

为全面了解陕西省中草药配方饲料研发推广现状,推动中草药配方饲料广泛应用,促进“饲料禁抗、养殖减抗、畜产品无抗”全面落实,本文对陕西省当前饲料行业中草药配方饲料研发推广现状深入分析,提出了相关的意见和建议,以供行业参考。

# 以陕西省为例,看中草药配方饲料推广前景如何?



资料图片

□刘冬霞 寻晓洁 郑振华 李胜

农业农村部2019年发布第194号公告,规定禁止在饲料中添加和使用以促进生长用途的药物饲料添加剂。中草药配方饲料兼具药物和营养双重功效,有提高畜禽生产性能、改善动物产品品质、增强机体免疫力等作用。近几年,随着国家饲料禁抗政策的落地实施,中草药配方饲料研发应用成为推动养殖业健康发展的新途径。陕西省地理环境优越,自古以来就有“秦地无闲草”美誉,被誉为“天然药库”,中草药资源品种多、分布广、产量大,药用植物种植面积达32万公顷。陕西省内已有饲料企业联合有关高校开展中草药配方饲料研发应用。为进一步摸清陕西省中草药配方饲料研发推广应用情况,加强产学研单位之间的协作交流,充分开发利用陕西丰富的中草药自然资源,推动“饲料禁抗、养殖减抗、畜产品无抗”的全面实施,笔者通过发放调查问卷和深入企业重点调研,初步掌握了当前陕西省饲料行业中草药配方饲料研发推广现状,提出了有针对性的发展思路 and 具体路径。

## 中草药配方饲料研发推广的作用和意义

中草药配方饲料是指以可饲用的中药类物质为原料,采用单一或经合理配伍组合,经工业化加工生产的具有增强动物免疫力、提高动物生产性能、提升饲料和畜产品质量安全的新型饲料产品。通常按照产品组成为饲料原料型、饲料添加剂型和混合型饲料添加剂3类。

## 促进养殖业转型升级的客观要求

饲料在整个养殖成本中约占70%,是衡量养殖业发展水平的重要指标,研发推广新型饲料产品,是提高养殖生产水平和经济效益的物质保障。文献显示,中草药配方饲料在动物养殖中可起到增强免疫、提升品质、促进生长等功能。大量实践表明,饲料生产环节添加中草药成分,在养殖端可以起到替代化学药物添加剂的功效;同时,中草药是天然的,长期使用较少产生耐药性,不易出现残留、抗药性和毒副作用,具有安全性和可靠性,是其他抗生素无可比拟的,在养殖“减抗”大背景下具有广阔的发展空间,为养殖业转型升级提供了坚实基础。

## 增强畜禽免疫力

### 改善畜禽产品品质的重要举措

中草药富含很多有效成分及活性物质,对细菌等病原体具有直接或间接杀灭作用,通过靶点调整机体平衡状态,可有效提升动物机体免疫力、缓解动物应激状态。陕西科技大学孙阳团队通过纳米晶制备技术,研发的系列纯天然中草药畜禽饲料及饮水添加剂,在蛋鸡日粮中添加,可有效减少蛋鸡应激反应、提高采食量并改善鸡蛋品质;宋杰教授团队通过在酿酒发酵废弃物(啤酒渣、白酒渣等)中加入中草药提取物以及其他营养性添加剂,取得了提高鸡免疫力、保护肠道健康、降低发病率的效果。

同时,众多研究表明,中草药配方饲料应用于养殖环节能够有效提升动物产品品质。例如,肉鸡日粮中添加复方中草药添加剂(黄芪、杜仲、苍术、鱼腥草等),可有效改善鸡肉品质,使肉质更优。

## 实现养殖业绿色发展的必由之路

绿色、生态是现代养殖业的发展方向。目前陕西省每头育肥猪全程大约需要摄入8千克的氮元素,其中有5千克通过粪尿排泄,吸收利用率不足40%。根据陕西安健博康生物科技有限公司试验,在饲料配方中添加一定量的丝兰提取物,可有效提升畜禽对氮元素的吸收率,提高蛋白利用率。同时,根据农业农村部测算,通过添加中草药等合理配方,在确保营养均衡的前提下,可实现降低育肥猪饲料蛋白用量的效果,每降低1.0百分点,粪尿中氮元素排放量相应减少8.0百分点,按照2023年陕西省生猪出栏量估算,每降低1.0百分点,就可减少氮排放量34.1万吨,相当于温室气体减排195万吨的二氧化碳当量。因此,饲料配方中添加中草药,可以减少氮元素的过度浪费,进而减轻环境承载压力。

## 陕西省中草药配方饲料研发推广现状

陕西省中草药配方饲料研发工作,先后经历了全面调查、起步试点、示范创建和推广4个阶段。经过多年实践,健全了研发体系,探索了研发路径,打造了推广模式,拓展了饲料资源,取得了阶段性成效。截至2023年底,全省共有中草药配方饲料企业21家,生产各类天然植物饲料原料2.62万吨,生产中草药原料(替抗)饲料添加剂、混合型饲料添加剂共812.5吨。

## 健全中草药配方饲料研发新体系

目前陕西省中草药配方饲料研发体系有2个,分别为:以相关高校为主的体系和以相关饲料生产企业为主的体系。以相关高校为主的体系主要包括西北农林科技大学、陕西科技大学、陕西理工大学

和杨凌职业技术学院等4所院校,分别在中草药功能性替抗饲料和其他功能性替抗饲料上开展研发,并取得了相关成果。如陕西科技大学宋杰教授团队通过对黄芩、大黄、连翘等34种中草药研究,复合搭配其他有机物,研发出具有抗菌、抗病毒、抗螺旋体以及防病治病等功效的饲料产品,减少了养殖环节对抗生素的使用。以饲料生产企业为主的体系主要包括省内21家饲料企业,分别在原料型、添加剂型、混合型和其他功能型中草药方面开展了替抗饲料研发。如西安天一技术股份有限公司研发的中草药功能性替抗饲料添加剂,既增强畜禽免疫力,又促进消化吸收,体现了中草药兼有药用和营养的双重功效。

## 打造了中草药配方饲料推广应用新模式

目前陕西省中草药配方饲料推广应用主要呈现3个特点:一是大型饲料企业或企业集团抓早动快,引领方向。大型饲料企业敏锐把握行业科技动态,及时组织开展技术攻关。例如,西安铁骑力士有限公司从2021年起,陆续开展了黄芩、黄芪、艾草等8种发酵中草药饲料原料的饲喂试验,其中发酵艾草粉在蛋鸡饲料中使用效果明显。二是中小企业立足实际,积极探索。部分中小企业充分发挥“船小好掉头”和产品体系灵活的优势,以订单制销售为主,开展中草药配方饲料探索。例如,渭南博美公司在浓缩饲料中添加杜仲提取物,降低了破蛋率,同时改善了蛋壳光洁度和着色度。三是专业化公司加快步伐,深耕细作。以陕西鑫诚大唐、西安菲兰谱生物公司、西安乐民反刍动物研究所等为代表的一批饲料添加剂企业,聚焦中草药配方饲料市场需求,开展替抗饲料探索研究,已成功向市场推广系列中草药配方饲料。

## 拓宽了饲料资源开发利用新路径

中草药配方饲料的研发推广,丰富了饲料资源,提高了中草药利用率。2023年陕西省饲料工业总产值470万吨,需要饲料粮340万吨左右,其中40%依靠省外调剂解决,开发以中草药等为原料的“非粮”饲料,有效增加了饲料资源供应。另外,中草药企业在成药生产、中药材加工炮制过程中,产生了大量药渣,其中中成药生产药渣量占总生产量的70%,而中草药药渣中富含大量可利用的有效活性物质,将这些药渣作为生产饲料添加剂开发利用,不仅可变废为宝,同时可减少饲料用料,对缓解人畜争粮矛盾,保障粮食安全具有重要意义。

## 中草药配方饲料研发推广存在的问题

陕西省中草药配方饲料研发推广虽然取得了阶段性成效,但与行业转型升级需求相比,与中草药配方饲料广阔的市场需求相比,还面临诸多问

题和挑战。

### 政策法规不配套

#### 企业研发投入热情不高

目前,仅收录在《饲料原料目录》和《饲料添加剂品种目录》等文件范围内的中草药和中草药提取物允许在饲料生产中应用。一些功效好、价格低廉、复配效果更好的中草药,如柴胡、黄芩等,未列入目录,影响了中草药配方饲料的研发,也限制了多数饲料企业投资开发利用。

### 中草药质量不稳定

#### 生产难以标准化

中草药饲料在使用中,特别是作为混合型饲料添加剂应用时,其功效往往是多种成分的协同作用,很难判断是某一特定成分所发挥的具体功效,技术层面也难以给出量化分析和评判标准。目前中草药配方饲料主要以养殖环节拌料和饮水为主,除了精提产品外,中草药所含成分复杂,且药材的产地、采收季节、药用部位、炮制方法、储藏环境和加工设备等都会影响其药用效果,使得建立专用设备、与标准配方效果一致的质量控制标准十分困难,生产端难以实现标准化、应用端无法满足大规模畜牧生产精准化配方要求。

### 生产工艺复杂

#### 前期投入成本大

陕西省饲料企业利用中草药的途径主要有两种:一是将中草药原药进行干燥、粉碎,混合后直接添加到饲料中。二是进行简单加工制成粗提制剂应用。这两种途径虽然能起到功能性替抗饲料的作用,但受工艺技术所限,加工中没有剔除中草药饲料的无效成分,特别是含有的苦、酸、甘等味,影响了中草药饲料的适口性。只有采用先进工艺和设备,才能确保中草药配方饲料的品质和效果,这就需要企业加大投资,开展产品和工艺技术攻关,无形中增加了生产成本,影响了企业研发生产积极性。

### 养殖户认可度不高

#### 推广应用难度大

中草药配方饲料作为新饲料添加剂,不仅需要技术、设备、人员等方面投入,还需要开展较长周期的动物试验,开发应用综合成本较高。在养殖推广中,中草药配方饲料要发挥其功能性替抗作用,需要一定剂量作保障,添加量少,效果不明显,添加量大,必然造成饲料生产成本的增加,影响了其市场竞争力。另外,受传统养殖观念影响,大型养殖户对目前中草药配方饲料认可度还不高,使用比较谨慎。

## 加快研发推广的思路

总体思路:围绕服务现代畜牧业高质量发展这一中心,围绕饲料行业提质增效和强化产品质量安全两大任务,强

化科技创新驱动,开展技术协同攻关,加快中草药配方饲料推广应用,全面推进陕西省饲料工业高质量发展。具体采取以下措施:

### 强化科技创新驱动

#### 提升中草药配方饲料研发能力

一是实施项目引领。精准设计项目,提供专项研发资金,发挥省内科技优势,加快新产品研发,并为新产品、新成果转化提供支撑平台。二是挖掘本地资源。对陕西境内产量较大的甘草、黄芪等中草药资源加大开发利用,对于经研制试验成熟的中草药饲料产品,在申报新饲料添加剂方面给予大力支持,积极拓展目录产品涵盖范围。三是优化研发环境。在中草药配方饲料企业用工、用地和资金等方面予以政策扶持。

### 强化技术协同攻关

#### 提高中草药配方饲料标准化水平

一是构建陕西省中草药配方饲料技术协同攻关联盟,深入开展中草药配方饲料生产研究,建立科学实验方法和测试标准,为中草药配方饲料使用提供技术支持。二是根据中草药配方饲料特点,制定出台中草药配方饲料质量标准和管理规范,加强对生产企业实施标准化管理和质量监控。三是鼓励饲料企业加强合作,共同研发中草药配方饲料产品,以满足饲料无抗、养殖减抗需求。

### 强化技术规范引导

#### 推动中草药配方饲料应用取得实效

一是推广中草药配方饲料应用技术。加大相关政策宣传,加大对养殖户及从业人员培训,扭转传统养殖观念。二是健全营养参数数据库。构建陕西省不同地域中草药原料有效营养成分数据库,为中草药配方饲料实现精准营养、精准配方,标准化生产奠定基础。三是突破加工技术瓶颈。借鉴中草药在其他领域的加工工艺,深挖其有效成分利用,通过加工工艺的完善和提升,实现中草药配方饲料质量控制和标准化生产。

综上所述,陕西省中草药配方饲料研发应用取得了阶段性成效,研发推广的系列产品,有效提升了动物产品品质,保障了畜产品质量安全。但总体看,陕西省中草药配方饲料研发推广还处在起步试点和推广阶段。尤其对目前研发中存在的科技含量不高、产品稳定性不够以及科技成果转化率低等问题,要下大力气加以攻克解决。要立足陕西中草药配方饲料发展现状,强化科技创新驱动,开展技术协同攻关,加大技术研发与产品推广合作,通过龙头带动和示范引领,推动陕西中草药配方饲料研发推广取得新成效。

(刘冬霞 寻晓洁 郑振华单位:陕西省饲料工作总站;李胜单位:陕西省畜牧技术推广总站)

# 精密发酵技术助力乳铁蛋白创新发展

在全球消费者的营养认知中,蛋白质正在扮演着越来越重要的角色。日前,Innova发布《全球蛋白质市场发展现状及未来趋势》报告。该报告显示,全球42%的消费者将蛋白质视为最重要的营养物质,仅次于维生素。同时,随着植物基创新产品不断涌现,约半数消费者表示对新型蛋白质技术持开放态度。根据Innova全球新品数据库显示,培养和微生物基蛋白作为新兴领域表现最为亮眼,年复合增长率达到14%。动物蛋白以8%的年复合增长率位居第二,展现出稳健的发展势头。植物蛋白表现同样不俗,实现了7%的年复合增长。这些蛋白质原料的整体增长速度普遍快于食品饮料行业的总体增长水平。特别是在2019—2023年间,培养和微生物基蛋白经历了显著的增长加速期。值得关注的是,新型乳基蛋白原料展现出强劲的增长势头。其中,人类和动物营养领域最受瞩目的成分之一——乳铁蛋白通过精密发酵技术实现了创新发展。

## 国际开发热情高涨

乳铁蛋白本是一种天然存在于牛奶和母乳中的生物活性蛋白,对人体具有多种健康功能,广泛应用于婴儿配方奶粉、功能性食品和营养补充剂领域。全球约有一半的乳铁蛋白用于婴儿营养,而其在成人营养市场的需求也在快速增长。然而,传统乳铁蛋白的生产过程复杂且价格昂贵。精密发酵技术的兴起,为这一领域带来了革命性变化。

有关预测显示,全球乳铁蛋白市场的价值预计将在10年内增长逾两倍,将从2023年的2.47亿美元增至7.119亿美元。然而,乳铁蛋白在牛奶中的浓度极低,大约需要3升牛奶才能提取60毫克纯化乳铁蛋白。这一复杂的提取、纯化和干燥过程,使乳铁蛋白成为一种高价值产品,阻碍了其广泛应用。

而精密发酵技术的出现正在改变乳铁蛋白的生产方式,即通过基因工程

改造微生物(如酵母菌),无需依赖牲畜即可生产蛋白质。这一技术为乳铁蛋白的生产提供了新的可能性,能够显著降低成本,同时提升生产效率。

2022年8月,新加坡生物技术公司TurtleTree宣布生产出乳铁蛋白,这也是世界上第一个使用精密发酵技术制造可持续乳铁蛋白的公司。2023年5月,位于美国纽约的一家生物技术企业Helaina对外宣称,其研发的乳铁蛋白即将步入大规模商业化生产的准备阶段。目前,该公司正在开发一种精密发酵的技术平台,以生产生物活性蛋白。

2024年12月,澳大利亚公司All G成为继新加坡TurtleTree之后,全球第二家在美国获得“GRAS”认证的无动物乳铁蛋白公司。All G计划将其乳铁蛋白商业化,并预计其生产成本将低于乳制品来源的乳铁蛋白。“我们的乳铁蛋白在设计上模仿了牛奶乳铁蛋白的分

子结构和功能特性。”All G首席科学官Jared Raynes表示,“这使得我们能够与现有的消费者接受度和监管路径对接,同时提供一种多功能的成分,广泛适用于功能性食品、营养补充剂和外用产品。”

Jared Raynes还透露,All G计划在推出牛奶乳铁蛋白后不久,推出精密发酵的人类乳铁蛋白。然而,他坦言,人类乳铁蛋白的大规模应用可能需要更长时间来实现。

## 尚未形成大规模市场

据了解,精密发酵是新食品生产系统中一个重要的创新领域,其特点是通过培养经过修改的微生物细胞来生产特定的食品产品和成分。这项技术已催生酶、调味料、甜味剂、蛋白质等广泛应用于食品行业的成分。与此同时,这项创新也带来了重大的监管挑战:目

前缺乏专门针对合成食品的既定国际公约和立法,而合成食品仍归属于更广泛的转基因食品监管范畴。尽管安全问题是关注重点,但国际上对于监管标准仍未达成明确共识,这使得统一的安全和质量措施的执行变得复杂。

对于精密发酵衍生的产品,其监管体系包括上市前授权和风险评估,以确保食品安全。消费者对这些产品的接受度因地区而异。合成生物学和精密发酵的国际监管框架复杂多样,反映了在创新、食品安全和消费者保护之间寻求平衡的需求。这些框架包含关于上市前审批、风险评估、标签要求和消费者教育的详细规定。随着新食品生产系统的不断发展,全球监管机构面临着调整其政策和指南的挑战,以确保这些新食品生产系统符合严格的安全标准,同时支持行业的增长和创新。

在我国,近年来随着合成生物学的融合,精密发酵已成为我国食品安全政策中的一个新焦点。目前,我国有关法规中尚未对“精密发酵”给出正式定义。由合成生物学驱动的精密发酵可能需要根据“三新食品”监管类别进行上市前审批。

目前,我国允许使用某些精准发酵产品。例如,通过微生物发酵过程产生的人乳低聚糖(HMOs)已获得批准。迄今为止,我国已授权4种不同的菌株生产2'-岩藻糖基乳糖(2-FL)和乳-N-新四糖(LNnT),这些化合物可作为儿童奶粉和婴儿配方奶粉中的营养强化剂,并根据《国家食品安全标准食品添加剂标签通则》(GB 29924-2013)进行监管。

在当前监管框架下,作为食品添加剂使用的转基因菌株需先由农业农村部进行初步安全性评估。获得批准后,

申请者必须按照市场监管总局制定的《新食品添加品种类管理办法》提交详细文件,说明所用工艺的必要性及安全性。据悉,我国正在制定针对通过精密发酵技术获得的新食品及新食品相关产品的分类和监管措施。

尽管精密发酵乳铁蛋白在分子层面上与牛奶乳铁蛋白具有生物等效性,并大幅简化了生产过程,从而降低了成本,但是,其商业化的道路并非一帆风顺。目前市场仍由动物来源乳铁蛋白主导,精密发酵乳铁蛋白尚未形成大规模市场。此外,消费者教育和供应链建设也面临挑战。虽然精密发酵乳铁蛋白的市场化尚需时日,但其潜力不可忽视。Jared Raynes对这一行业的发展充满信心:“底层技术的成熟将彻底改变我们生产和消费食品的方式。”

(据《中国食品报》)



资料图片