03):330-335.
- [3] 杜文功.肉牛繁育存在的问题和品种改良建议[J].中国畜禽种业,2021,17(09):114-115.
- [4] 佟彬,张立,李光鹏.中国肉牛分子与基因修饰育种研究进展[J].遗传,2017,39(11):984-1015.
- [5] 曹兵海,张越杰,李俊雅,等.2021年肉牛牦牛产业技术发展报告[J].中国畜牧杂志,2022,58(03):245-250.

- [6] 王景山,马万欣,孙雁征,李昊,何洋,何曙光,石顺利. 通辽市 2018 年—2020 年良种肉牛推广体系建设目标[J]. 中国牛业科学,2017,43(06):70-72.
- [7] 马云,谷帅锋,潘翠丽等. 宁夏回族自治区肉牛种业现状及问题及对策建议[J]. 中国畜禽种业,2023,19(02):9-13.
- [8] 王进宽. 宁夏原州区肉牛产业发展现状及建议[J]. 养殖与饲料,2021,20(07):129-130.
- [9] 蔡翠翠,丁晓婷,万鹏,等. 宁夏固原地区肉牛养殖业面临的挑战以及未来发展趋势[J]. 中国牛业科学,2020,46(05):73-75.
- [10] 王亚书. 肉牛疫病防控中存在的问题及建议[J]. 中国畜牧业,2022(13):93.
- [11] 高旭红,谢建亮,侯鹏霞,等. 宁夏肉牛产业现状及需求的调研报告[J]. 宁夏农林科技,2021,62(04):62-65.
- [12] 韩振,杨春. 美国肉牛产业发展及对我国的启示[J]. 中国畜牧杂志,2018,54(06):143-147.
- [13] 单文心,吴迪,舒坤良. 吉林省肉牛产业发展问题及对策研究[J]. 东北农业科学,2018,43(04):62-64.

The Current Situation, Problems and Suggestions of Ningxia Beef Cattle Industry Chain

FENG Lan¹, GU Shuai-feng¹, PAN Cui-li^{1,2}, WEI Da-wei¹, ZHANG Ling-kai¹, CAI Bei¹, MA Yun^{1*}

(1. Key Laboratory of Ruminant Molecular Cell Breeding in Ningxia Hui Autonomous Region, College of Animal Science and Technology, Ningxia University, Yinchuan 750021; 2. Ningxia Vocational and Technical College, College of Life Science and Technology, Yinchuan 750021)

Abstract: Beef cattle industry is an important part of China's agriculture, and also one of the "six special" industries determined by Ningxia Hui Autonomous Region. The development of beef cattle industry plays a vital role in the economic growth of Ningxia. From the perspective of industrial chain, this paper comprehensively analyzed the current situation and problems of beef cattle related industries such as genetic breeding, disease prevention and control, feed nutrition, breeding and fattening, production and processing, and marketing, and put forward suggestions for industrial development, providing a reference for the high-quality coordinated development of the multiple industries related to beef cattle in Ningxia Hui Autonomous Region.

Key words: Ningxia; beef cattle industry chain; varieties; seed production system

(上接第 4 页)

Identification of Genomic Structure Variation in Itay White-headed Cattle

HUI Ke-ming¹, LI Sha¹, CAO Qin-qin¹, CHEN Qiu-ming¹, GUO Yang^{2*}

(1. College of Animal Science, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China;
2. Xinjiang Region Animal Husbandry Station, Urumqi 830004, China)

Abstract: Altay white-headed cattle, an indigenous breed for dairy, beef and draft purpose in the Altay region of Xinjiang, China, displays white head, strong disease resistance and gentle temperament. Structural variation (SV) is an important genetic variation that affect phenotypic traits in cattle. This study aims to characterize the SVs in the genome of Altay white cattle and identify candidate genes associated with their phenotypic features. Based on the whole genome sequences of 20 Altay white-headed cattle with a sequencing depth of 17.32X, SVs were detected using three software tools: Delly, Lumpy and Manta. Based on the intersection of two or three strategies, the SVs were further integrated using SURVIVOR software, resulting in a total of 37,847 SVs being identified. In terms of type, the proportions of deletion, translocation, inversion, duplication, and insertion were 55.5%, 26.7%, 8.7%, 8.9% and less than 0.1%, respectively. Regarding the length distribution, deletions, inversions, and duplications showed a right-skewed pattern. Using a frequency threshold of greater than 0.9, we obtained 636 high-frequency SVs, which involved 865 protein-coding genes. Gene annotation and enrichment analysis revealed that the high-frequency SVs in Altay white cattle were associated with immune response, disease resistance and neural functions, aligning with the breed's characteristics of strong disease resistance and gentle temperament. These genes, such as *Bola-DQB*, *TNIP3*, *IL1RAP* and *IL1R1* (immune response), *EPHA6*, *GRM7* and *HTR2A* (neural temperament), may serve as candidate genes related to these traits. It is worth noting that we identified a deletion in the 5' non-coding region of the *ASIP* gene, which plays an important role in regulating melanin synthesis and is involved in mammalian coat color determination. The findings of this study provide insights into the genetic mechanisms underlying the phenotypic traits of Altay white-headed cattle and serve as fundamental information for the utilization and conservation of this breed.

Key words: Altay white-headed cattle, genome, structure variations, germplasm characteristics