

西藏地区林木良种发展形势及对策研究

储小院, 吴永军, 周建洪, 崔亚飞 (国家林业和草原局西南调查规划院, 云南昆明 650216)

摘要 总结回顾了西藏地区林业种苗和林木良种基地发展历程及现状, 分析了林木良种建设当前存在的问题和主要原因, 以及发展面临的形势和机遇。针对西藏地区当前实际情况, 提出了发展西藏地区林木良种的对策措施, 为加快西藏林木良种培育提供借鉴。

关键词 林木良种; 对策; 西藏

中图分类号 S722 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)24-0094-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.24.023



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Development Situation and Countermeasures of Forest Varieties in Tibet

CHU Xiao-yuan, WU Yong-jun, ZHOU Jian-hong et al (Southwest Survey and Planning Institute, State Forestry and Grassland Administration, Kunming, Yunnan 650216)

Abstract This paper summarizes and reviews the development history and current situation of forestry seedlings and improved tree seed bases in Tibet, and analyzes the current problems and main reasons for the construction of improved tree seeds, as well as the situation and opportunities for development. In view of the current actual situation in Tibet, this paper puts forward countermeasures for the development of forest improved varieties in Tibet, so as to provide reference for accelerating the cultivation of forest improved varieties in Tibet.

Key words Fine variety of tree; Countermeasure; Tibet

西藏地处青藏高原的西南部, 素有“江河源”和“生态源”之称, 为我国东部和东南亚地区的江河源区和气候启动器^[1]。中央第七次西藏工作座谈会提出的坚持“十个必须”中“必须坚持生态保护第一”, 并要求“加快推进高质量发展”, 绿色发展已成为今后西藏经济发展的内在要求^[2-3]。《中共西藏自治区委员会关于制定国民经济和社会发展“十四五”规划和二〇三五年远景目标的建议》指出: “西藏生态保护进入生态文明建设的深化期, 巩固重要的国家生态安全屏障和建设国家生态文明高地的任务更加繁重”, 西藏的生态保护建设面临着前所未有的挑战^[4]。林木良种在生态保护建设中起着至关重要的作用, 不仅是荒山造林和国土绿化的物质基础, 也是现代林业可持续发展不可或缺的条件^[5-6]。回顾西藏林木良种建设的发展历程, 有许多问题值得思考。笔者结合西藏林木良种繁育发展历程, 分析了西藏生态建设和林业发展形势下林木良种需求的变化趋势, 就西藏地区林木良种繁育建设存在的问题及可持续发展策略进行了讨论。

1 西藏地区林木良种建设现状

1.1 林业建设发展情况 根据西藏自治区政府新闻办 2018 年发布结果, 西藏林地面积达 1 798 万 hm^2 , 森林面积 1 491 万 hm^2 , 森林面积居全国第 5 位, 林业发展空间大^[7]。为筑起国家生态安全屏障, “十三五”期间, 西藏通过实施营造林工程先造后补, 开展飞播造林试验, “江水上山”水能提灌技术, 大力实施天然林保护、退耕还林、防沙治沙等重点生态保护修复工程, 完成营造林 39.74 万 hm^2 , 累计在深度贫困县实施营造林、退耕还林、退牧还草、防沙治沙、湿地保育等林草项目 117.6 万 hm^2 , 森林覆盖率提高至 12.31%, 是西藏林草史上投资最多、发展最快、保护最有力的时期^[8]。

占国土面积 12.5% 的西藏仍是缺林少绿、生态脆弱的突

出地区之一, 全区荒漠化土地面积 325.62 万 hm^2 , 沙化土地面积 2 158.36 万 hm^2 ^[9], 森林覆盖率仅为全国平均水平的 50%, 因此持续开展造林绿化, 才能确保西藏国家生态安全屏障的重要地位和区域可持续稳定发展。种苗是林业草原事业发展的重要基础, 是提高生态建设经济效益、生态效益和社会效益的根本^[10-12]。根据对全区种苗生产情况进行摸底调查结果显示, 全区“十三五”期间年度苗木生产量仅占年度实际用苗量的 50% 左右, 其中, 2019 年全区生产各类造林绿化苗木 3 550 万株, 实际用苗量为 6 345 万株。

1.2 种苗发展和林木良种基地建设 据调查统计, 目前全区共有相对成规模的苗圃 238 个, 其中国有苗圃 64 个, 其他苗圃 174 个, 每年可提供苗木仅 3 000 余万株, 即需要外调苗木占比达到 50%, 缺口十分巨大。种苗特别是良种苗木总量不足已经成为制约造林绿化事业发展的最大短板。通过调查走访拉萨市、日喀则市、山南市的大型苗圃, 新建苗圃的阔叶树种、针叶树种的育苗量分别为 45 000、120 000 株/ hm^2 。为了应对全区苗木需求量缺口, 根据测算共需新建苗圃约 0.02 万 hm^2 。根据《林木种苗工程项目建设标准》, 结合全区实际物价水平, 考虑种苗基地平均投资约为 90 万元/ hm^2 , 新建苗圃基地需投资金额 33 亿元, 这无疑为全区林木种苗生产提供了巨大的发展空间。

西藏地区于 2006 年正式启动林木良种基地建设工程, 主要通过将已具备条件的国营苗圃进行改扩建和新建林木良种基地 2 种模式。目前, 全区规划并建成 9 个千亩以上林木良种繁育或采种基地, 共计 0.2 万 hm^2 , 包括拉萨市曲水县、山南市扎囊县 2 个万亩林木良种基地, 林芝市米林县、昌都市 2 个 333 hm^2 以上林木良种基地, 以及日喀则市、山南市、林芝市、昌都市 4 市 5 个 67 hm^2 以上林木良种基地, 培育主要造林绿化林木良种包括藏川杨、左旋柳、巨柏、沙棘、云杉、白皮松、高山栎等。目前, 仅有 1 处国家重点林木良种基地, 为 2012 年获批的西藏自治区林业科学院国家杨树与柳

作者简介 储小院(1982—), 男, 安徽安庆人, 高级工程师, 博士, 从事荒漠化(石漠化)调查规划设计与研究工作。

收稿日期 2022-07-12

树良种基地,位于拉萨市曲水县,其中包括藏川杨良种繁育区 6.67 hm²,左旋柳良种繁育区 6.67 hm²。多年来,西藏林木良种基地建设在基础设施、良种繁育、种质资源保护、良种供应等方面有了长足的发展,初步建立了布局较为合理和一定规模的林木良种基地。

2 西藏地区林木良种发展形势

2.1 为国家生态安全屏障与美丽西藏建设提供坚实基础

习近平总书记在中央第七次西藏工作座谈会上作出指示“保护好青藏高原生态就是对中华民族生存和发展的最大贡献”。西藏地区是国家重要生态安全屏障青藏高原生态屏障区的主体,其生态建设具有重要的国家战略意义。西藏自治区政府提出,到 2030 年建成生态环境优美、生态经济发达、生态家园舒适、人与自然和谐相处的生态强区,基本实现建设美丽西藏的战略目标。这些重大战略目标的实现,都需要提升现有森林植被,其大好形势为西藏地区推广林木良种提供了广阔的发展空间。随着全区造林绿化进程的推进,立地条件越来越差,造林已逐步进入攻坚克难阶段,对林木种苗生产供应提出了更高要求,林木种苗生产供应由数量保障型向质量效益型转变,发展和建设好良种苗木成为必然需求。

2.2 为西藏重点生态工程建设提供可靠保障

随着西藏自治区生态建设要求更加突出,加强天然林保护,进行大规模植树造林,保护生态环境已开启了加速度。“十四五”时期更是关键期,将推进“两江四河”流域等重要生态功能区造林绿化、荒漠化治理、草原生态修复等重大生态工程建设,开展重点区域国土绿化行动和乡村“四旁”植树行动,开展城镇周边沙化治理行动,加强重点区域山水林田湖草沙整体保护、系统修复、综合治理,力争“十四五”末全区植被覆盖率提高 1.0 个百分点以上^[8]。种苗工程建设作为上述工作的前提条件必须先行,关系西藏地区的生态建设全局,有针对性、合理地发展林木良种是保障任务顺利完成和高质量实施的根本。根据全区林草发展目标,到 2025 年,新增造林面积 20 万 hm² 以上,预计“十四五”期间平均每年仍需绿化苗木 6 500 万株以上。按目前年产出苗木量,仍有 50% 以上的缺口,特别是林木良种的严重短缺,将成为生态高质量发展的制约瓶颈。

2.3 为保护乡土树种种质资源提供良好契机

近年来,西藏地区人工林规模迅速扩大,种苗建设也有一定发展,但种苗基地建设仍然滞后,种苗质量良莠不齐,苗木品种混乱,育苗规模难以满足现实需求,从整体上制约了人工造林建设成效,给生态建设造成了损失。因此,从根本上对西藏各地区苗圃、植物检疫隔离试种、良种繁育基地和采种基地进行新、改建显得尤为重要。西藏乡土种质资源在生态经济效益方面的系统性研究和开发利用历史很短,利用水平尚有极大的提升空间,尚有大量的种质资源尚未发挥应有的效益^[13]。林木良种发展建设,将持续收集和保护种质资源类型,加强对其的科学研究和推广应用,为当代及后人储备资源。

2.4 为生态巩固脱贫成果提供重要抓手

当前,西藏地区把生态建设与巩固脱贫攻坚紧密结合,让群众在建设青山绿水

中实现绿富同兴,加快推进全区林木良种产业建设顺应时代要求。发展“良种基地+农户”的苗木生产经营模式,可辐射带动项目区周边农牧民增收致富。曲水县实地调查数据显示,经营苗木的收入比种粮食的收入普遍要高 3~5 倍,曲水县才纳乡、扎囊县阿扎乡等地的农民仅经营苗木一项就可实现人均年收入突破万元。苗木产业又是劳动密集型产业,能提供大量的固定工作岗位和季节性工作岗位,增加当地农牧民劳务收入。同时,部分地区在探索将良种基地生产、科研、科普教育和生态文化体验等多种功能融为一体,提升了林木良种的综合效益。

2.5 为建设和谐宜居生态环境提供坚强支撑

目前,全区正在开展海拔 4 300 m 以下消除“无树村、无树户、无树单位”,拓宽了高原绿化的新领域,对改善藏族群众生产生活条件和建设生态宜居的美丽乡村具有重要的现实意义。同时,西藏多地已成功创建或正在创建“国家城市森林”“全国绿化模范城市”。随着新农村建设和城市化建设进程的加快,围绕生态文化体系建设,绿化、美化对树种、品种的要求越来越高。根据各地不同发展目标,围绕城市和乡村绿化需求,有针对性地培育规格更高、品种多样化的绿化苗木,从而拓宽了林木良种发展渠道和发展空间。

3 西藏地区林木良种建设存在的问题

3.1 良种苗木结构性矛盾较为突出,难以满足造林任务的需要

西藏林木良种基地建设起步晚,始建于 2006 年,截至目前仅有国家重点林木良种基地 1 处,且该基地产业化程度低,规模较小,生产能力有限,主要产出杨、柳等几个良种,其他树种严重短缺。同时,全区良种种苗质量和苗木规格参差不齐,1~5 年生苗木基本断档,苗龄结构分布极不均衡。由于该地苗木不足和利益等因素,西藏地区存在大量从外地运输种苗及乡土良种使用率不高的现状。据相关统计,目前西藏本土林木种苗产值每年仅约 2.1 亿元,占林业总产值的 7.5%。

目前,海拔 3 500 m 以下的昌都、林芝地区以及正在探索高海拔造林的那曲等地区缺乏相应的国家级或成熟的林木良种基地,良种基地布局不合理、发展不平衡,区域性矛盾突出,林木良种类型、数量、繁育规模距造林良种实际需求差距仍然很大。随着生态定位提高,对种苗的质量、品种的多样化要求也越来越高,再不全面、系统、及时地建设林木良种,从根本上改变全区良种苗木结构性矛盾和产业化程度低等问题,将会严重地制约生态建设的质量和进程。

3.2 良种基地建设相对滞后,不能适应新形势下的要求

目前,西藏地区林木良种基地的生产方式总体较为落后,表现为缺乏现代化机械设备;采种、检验、加工设备设施缺失;多数基地水、电、路等配套设施跟不上;规划布局合理性有待提高,功能不够完善,建设标准低;病虫害防治水平不高,影响优良种苗的产量和质量。这些都成为制约林木良种发展的硬性指标。新形势下,西藏提出打造成为全国乃至国际生态文明高地的新高度,提升了美丽西藏和生态文明建设的加速度,优质种苗缺口将进一步加大,现有基地良种苗木种类、规格、布局不均衡及结构不合理等现象将进一步突出。

3.3 科技贡献率低与技术人员匮乏,导致培育能力薄弱 目前,拉萨、日喀则、山南等地的基地林木种质资源研究开发水平普遍较低,全区林木种质资源原地保存库和异地保存库较少,难以提供林木良种选育所需的良种材料,林木良种选育手段主要沿用传统的选择育种方式,可供选育的林木良种远不能满足林业建设的需要。此外,科技人才匮乏,技术投入不足,现有资源整合度不够,缺乏有力的科技支撑体系,缺少具有自主知识产权和市场竞争力的苗木新品种及相应的配套技术,适用技术开发不足,科技培训及推广体系尚未形成,这些都成为制约良种苗木发展的瓶颈。即使是西藏唯一的国家重点林木良种基地,也是依托自治区林业科学院的“一套人马两块牌子”,存在专门从事基地林木良种研究和林业科技人员不足,人员学历相对不高,专业技术培训较少,专业素质水平有限等问题,整体科研产出率较低,在种质资源研究和苗木繁育技术上留白较大。

3.4 林木种苗管理机构不健全,导致管理能力相对薄弱 目前,西藏是全国唯一没有建立种苗管理机构的省份,种苗管理工作由西藏自治区林业和草原局生态保护修复处分管,区、地(市)、县3级均无专职种苗管理机构 and 部门。至今尚未建立林木良种审定与良种备案专家评审会,导致管理体制不顺,管理不到位。机构的缺失还造成林木种苗执法队伍不健全、技术手段落后等问题,对种苗生产、流通过程的监管能力弱,与林木种苗生产和市场化程度越来越高的实情不相适应。

3.5 长效投入机制尚未完全建立,制约种苗基地可持续发展 林木生长的长期性、经济效益的正向外外部性、直接经济产出的低效性,决定了林木种苗生产的长期性和稳定性、区域性与多样性、超前性与计划性等特点^[14-15]。加之西藏地区受自然条件等因素的制约,林木种苗基地从开始建设到投产周期长,基地要不断给予投入。近年来,劳动力、劳动生产资料的费用大幅度增长,导致生产成本快速提高。西藏地区的国有良种种苗基地主要依靠中央专项投入,但国家对基地投入多为补助性质,主要用于种质资源收集圃、母树林、种子园、采穗圃等基地前期建设,后期运营经费和持续科研投入缺乏,影响了对良种种苗的研究、选优、推广、利用等工作的持续推进。

4 加快西藏地区林木良种发展的策略性措施

4.1 推进林木良种基地建设步伐 改善现有林木良种基地建设落后局面,加快林木良种繁育步伐,是破解现有难题的主要途径之一。下一步应在现有良种基地布局的基础上,根据全区林业建设格局和发展战略,尽快建设一批不同生态区域、不同树种的林木良种基地,筛选一批优势明显、技术先进,具备良种苗木培育能力的苗圃,建设成为地方良种苗木生产保障性苗圃,加速其申报国家重点林木良种基地进程,提升良种良苗繁育水平。针对现有基地规模偏小、分布散、产量低的现状,加大整合力度,扩大基地繁育规模。

为有效发挥已建良种基地的作用,制定专项规划和整改方案,不断提升技术研发、种质资源保护、良种繁育和试验功

能,完善现有基地的水利、道路、温室、导览标识等基础设施。加强现有基地质量管理和技术支撑,明确基地组成机构和人员分工职责,加强基地技术人员培训,聘请科技指导专家,提升基地建设生产经营水平。坚决遵循“政府支持、基地主导、市场运作”的运作模式,鼓励社会各界投资建设林木种苗事业,建立“基地+社会企业+合作社+农户”等多种合作模式,提升基地的影响能力和服务水平。

4.2 开展林木种质资源调查与保存 做好全区林木种质资源普查工作,尽快启动全区种质资源全面普查,摸清家底,并编制西藏自治区林木种质资源名录与保护利用规划。采用原地保存为主、异地保存为辅的方式,收集、保存、保护林木种质资源,大力建设林木种质资源保存库,建立林木种质资源档案和管理信息系统。加强对藏中为主的“两江四河”区的主要造林乡土树种、珍稀濒危树种、特色观赏树种、城市生态景观树种及西藏特有树种的林木种质资源的收集与保存,支持重点林木良种基地开展种质资源收集、鉴定、整理、保护等基础性工作进行升级。

4.3 加强新品种林木良种选育 在林木良种选育手段上,采取常规育种与加强选择育种、杂交育种、诱导育种等现代育种技术的结合。在林木良种选育途径上,充分发挥西藏自治区林业科学院等科研单位的优势,提升实行自我研发水平,同时借鉴历史经验,做到适当引进利用相结合。在树种结构上,采取速生抗逆性强的生态树种和城市生态景观树种并举,开展多目标、高世代育种,并通过速生、优质、高产、高抗等多因素综合测定与评价,精选出性状稳定为优先的优新品种,加快自治区林木良种化进程,为西藏现代林业建设和高原生态文明高地建设提供有力保障。针对高原特殊立地条件,精选西藏高原特有树种与抗逆性强的乡土乔灌木树种,扩大国家重点良种基地如砂生槐、细叶红柳等新建树种数量。

4.4 执行林木良种审定与推广 切实把握各类树种的林木良种标准,完善林木品种审定制度,以西藏地区科研院所为依托,加快西藏林木良种审定与推广委员会的建立,加强自治区林木品种审定、储存和林木良种推广工作。加大主要乡土造林树种、经济林和高原城市生态景观树种良种审定与推广力度,重点认定一批林木良种,引导和鼓励林木良种推广使用,中央投资和地方财政造林项目使用林木良种,鼓励社会造林使用林木良种。采取大力营造林木良种推广示范林等方式,提高林木良种宣传效果,从而提高社会对林木良种的认知程度,进一步提高西藏地区主要造林树种的良种使用率。

4.5 提升林木种苗社会化服务体系 建立林木种苗的社会公共化服务网络,积极引导西藏地区各地建立以服务广大林木种苗生产经营者为宗旨的特色林木种苗协会和高原苗木协会等社会团体,充分发挥其桥梁和纽带作用,开展技术培训、业务咨询、信息交流和技术服务等活动,为以良种繁育基地为主的种苗生产单位和企业以及广大苗农提供有效服务。借助继续深化国有林场改革的契机,支持国有林业企业发展

良种苗木繁育基地,加大对林场林区良种用苗的供给和输出。搭建种苗信息平台,将主要国有和大中型私人苗圃苗木圃存数量等信息录入苗木销售平台,每年发布不同林木良种苗木销售指导价,争取定期举办相关良种种苗交易会。

4.6 健全林木种苗监管体系 逐步健全自治区、地(市)、县(区)3级林木种苗监督管理和执法机构,争取建立林木种苗执法责任制以及执法效果考评制度,完善监管机制,增强种苗执法能力及质量监管能力建设。加强种源保护、品种审(认)定和登记、新品种保护、种子生产经营监督管理工作,加强林木种苗生产、加工、包装、贮藏等全过程质量管理。由政府引导,创造规范、有序、开放、竞争的市场环境,形成管理法制化、质量标准化、监管制度化的林木种苗监管体系。

4.7 建立资金政策长效扶持机制 结合西藏地区种苗立法工作,明确国家投资的造林绿化工程使用林木良种,核实验收时将良种使用作为重要考核指标,并与造林补助资金拨付相挂钩。根据西藏地区经济社会发展实情,各级政府通过直接出资设立产业投资基金,重点支持林木良种的选育、林木种质资源管理与保护、林木种子战略储备等重大林木种苗基础设施建设,充分发挥政府资金的引导作用和放大效应。健全完善林木种苗生产收储政策,鼓励引导相关金融机构特别是政策性银行,进一步加大对林木良种收储信贷的支持力度。加大贷款贴息力度,将种苗生产、加工机械纳入农机具购置补贴范围。探索把良种苗木生产保险列入政策性农业保险范围,逐步建立政府支持、企业参与、商业化运作的林木

种苗业风险分散机制。

参考文献

- [1] 郑国强,王景升.西藏天然林保护区生态服务价值评估[J].西部林业科学,2016,45(6):49-55.
- [2] 孙海芳,罗布.“老西藏”群体的代际传承与反哺:基于中央第七次西藏工作座谈会精神[J].西藏大学学报(社会科学版),2020,35(4):178-184.
- [3] 杜志勇.西藏地区生态环境保护与可持续发展[J].资源节约与环保,2021(12):20-23.
- [4] 张玫瑰,陈莉.习近平生态文明思想在西藏的实践[J].西藏民族大学学报(哲学社会科学版),2021,42(3):26-30.
- [5] 刘红.关于推进我国林木良种化进程的思考[J].国家林业局管理干部学院学报,2010,9(1):8-12.
- [6] 刘建光.山西省林木良种培育现状分析及对策研究[J].山西林业,2022(1):14-15.
- [7] 杨帆,周原地,吴梅.西藏林业产业现状分析及发展对策探讨[J].中南林业调查规划,2021,40(3):7-10.
- [8] 中国西藏新闻网.中共西藏自治区委员会关于制定国民经济和社会发展的“十四五”规划和二〇三五年远景目标的建议[EB/OL].[2022-07-06].http://www.lasa.gov.cn/lasa/zqpxx/202101/ed6556_fbeebc4b70b24bce2cefefcb3.shtml.
- [9] 西藏自治区林业局.西藏第五次荒漠化和沙化监测报告[R].2017.
- [10] 苏立琢.林木良种培育存在的问题及对策[J].种子科技,2022,40(3):118-120.
- [11] 王章荣.我国林木良种繁育基地建设发展形势及可持续发展策略[J].南京林业大学学报(自然科学版),2020,44(5):1-8.
- [12] 申明海,李楠,王应乐.信阳市林木良种化进程中存在的问题及对策[J].安徽农业科学,2017,45(19):159-161.
- [13] 邱建军,屈宝香,王立刚,等.西藏种质资源的保护与可持续利用[J].中国农学通报,2006,22(12):253-257.
- [14] 徐刚标,张合平,朱积余.中国林木种苗培育技术研究进展[J].广西林业科学,2002,31(1):19-22.
- [15] 赵义廷.我国林木种苗建设布局的思考[J].林业资源管理,2000(3):38-43.

(上接第 69 页)

近,表明对肉用禽类的育种需要对其体重、体长、胫长和胸部指标进行选择。主成分 4 中腹脂重为重要特征向量,且腿肌重、胸肌重、龙骨长为负值,表明腹脂也是影响屠宰指标的重要指标,腹脂越多则产肉量越少,因此要对腹脂进行控制,这与肉鸡的研究结果相一致^[19],说明腹脂是影响肉用禽类选育的一个重要指标。28 日龄乳鸽与成年鸽前 3 个主成分分析结果相一致,而对 28 日龄乳鸽而言增加了胫围的影响。综上所述,影响白卡奴鸽产肉性能的主要为体重因子,其次为体躯因子,可在选育过程中对其体重、体斜长、胸深、胸宽、龙骨长和胫长进行选择。鉴于成年白卡奴鸽和乳鸽生长发育的差异,可根据不同的选育目标选择合适的指标进行测量,以有效减少测定性状的数量,降低人工投入,节约成本,为进一步开展肉鸽的选育工作提供理论基础。

参考文献

- [1] 张雁宾.浅谈肉用鸽的优良品种[J].农业技术与装备,2013(23):54-55.
- [2] 林其驷,金玉国.推荐四个国内外名优肉用鸽种[J].农村百事通,2008(20):40-42,77.
- [3] ABD EL-KARIM R E A, ASHOUR A F. Effect of selection for body weight on body measurements and carcass traits in El-Salam strain of chicken in Egypt[J]. Journal of animal and poultry production, 2014, 5(8): 459-471.
- [4] 黄玲玲,赵婉秋,李志梁,等.“鹁山鸡”体尺、屠宰性能、肉品质测定及相关分析[J].中国家禽,2019,41(7):67-69.
- [5] 王丽霞,陈星,凌明湖,等.乌嘴白羽优质肉鸭体尺和屠宰性状发育规律及相关性研究[J].山西农业大学学报(自然科学版),2020,40(2):87-

93.

- [6] 王秀萍,顾丽红,李金明,等.文昌鸡体尺指标和屠宰性能的相关分析[J].安徽农业科学,2019,47(22):91-93.
- [7] 杨慧,张力,黄青雅,等.金定鸭体型性状的主成分分析研究[J].中国农学通报,2012,28(17):12-16.
- [8] 李丽,卢立志,李国勤,等.绍兴鸭体重与体尺性状指标的主成分分析[J].畜牧与兽医,2015,47(2):47-51.
- [9] 程郁昕.肉杂鸡屠宰性状主成分坐标图的绘制及分析[J].黑龙江畜牧兽医,2016(5):121-123.
- [10] 倪爱心,孙鸿,李云雷,等.不同品种肉鸽的生长性能及相关性分析[J].中国畜牧杂志,2019,55(12):91-950.
- [11] 穆春宇,汤青萍,张蕊,等.苏威肉鸽 E 系乳鸽和成年鸽体尺、屠宰性能比较及相关性分析[J].扬州大学学报(农业与生命科学版),2018,39(1):55-60.
- [12] 庞金兰,杨阿明,成敏,等.白羽王鸽屠宰性能与体尺性状的相关性及多元回归分析[J].畜牧与饲料科学,2021,42(4):42-45.
- [13] 童海兵,徐善金,卜柱,等.卡奴鸽体尺与屠宰性状指标的相关研究[J].中国家禽,2013,35(7):13-15,19.
- [14] UDEH I, OGBU C C. Principal component analysis of body measurements in three strains of broiler chicken[J]. Science world journal, 2011, 6(2): 11-14.
- [15] 吴金华,李庆山,谭淑雯,等.不同日龄樱桃谷鸭体质量与体尺性状的主成分分析[J].河南农业科学,2020,49(7):139-145.
- [16] 朱学农,谭玉文,武飞虎,等.宁都黄鸡公鸡体尺与屠宰性状的回归分析与主成分分析[J].黑龙江畜牧兽医,2020(10):33-36,41.
- [17] 吴锦波,何世明,苏元君,等.阿坝州藏鸡体重、体尺与屠宰性能指标的主成分分析[J].家畜生态学,2018,39(8):29-35.
- [18] 陈锐,张涛,路宏朝,等.昭阳乌鸡体尺性状指标与体质量的主成分分析[J].河南农业科学,2013,42(4):153-156.
- [19] 韩文朋,王建华,石凤英,等.肉鸡体尺和屠宰性状指标主成分分析[J].黑龙江畜牧兽医,2019(18):36-39.