

云南饲料

YUNNANFEED

(内部资料 免费交流)

双月发行

2022年第6期

(总第一百二十六期)

12月20日出版

主 办：云南省饲料工业协会

主 编：张 曦

副 主 编：张存焕

编 委：毛华明 邓君明 钱朝海

王钦晖 李琦华 潘洪彬

陶琳丽 马 丹 甘文斌

高婷婷 陶 冶

责任编辑：黄艳芳 张燕鸣

地 址：云南省昆明市五华区红旗路德
润中心 B 座 26 楼 2609

邮 编：650201

电 话：0871—65616557

传 真：0871—65616557

E-mail: ynsbj@126.com

印 刷：昆明精妙印务有限公司

(如有质量问题，请与印刷厂联系。

0871—63101193)

准印证号：(53)Y000162

印数：1500册

发送对象：协会会员单位及行业相关单位

目 录

政策法规

- 中华人民共和国农业农村部公告……………(2)
云南省牛羊集中屠宰管理办法(试行)……………(3)

译文综述

- 2021年陆良县养殖业保险工作存在的问题及建议
……………胡其斌 计巧英 李瑞 黄永明(5)
发酵饲料对猪肉品质的影响及机制研究进展
……………动物营养学报(8)
饲料加工中热敏物质的损失及后添加解决工艺讨论
……………宠物食品联盟(13)
饲料配方及加工工艺对饲料品质的影响
……………饲料研究(15)
乡村振兴农村动物防疫工作存在问题和对策
……………周云山(18)
乡村振兴农村养羊产业发展存在的问题与对策
……………周云山(23)
玉米蛋白粉的营养价值及其在家禽饲料中应用的研究进展
……………饲料研究(26)

经验交流

- 浅谈饲料企业质量控制的关键控制点
……………侯慧文(29)
辽宁省玉米、豆粕等饲料原料减量化替代技术研究
……………吴倩等(30)
豆粕价格暴涨、货源紧缺，减量替代该如何做
……………刘庚寿(32)
预混料品质控制
……………饲料机械与加工(36)

信息快递

- 大理州 2022 年下半年生鲜乳质量安全监测抽样工作圆满完成
……………许煜泰(38)
大理州动物卫生监督所在大理市开展兽用生物制品经营企业监督检查工作……………许煜泰(39)
大理州动物卫生监督所在洱源县开展兽药“双随机一公开”监督检查工作……………许煜泰(40)



中华人民共和国农业农村部公告

第 614 号

依据《饲料和饲料添加剂管理条例》《新饲料和新饲料添加剂管理办法》，我部组织全国饲料评审委员会对申请人提交的新饲料和新饲料添加剂产品申请材料进行了评审，决定批准鞣酸蛋白等新饲料添加剂品种，对部分饲料添加剂扩大适用范围，并对《饲料原料目录》进行增补。现将有关事项公告如下。

一、批准5个新饲料添加剂品种

批准广州英赛特生物技术有限公司、南雄英赛特精细化工科技有限公司联合申请的鞣酸蛋白，武汉泛华生物技术有限公司、湖北浩华生物技术有限公司联合申请的三丁酸甘油酯，晨光生物科技集团股份有限公司申请的万寿菊提取物（有效成分为槲皮万寿菊素），中农颖泰林州生物科技园有限公司申请的枯草三十七肽，重庆市畜牧科学院、安杰利（重庆）生物科技有限公司联合申请的腺苷七肽为新饲料添加剂，并准许在中华人民共和国境内生产、经营和使用，核发饲料和饲料添加剂新产品证书（新产品目录见附件1），同时发布产品标准（含说明书和标签，见附件2、3、4、5、6）及相关检测方法标准（见附件7、8）。产品标准、说明书、标签和检测方法标准自发布之日起执行。产品的监测期自发布之日起至2027年11月底，生产企业应当收集产品的质量稳定性及其对动物产品质量安全的影响等信息，监测期结束后向我部报告。

二、扩大4个饲料添加剂品种的适用范围

（一）将L-硒代蛋氨酸适用范围扩大至断奶仔猪和产蛋鸡。在断奶仔猪和产蛋鸡配合饲料中的推荐添加量不超过0.20mg/kg（以干物质含量为88%的配合饲料

为基础，以硒元素计）；配合饲料中总硒最高限量为0.50mg/kg，其中有机硒最大添加量不超过0.20mg/kg（以干物质含量为88%的配合饲料为基础，以硒元素计）。

（二）将胆汁酸适用范围扩大至产蛋鸡。在产蛋鸡配合饲料中的推荐添加量为50~60mg/kg（以干物质含量为88%的配合饲料为基础）。

（三）将地顶孢霉培养物适用范围扩大至泌乳奶牛，在泌乳奶牛饲料中推荐添加量为30g/天·头。

（四）将丙酸铬适用范围扩大至肉仔鸡（产品信息表和质量标准见附件9、10）。在肉仔鸡配合饲料中的推荐添加量为0.2mg/kg（以铬元素计），最高限量为0.2mg/kg（以铬元素计，单独与其他有机铬同时使用）。

三、增补1种饲料原料进入《饲料原料目录》

增补奇亚籽进入《饲料原料目录》（《饲料原料目录》修订列表见附件11），编号：2.24.3，特征描述：唇形科鼠尾草属莢欧鼠尾草（*Salvia hispanica* L.）的种子。

特此公告。

附件：1. 饲料和饲料添加剂新产品目录（2022-01、2022-02、2022-03、2022-04、2022-05）

2. 《饲料添加剂 鞣酸蛋白》产品标准
3. 《饲料添加剂 三丁酸甘油酯》产品标准
4. 《饲料添加剂 万寿菊提取物（有效成分为槲皮万寿菊素）》产品标准
5. 《饲料添加剂 枯草三十七肽》产品标准
6. 《饲料添加剂 腺苷七肽》产品标准



7.《饲料中单宁酸的测定 分光光度法》

11.《饲料原料目录》修订列表—奇亚籽

8.《饲料中槲皮万寿菊素的测定 高效液相色谱法》

9.饲料和饲料添加剂产品目录—丙酸铬

农业农村部

10.《饲料添加剂 丙酸铬》产品标准

2022年11月3日

云南省牛羊集中屠宰管理办法（试行）

云农规〔2022〕2号

第一条 为了加强牛羊屠宰管理，规范牛羊屠宰行为，促进牛羊屠宰行业健康发展，保障牛羊产品质量安全和公众身体健康，根据《中华人民共和国畜牧法》《中华人民共和国动物防疫法》《云南省动物防疫条例》等法律法规，结合云南省实际，制定本办法。

第二条 在云南省行政区域内从事牛羊集中屠宰及其监督管理等活动，适用本办法。

第三条 本办法所称牛羊产品，是指牛羊在屠宰后未经加工的胴体、肉、脂、脏器、血液、骨、头、蹄、皮、尾等。

第四条 县级以上农业农村主管部门负责本行政区域内牛羊集中屠宰活动的监督管理。

第五条 县级以上农业农村主管部门应当加强产销对接，提升牛羊产业链质量。鼓励和扶持牛羊集中屠宰企业延伸产业链，实行养殖、屠宰、加工、配送、销售一体化经营，向机械化、规模化、标准化、品牌化和信息化方向发展。

第六条 各地应会同生态环境、自然资源和规划等相关行政管理部门，按照合理布局、适当集中、方便群众原则，综合考虑居民牛羊产品消费量、牛羊产业规模、交通条件、生态环境等因素，科学设置牛羊集中屠宰场（点）。优先利用建设用地或未利用地，不得占用永久基本农田，不占或少占耕地。

第七条 牛羊集中屠宰场（点）应当具备下列条件：

（一）有与屠宰规模相适应、水质符合国家规定标准的水源条件；

（二）有符合国家规定要求的待宰间、屠宰间、急宰间、检疫检验室以及牛羊屠宰设备和运载工具；

（三）有依法取得健康证明的屠宰技术人员；

（四）有经考核合格的兽医卫生检验人员；

（五）有符合国家规定要求的检验设备、消毒设施以及符合环境保护要求的污染防治设施；

（六）有病害牛羊及牛羊产品无害化处理设施或者无害化处理委托协议；

（七）依法取得动物防疫条件合格证。

第八条 州、市农业农村主管部门负责牛羊集中屠宰场（点）核准设置和牛羊集中屠宰标志牌核发。

牛羊集中屠宰场（点）应当将依法取得的牛羊集中屠宰标志牌悬挂于场（点）的显著位置。

集中屠宰企业不得出租、出借和转让集中屠宰标志牌。任何单位和个人不得冒用或者使用伪造的集中屠宰标志牌。

第九条 牛羊集中屠宰企业应当建立产品质量安全管理制度、安全生产管理制度，对牛羊屠宰活动和牛羊产品质量安全负责。

第十条 牛羊集中屠宰场（点）屠宰的牛羊，应当依法经动物卫生监督机构检疫合格，并附有动物检疫合格证明。



第十一条 牛羊集中屠宰场（点）应当建立牛羊入场查验登记制度，依法查验检疫证明、车辆备案等文件，核实相关信息，如实记录屠宰牛羊的来源、数量、检疫证明号和供货者名称、地址、联系方式等内容，并保存相关凭证。

查验过程中发现伪造、变造检疫证明的，应当及时报告农业农村主管部门。发生动物疫情时，还应当查验、记录运输车辆基本情况。记录、凭证保存期限不得少于2年。

牛羊集中屠宰场（点）接受委托屠宰的，应当与委托人签订委托屠宰协议，明确牛羊产品质量安全责任。委托屠宰协议自协议期满后保存期限不得少于2年。

第十二条 牛羊集中屠宰场（点）屠宰牛羊，应当遵守国家规定的操作规程、技术要求和屠宰质量管理规范，并严格进行消毒。发生动物疫情时，应当按照国家和省级规定，开展动物疫病检测，做好动物疫情排查、报告和处置。

第十三条 牛羊集中屠宰场（点）应当在屠宰车间显著位置明示屠宰操作工艺流程图和检验工序位置图。

第十四条 牛羊集中屠宰场（点）应当建立肉品品质检验管理制度，遵守牛羊屠宰产品品质检验规程，组织实施品质检验，如实记录检验过程和检验结果。检验结果的保存期限不得少于2年。

经肉品品质检验合格的牛羊产品需加施检验合格标志，附具肉品品质检验合格证。未经肉品品质检验或者经肉品品质检验不合格的牛羊产品，不得出场（点）。

经检验不合格的牛羊产品，应当在兽医卫生检验人员的监督下，按照国家有关规定处理，并如实记录处理情况。处理情况记录保存期限不得少于2年。

第十五条 集中屠宰场（点）应当建立牛羊产品出场（点）查验记录制度，完整记录出场（点）牛羊产品的名称、规格、数量、流向、检疫证明号、肉品品质检验证号、屠宰日期、销售日期以及购货者姓名（名称）、地址、联系方式等内容，并保存相关凭证。记录、凭证保存期限不得少于2年。

第十六条 牛羊屠宰检疫及其监督，依照《中华人民共和国畜牧法》《中华人民共和国动物防疫法》

和国家、省级有关规定执行。

县级以上农业农村主管部门应当按照规定配备农业农村主管部门任命的官方兽医，由其监督牛羊集中屠宰场（点）依法查验动物检疫证明等文件。

集中屠宰场（点）屠宰的牛羊产品，应当依法经农业农村主管部门任命的官方兽医检疫。检疫合格的牛羊产品，出具检疫证明、加施检疫标志。未经检疫或者经检疫不合格的牛羊产品，不得出场（点）。

经检疫不合格的牛羊产品，应当在经农业农村主管部门任命的官方兽医的监督下，进行无害化处理，并做好记录。

第十七条 市场销售的牛羊产品应当经检疫和肉品品质检验合格。

第十八条 严禁牛羊集中屠宰场（点）以及其他任何单位和个人对牛羊和牛羊产品注水或者注入其他物质。

严禁屠宰、生产、经营、储存、运输、加工、销售注入其他物质、染疫或者疑似染疫、病死、毒死、死因不明以及依法应当检疫而未经检疫或检疫不合格的牛羊。

第十九条 运输牛羊产品应当使用专用运载工具，实行密闭运输，并使用专用容器盛装。运输超过四小时的，应当采取冷链运输。

第二十条 牛羊集中屠宰场（点）应当建立产品召回制度，发现其屠宰的牛羊产品不符合食品安全标准或者可能危害人体健康的，应当立即停止屠宰，报告农业农村主管部门，及时组织召回已经销售的牛羊产品，并记录通知和召回情况。已经流入市场的，当地农业农村部门及时与市场监管部门共同采取措施依法处置。

牛羊集中屠宰企业应当对召回的牛羊产品采取无害化处理等措施，防止其再次流入市场。

第二十一条 牛羊集中屠宰场（点）应建立信息报送制度，及时向农业农村部门报送屠宰、销售、无害化处理等相关信息。

第二十二条 有违法行为的，依照相关法律法规进行处罚。

第二十三条 本办法自2023年1月1日起施行。



2021年陆良县养殖业 保险工作存在的问题及建议

胡其斌¹ 计巧英² 李瑞³ 黄永明⁴

(1. 陆良县滇陆猪研究所 2. 陆良县畜禽改良站 3. 陆良县农业机械化学学校 4. 陆良县农业综合行政执法大队)

摘要: 本文就陆良县养殖业保险工作现状、经验做法、存在的问题进行了分析,并提出合理化建议。

关键词: 养殖业保险、问题、建议。

一、养殖业保险工作现状

1、参保现状

2021年底,全县参保母猪84481头,承保覆盖率79.37%,保费为60元/头,总保费为506.8860万元,其中财政补贴405.5088万元(中央补贴50%,253.4430万元;省级补贴15%,76.0329万元;市级补贴5%,25.3443万元;县级补贴10%,50.6886万元),投保户承担20%,自缴101.3772万元。

参保育肥猪497548头,承保覆盖率34.74%,保费为32元/头,总保费为1592.1536万元,其中财政补贴1273.72288万元(中央补贴50%,796.0768万元;省级补贴15%,238.82304万元;市级补贴5%,79.60768万元,县级补贴10%,159.21536万元),投保户承担20%,自缴318.43072万元。

参保奶牛7354头,承保覆盖率100%,保费为370元/头,收取保费272.0980万元,其中财政补贴244.8882万元(中央补贴50%,136.0490万元;省级补贴20%,54.4196万元;县级补贴20%,54.4196万元),投保户承担10%,自缴27.2098万元。

2、2021保单年度理赔情况

从2021年4月至2022年2月,养殖险能繁母猪出险5601件,总估损金额6635800万元,简单赔付率

130.91%,受益农户数4719户;育肥猪出险17316件,赔付金额15569640万元,简单赔付率97.79%,受益农户数3511户。奶牛出险38件,赔付金额266000万元,简单赔付率9.78%,受益农户数4户。共计赔款22462940万元。

二、养殖业保险工作主要经验做法

1、运行方式

陆良县养殖业保险工作是由中国太平洋财产保险股份有限公司陆良支公司为主体,县农业农村局协同配合的方式开展工作。

2、保费收缴与管理

投保人在保单出具时一次性交清自付保费能繁母猪24元/头、育肥猪12.8元/头(1年期按现有存栏的





2倍投保)、奶牛37元/头,财政补贴部分由县财政局按照实际工作开展情况(保单承保头数)审核后,进行保费补贴拨付给中国太平洋财产保险股份有限公司陆良支公司。

3、赔偿处理

发生保险责任范围内的赔款,由中国太平洋财产保险股份有限公司陆良支公司核实,并按照订立保险合同时的约定进行赔偿。遇到大面积疫情理赔时,保险公司根据实际情况向参保的养殖户支付一定比例的预付赔款。

4、实施内容及进度安排

(1) 2021年3月15日—3月30日,召开陆良县养殖业保险工作宣传动员会议及各乡镇(街道、华侨管理区)科技人员、村级防疫员、部分养殖业主宣传动员会。

(2) 2021年4月1日—4月15日,完成养殖业投保前的鉴定工作。

(3) 2021年4月15日—4月30日,完成养殖业投保登记、保费收取、公示、电子表格录入工作。

三、养殖业保险工作存在的问题

1.农民认识不到位,投保积极性不高。

农民对养殖业政策性养殖业保险认识不足是养殖业保险推广的主要问题。从事养殖业生产仍以单户小规模经营为主,长期是凭经验办事,靠运气吃饭,部分农民对养殖业保险的意义和作用以及保险知识缺乏必要的了解,没有认识到参加养殖业保险是转嫁农业风险、维护自身利益的有效方式,甚至还有人错误地认为养殖业保险是向农民变相收费。所以,宁愿抱存侥幸心理,也不愿参加保险。有些农户存在骗保,选择少投保,多理赔的思想。

2.保险政策不够完善,具体操作存在困难。

一是保险品种范围较小。我县养殖业政策性保险范围为育肥生猪、能繁母猪和奶牛三个品种,实际操作中以育肥生猪和能繁母猪为主,其他如种公猪、后备母猪、流产母猪等投入大、风险高的品种无法参保,这与农民的保险需求有一定差距。调查中,农民强烈要求开设更多的险种。二是保险条款的操作性有

待完善。比如能繁母猪参保要求投保时能繁母猪在8月龄以上4周岁以下,在实际操作中怎样区分猪的年龄,以什么标准来确定8月龄和4周岁,就存在随意性和不确定性,给保险政策执行带来困难。又比如育肥生猪一年只参保一次,而实际情况是养殖户一年一般能出栏2-3次生猪,保险空档期的出现,使养殖户失去了部分参保机会。三是保险期限的确定需完善。除部分大型规模养殖场站自己联系保险公司投保外,我县的投保方式实行的是零散养殖户由乡镇兽医站统一投保,农户缴费时间和乡镇兽医站收齐保费中到保险公司投保的时间之间存在一个时间差,这期间农户的利益就得不到保障出现了保险真空期。

3.理赔不及时,赔付不到位。

理赔时办事人员拖拉,存在不给好处不办事的情况,有些理赔人员责任心差,理赔信息录入错误,导致理赔款打不上,很多农户跑好几趟保险公司都未解决,养殖户意见较大;理赔手续繁琐,理赔等候时间长,赔付时间长。由于勘查现场人员少,管辖的乡镇多,难于保证2小时内准时到达现场。有时从报案到勘查确认,需要等一天,导致赔付速度严重滞后,致使农户不愿投保。保险公司办理育肥猪理赔案件时,根据投保时间来大概计算生猪生长期的体重,若体重过小或者过大,则不予理赔;理赔审核弹性太大,同样的情况,有时可赔,有时赔不了,养殖户意见较大。

4.宣传不到位。

基层组织宣传发动不到位也在一定程度制约着试点工作的推进。政策性养殖业保险尚处于试点阶段,有些乡镇、村对这项工作还没有引起足够重视,政策宣传、动员力度不够,导致农户对政策性养殖业保险了解不深入,影响了参保的积极性。

5.财政保费跟不上。

县级财政预算吃紧,难以扩大保险覆盖面满足实际养殖户的保险需求,同时财政保费划拨也相对滞后。

四、开展养殖业保险工作的建议

1.加强领导,狠抓落实。

(1) 成立领导小组,加强组织领导



根据市、县相关部门的要求，及时成立由县农业农村局局长和中国太平洋财产保险股份有限公司陆良支公司经理任组长，分管副局长和副经理任副组长，各乡镇（街道）畜牧兽医站站长和县直单位及中国太平洋财产保险股份有限公司陆良支公司相关人员为成员的领导小组，层层落实责任，确保农险工作的有序开展。

（2）精心部署，扎实推进

为了切实搞好养殖业保险工作，及时召开各乡镇（街道）畜牧兽医站站长会议，安排部署保险工作，县农业农村局领导和保险公司负责人做了重点要求和布置，采取“任务明确、责任到人、分片负责、奖惩分明”的方式进行，同时抽调人员组成督查组分赴到各乡镇（街道）进行督促检查，保证工作的顺利开展。

（3）加强宣传，增强投保意识

各乡镇（街道）及相关部门充分利用广播、电视、黑板报、召开群众会、发放养殖业保险告知书等多种形式，大力宣传中央关于养殖业保险的各项政策措施，开展养殖业保险的重要意义，增强广大农民群众的保险意识和风险防范意识，提高广大养殖户的参保积极性，营造良好的氛围。

（4）搞好部门协调配合，确保工作有序开展

积极争取县委、县政府的支持和各相关部门的配合，明确责任人，加强农业农村局、财政局、中国太平洋财产保险股份有限公司陆良支公司、各乡镇（街道）有关部门的沟通、协调和配合。

（5）建立联动机制，确保效果

各乡镇（街道）上下联动、加强协调，充分发挥当地政府、财政、保险监管等相关部门的引导作用，积极推进保险工作。一是建立定期会议制度。各乡镇（街道）建立紧密联系的合作机制，明确各自的职责。县级每周召开一次工作会议，共同研究解决工作中存在的问题和困难；二是建立定期工作报告制度。各乡镇（街道）及时沟通工作进展情况，建立定期工作报告制度，每周一上午9:30将上周工作进展情况汇总上报到县农业农村局；三是建立工作责任追究制

度。各乡镇（街道）确定专人负责各项工作的沟通协调以及具体工作实施落实，将此项工作抓好、抓实，坚持依法合规开展保险工作，对于违反有关规定和要求的，追究相关责任；四是定期开展督导检查。县级、各乡镇（街道）定期开展督导检查，定期汇报督导检查结果，形成上下联动、齐抓共管的长效工作机制。对于检查中发现的工作落实不到位及违反相关规定的单位和个人，将追究相关责任。

2.提高保险服务水平。

一是做到快速查勘定损和优先理赔，让农户尽快拿到赔款，及早恢复生产。二是积极向农户宣传中央关于扶持生猪产业发展的各项政策措施，鼓励农民扩大饲养规模。

3.建立病死猪无害化处理的长效机制。

建立养殖场（户）出险猪、牛由无害化处理场进行收集处理，处理费由养殖户主要负责，可以从保险理赔费中由保险公司支付无害化处理场。

4.提高各险种各级财政的补贴比例，提高保险金额。

积极开展地方优势特色农产品保险，及时开展理赔工作，分阶段及时完成财政划拨。

5.提高有关险种保险金额，推广分档投保。

目前养殖保险还处于起步阶段，保障的还是养殖户基本成本投入，而不是农产品的收益，赔付款可以帮助农民恢复再生产，却不足以弥补收成损失。政策需根据农业生产的实际情况逐步提高有关险种的保险金额，推广分档投保，同时进一步研究养殖业保险从保成本向保收入转变，让养殖业保险这把“保护伞”撑得更牢。



发酵饲料对猪肉品质的影响及机制研究进展

文章来源：动物营养学报

我国是世界上最大的养猪生产国，猪肉也是我国居民最主要消费的肉类产品，生猪养殖在我国占有非常重要的地位。

目前我国养殖的生猪90%左右是外来品种如“杜长大”等，长期以来对其高瘦肉率和高生长性能的追求导致猪肉感官品质、营养价值、肌内脂肪（IMF）和风味物质含量等肉质指标严重下降，我国优质猪肉生产面临着巨大挑战。通过遗传育种进行品种改良是提升猪肉品质和风味的有效措施，但存在周期较长、成本较高的问题。因此，如何通过饲料营养改善猪肉品质和风味，对于优质猪肉生产和满足人们对美好生活的需求具有较为重要的意义。发酵饲料是含有益生菌及其代谢产物的活性饲料。近年研究表明，发酵可以改善饲料营养组成，提供益生菌、脂肪酸、抗氧化物质和风味物质等，进而提高饲料的利用率，促进动物肠道健康，改善猪肉品质和风味^[1]。因此，使用发酵饲料可能是优质猪肉生产比较便捷的一个举措。

1. 发酵饲料的现状

目前，我国发酵饲料产业快速发展，从事发酵饲料的企业已超1000家，2025年产量将达到约4000万t，未来5年产值将超1000亿元^[2]。在PubMed数据库中以“Fermented feed”为关键词搜索，相关研究文献已经从2000年的92篇增长到2021年的841篇，表明发酵饲料关注度和研发热度的快速提升。虽然发酵饲料生产经历了一段发酵菌种和原料混杂，发酵条件不明确和发酵产品质量参差不齐的时期，但随着国家和行业出台相应政策和标准，行业和市场发展逐渐走向了有序和规范化。2018年1月1日，我国发布生物饲料领域第1个

团体标准——《生物饲料产品分类》，随后《哺乳母猪用菌酶协同发酵饲料》、《生长育肥猪用菌酶协同发酵饲料》、《饲料原料——酵母水解物》和《饲料添加剂——丁酸梭菌》等与发酵饲料有关的12个团体标准发布。2021年11月，农业农村部办公厅印发《直接饲喂微生物和发酵制品生产菌株鉴定及其安全性评价指南》的通知。这些政策和标准的建立对我国发酵饲料行业的规范和健康发展起到了重要的推动作用。

目前发酵饲料主要包括单一饲料原料发酵和混合饲料发酵，发酵原料的选择从常规饲料原料（玉米、豆粕、菜籽粕、棉籽粕等），逐渐发展到非常规低值原料（玉米胚芽粕、米糠粕、酒糟、茶渣、构树叶等）。发酵根据添加水分比例可分为固态发酵和液态发酵，根据氧需要量可分为好氧、厌氧和兼性厌氧发酵，根据发酵剂配伍可以分为单菌、混菌和菌酶协同发酵。益生菌发酵可以降解饲料中抗营养因子含量，提供有益代谢产物，提高养分利用率，调节肠道微生态平衡，增强机体抗氧化和免疫水平，有利于肠道健康和猪肉品质的改善^[3]。发酵饲料未来的发展趋势主要集中在特色发酵菌种的选育、发酵机制和工艺方面的深入探究、发酵饲料数据库建立、产品安全评价和饲喂体系构建等方面。

2 发酵对饲料品质的改善作用及机制

优质的发酵菌种是生产发酵饲料的关键。目前应用较多的发酵菌种包括芽孢杆菌、乳酸菌和真菌。芽孢杆菌和真菌可将大分子物质分解，改变饲料微观结构，降解抗营养因子，从而提升饲料的营养价值。原因在于这些发酵菌种可通过分泌蛋白酶、淀粉酶、纤



纤维素酶和脂肪酶等胞外酶,可将蛋白质、淀粉、纤维素和脂肪等大分子有机物降解为较易吸收的小肽、氨基酸、低聚糖和脂肪酸等^[4]。乳酸菌、丁酸梭菌和酵母等可通过产生有机酸、短链脂肪酸和细菌素,来降低发酵底物的pH,改善饲料适口性,抑制有害菌增殖和延长饲料贮存时间^[5]。部分乳酸菌还可以产生抗氧化酶、 γ -氨基丁酸和花青素等代谢产物,提高饲料抗氧化和益生功能。另外,酵母菌体结构细胞壁、细胞内容物等具有改善动物抗氧化和免疫功能等多重功效^[6]。

益生菌发酵可以通过提高饲料氨基酸、脂肪酸、风味物质含量和生物酶活性等来改善饲料营养价值。此外,发酵条件也对发酵品质至关重要,合适的发酵条件可以避免杂菌污染和霉变。本团队使用芽孢杆菌和乳酸菌发酵玉米、豆粕、大豆皮和麸皮混合饲料,发现饲料中不饱和脂肪酸的含量显著提高,饱和脂肪酸的含量显著减少,谷胱甘肽和叶酸等抗氧化物质含量分别显著增加了60.00%和106.63%,超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)及过氧化氢酶(CAT)等抗氧化酶活性分别显著提升了45.60%、8.65%和9.44%,同时粗蛋白质、干物质、异亮氨酸、亮氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸等必需氨基酸及丙氨酸、谷氨酸、酪氨酸、甘氨酸等非必需氨基酸的体外消化率均显著提高,其中蛋氨酸和苯丙氨酸的体外消化率提高超过10%^[7]。冯鑫等^[8]利用混合益生菌发酵棉籽粕,使棉籽粕粗蛋白质含量增加,纤维含量降低,游离棉酚的含量显著降低了75.39%,酸性蛋白酶、中性蛋白酶和木聚糖酶活性分别显著提高了44.25%、181.08%和65.00%。本团队使用芽孢杆菌和乳酸杆菌发酵黄酒糟,其纤维素含量显著降低了37.85%,小肽和总氨基酸含量显著提高了23.08%和12.20%,真蛋白、总能和总氨基酸的体外消化率分别显著提高了12.38%、9.95%和21.13%,同时改善了脂肪酸组成^[9]。伏晓玉等^[10]研究发现,混菌发酵使构树叶中的单宁含量显著降低了60%以上,大分子蛋白质降解为氨基酸、小肽,粗纤维降解产生芳香族物质。此外,崔艺燕等^[11]研究康宁木霉发酵茶渣,发现发酵后茶渣粗蛋白质、必需氨基酸、风味氨基酸、

还原糖和黄酮含量分别显著提高了28.52%、185.64%、202.82%、211.03%和69.17%,纤维含量明显降低。

饲料发酵过程中,微生物区系变化引起饲料理化性质和代谢产物的变化,最终影响饲料品质。Park等^[12]采用不同菌种发酵大豆发现,细菌发酵主要产生含硫挥发物和脂肪酸衍生挥发物(如醇和酮);真菌发酵则会产生苯丙氨酸衍生的挥发性产物(如醛、酯和乙酸盐)。本团队发现枯草芽孢杆菌、植物乳杆菌、酿酒酵母和植酸酶协同发酵米糠粕过程中,微生物通过糖酵解、磷酸戊糖、三羧酸循环和脂肪酸合成等代谢途径参与米糠粕碳水化合物的降解,以及氨基酸、不饱和脂肪酸和核苷酸的合成^[13]。此外,本团队还发现枯草芽孢杆菌和乳酸菌发酵玉米、豆粕和黄酒糟复合饲料过程中纤维于8~12h发生降解,蛋白质于12~24h降解;分泌的生物酶主要有中性蛋白酶、木聚糖苷酶和 β -葡聚糖内切酶等;芽孢杆菌在好氧发酵的前12h快速增殖,抑制了饲料中有害菌增殖,降低了饲料中菌群多样性,而厌氧发酵增加了乳酸菌等有益菌数量,显著提高了饲料菌群多样性,芽孢杆菌和乳酸菌是发酵过程中的优势菌属,生物信息分析发现,环境信息处理和细胞处理是发酵过程中微生物发挥作用的主要代谢功能^[14]。

3 发酵饲料对猪肉品质的影响及调控机制

3.1 猪肉品质及其形成影响关键因素

猪肉品质主要包括感官品质、营养品质以及加工品质和卫生质量^[15]。其中,感官品质主要是消费者的视觉、味觉、嗅觉和触觉对肉的综合感受,评价指标包括肉色、系水力、风味、肌肉pH、大理石纹、嫩度、多汁性等。肉色与机体抗氧化能力、pH和肌纤维类型密切相关。在一定范围内,猪肉pH又与肉色评分呈正相关^[16]。嫩度和系水力则与pH和IMF含量有关。猪肉风味物质主要包含脂肪酸、核苷酸、呈味氨基酸和鲜味肽等^[17]。营养品质主要指肉的营养价值,包括氨基酸、脂质(如脂肪酸)、矿物质、维生素等营养物质的含量和组成,与人们的膳食营养和健康密切相关。

IMF是影响猪肉品质的重要因素。IMF与猪肉感官品质密切相关,其分布与数量决定了大理石纹评



分;同时,IMF的增加有助于改善猪肉的风味和多汁性,可改善猪肉的嫩度和风味等^[18]。肌束间分布的脂肪(肌间脂肪)可有效降低肌纤维密度,合适的脂肪含量利于猪肉系水力和多汁性。在肉品风味方面,肌肉中的脂肪可为大多数挥发性风味物质提供反应前体物质,直接影响挥发性风味物质的种类和含量。IMF沉积主要受品种、环境、营养等因素影响。本团队通过比较不同猪种的IMF发现,180日龄金华猪背最长肌和腰大肌IMF含量分别为3.42%和3.58%,显著高于长白猪的2.28%和2.59%(占鲜重)^[19]。Zhang等^[20]研究表明,金华猪肝脏、背最长肌组织的蛋白酶亚单位 $\alpha 6$ (PSMA6)基因表达水平显著高于巴克夏猪,且PSMA6基因在这些组织的mRNA表达量与IMF含量呈显著正相关,可促进脂肪前体细胞增殖和脂肪生成。本团队通过分析金华猪和长白猪背最长肌的基因表达谱发现,猪差异基因FLJ36031(pFLJ)可能通过调节脂肪合成相关基因如脂肪酸合成酶、乙酰辅酶A羧化酶、甘油三酯脂肪酶和激素敏感脂肪酶的表达,进而调控机体脂肪沉积^[21]。Chen等^[22]研究表明,莱芜猪小RNA-331-3p(miR-331-3p)在肝脏、肌肉和背部脂肪中的表达较高,其可以作为脂肪细胞增殖分化和脂肪酸代谢的调节因子,抑制细胞增殖并促进前脂肪细胞分化。Wang等^[23]通过对猪IMF进行全基因组关联分析,发现轴突导向因子1(NTN1)基因可以调节成肌细胞的增殖和分化,在IMF形成过程中起重要作用。

肌纤维是决定猪肉品质另一关键因素,肌纤维类型与组成影响猪肉的肉色、pH、系水力及嫩度,同时对风味也有一定影响^[24]。肌纤维可分为氧化性肌纤维(I型、IIa型)和酵解型肌纤维(IIx型和IIb型)。氧化型肌纤维的肌红蛋白含量显著高于酵解型肌纤维。因此,氧化型肌纤维比例高的肌肉颜色鲜红,肉色评分较高,猪肉表现出更好的感官品质^[25]。研究表明,猪背最长肌MyHC I基因可抑制肌肉氧化应激,增加氧化型肌纤维比例,并通过氧化物酶体增殖激活受体 α (PPAR α)增强脂肪酸氧化,从而改善肉质^[25]。本团队研究发现,与长白猪相比,金华猪背最长肌含有更多的I型、IIa氧化型肌纤维和较低

的IIb型酵解型肌纤维含量,在长白猪背最长肌中细胞外调节蛋白激酶(ERK)表达量显著高于金华猪;超表达ERK后,显著降低I型氧化型肌纤维含量,提高酵解型肌纤维含量,表明ERK信号通路在调控肌纤维类型转化过程中发挥了重要作用^[26]。在肌管中,小RNA-22-3p(miR-22-3p)和腺苷酸活化蛋白激酶(AMPK)/细胞沉默调节蛋白1(Sirt1)/氧化物酶体增殖活化受体 γ 辅助活化因子-1 α (PGC-1 α)途径可促进肌纤维类型从快肌纤维到慢肌纤维的转化^[27]。线粒体及糖、脂代谢相关基因,如AMPK $\alpha 1$ 、Sirt1、PGC-1 α 、线粒体转录因子A(TFAM)、线粒体转录因子B1(TFB1M)、细胞色素(Cytc)、ATP合酶脂质结合蛋白(ATP5G)、肉毒碱棕榈酰基转移酶-1B(CPT-1B)和氧化物酶体增殖激活受体 δ (PPAR δ)等,可增加猪背最长肌琥珀酸脱氢酶和苹果酸脱氢酶活性,降低乳酸脱氢酶活性,从而实现肌纤维型从快肌纤维到慢肌纤维的转变^[28]。

此外,肠道微生物也与猪肉品质密切相关。Chen等^[29]研究报道,猪肠道普氏菌属中的Prevotella copri可通过Toll样受体4(TLR4)和哺乳动物雷帕霉素靶蛋白(mTOR)信号通路上调与脂肪生成和脂肪积累相关基因的表达,抑制脂肪分解、脂质转运和肌肉生长相关基因的表达。Qi等^[30]发现,黑猪肠道丁酸梭菌含量与IMF含量呈正相关,肠道丁酸球菌属(Butyricoccus)、真杆菌属(Eubacterium)、考拉杆菌属(Phascolarctobacterium)和原杆菌属(Oribacterium)含量与腹部脂肪和甘油三酯脂肪酶的mRNA表达量呈显著负相关;其中真杆菌属(Eubacterium)属于梭状芽胞杆菌群XIVa,其主要功能包括多糖发酵和胆汁酸脱羟基等,对肥胖和相关代谢紊乱发展具有潜在的调控作用。Fang等^[31]在二花脸和巴马香猪肠道微生物的研究中,采用关联分析确定了119个与IMF含量显著相关的操作分类单元(OTU),其中瘤胃球菌属(Ruminococcus)、普氏菌属(Prevotella)和密螺旋体属(Treponema)等在多糖和氨基酸代谢中发挥着重要作用,与IMF生成、腹部脂肪和背膘的沉积相关。上述结果表明,猪肠道内特定



的微生物可能通过参与机体能量代谢，调控脂肪沉积和猪肉品质形成。

3.2 发酵饲料对猪肉营养品质的影响及机制

饲料营养对猪肉营养品质的调控起关键作用^[7]。黄小乘等^[32]研究发现，使用酵母菌、康氏木霉、白腐菌和非淀粉多糖酶发酵的秸秆微贮饲料饲喂育肥猪后，背最长肌中粗蛋白质含量显著提高了4.73%。Qiu等^[33]研究报道，酿酒酵母、枯草芽孢杆菌和乳酸菌发酵的玉米-豆粕型饲料可能通过提高饲料中粗蛋白质和氨基酸含量增加猪肉的蛋白质含量。韩启春^[34]发现，8种菌发酵的玉米-豆粕型饲料饲喂的猪，其肉中蛋白质含量有增长的趋势。Lu等^[35]发现，10%乳酸菌、梭菌和双歧杆菌发酵的玉米-豆粕型饲料饲喂生长育肥猪后，背最长肌中天冬氨酸、谷氨酸、丙氨酸等芳香族氨基酸的含量分别显著提高了2.21%、3.08%和0.93%。Xu等^[16]发现，10%酒曲发酵小麦酒精糟使猪肉必需氨基酸、非必需氨基酸和总氨基酸含量分别显著增加了5.57%、5.45%和5.50%，进而提高猪肉的营养价值。本团队研究发现，8%枯草芽孢杆菌和戊糖片球菌发酵的玉米-豆粕饲料可显著提高猪肉的IMF、必需氨基酸（缬氨酸、亮氨酸、苯丙氨酸、蛋氨酸、赖氨酸）含量，亚油酸、油酸、亚麻酸、花生四烯酸含量分别显著提高了14.86%、3.99%、34.48%和20.69%^[7]。Tang等^[17]发现，植物乳杆菌、枯草芽孢杆菌、产脲假丝酵母和黑曲霉菌发酵的全价饲料饲喂育肥猪后，使背最长肌中油酸、亚油酸、花生四烯酸、总不饱和脂肪酸含量分别显著提高了5.23%、5.16%、11.76%和5.41%，降低总饱和脂肪酸（SFA）含量。Fang等^[36]研究也发现，苹果渣青贮料饲喂后，育肥猪背膘中碳18~碳20的多不饱和脂肪酸含量显著提高了14.62%。上述结果表明，发酵饲料在提升猪肉的营养品质方面有比较重要的作用。

发酵饲料在改善猪肉营养品质方面发挥比较重要的作用，其机制可能是发酵饲料能提高饲料蛋白质、氨基酸和脂肪酸等营养水平，增加育肥猪采食量，提高饲料消化率，改善猪肉蛋白质与脂肪的沉积，从而提高猪肉中粗蛋白质、氨基酸、粗脂肪和脂肪酸等

营养成分的含量^[32]。此外，发酵饲料中益生菌及其代谢产物如乳酸、乙酸的增加也可能是引起猪肉营养沉积和脂质代谢变化的原因。Lin等^[37]研究表明，6%发酵乳杆菌、枯草芽孢杆菌和酿酒酵母发酵玉米芯饲喂后，可显著提高育肥猪的采食量、日增重和养分消化率，降低料重比，显著改善肉色、IMF含量和猪肉脂肪酸组成，显著提高育肥猪肠道乳酸菌含量，并降低肠杆菌丰度。He等^[38]发现，5%的枯草芽孢杆菌、凝结芽孢杆菌和乳酸菌发酵麦麸饲喂生长育肥猪后，其日增重提高，料重比降低，免疫功能得到改善，肠道链球菌属（*Streptococcus*）丰度显著降低，毛螺菌科（*Lachnospiraceae*）、苏黎世杆菌属（*Turicibacter*）丰度显著提高。由此可见，发酵饲料也可能通过调控肠道微生物，提高育肥猪生长性能、血清抗氧化和免疫功能等，进而提高猪肉品质，但发酵饲料通过肠道微生物对猪肉的直接调控作用还有待深入研究。

3.3 发酵饲料对猪肉感官品质的影响及机制

发酵饲料对肉色和大理石纹、抗氧化和系水力及风味物质等猪肉感官指标也有较为明显的改善作用。本团队通过对发酵原料（大豆蛋白、苹果渣、燕麦、玉米、小麦、豆粕、柿子壳、苹果饲料、马铃薯浆、菜籽粕、小麦酒精糟、银杏）、发酵添加剂（中草药、大蒜粉、红参粉、小球藻）和3562头猪的饲养试验发表的30余篇文献结果进行Meta分析发现，发酵饲料可以显著改善猪肉感官品质，包括猪肉亮度（标准均差0.4，置信区间0.04，0.7）、红度（标准均差0.7，置信区间0.1，1.2）、大理石花纹（标准均差2.1，置信区间1.2，3.0）以及风味，经过剂量效应分析，发酵原料和发酵添加剂的最优剂量分别为8%和0.15%^[39]。本团队进一步研究表明，饲喂8%枯草芽孢杆菌和戊糖片球菌发酵的玉米-豆粕饲料使猪肉眼肌面积、肉色红度和大理石评分分别显著增加了16.62%、9.12%和50.49%^[7]。此外，Lu等^[35]发现，10%乳酸菌、梭菌和双歧杆菌发酵的玉米-豆粕型饲料饲喂后，使生长育肥猪背最长肌红度与黄度值显著提高了12.24%和43.99%，色泽更加鲜红亮泽。

Lu等^[35]研究表明，10%乳酸菌、梭菌和双歧杆



菌发酵的玉米-豆粕型饲料饲喂生长育肥猪可以显著降低背最长肌滴水损失和剪切力,提高猪肉系水力和嫩度。任向蕾等^[40]采用10%芽孢杆菌、粪肠球菌和嗜酸乳杆菌发酵玉米-豆粕型饲料饲喂后,育肥猪后腿肉总抗氧化能力、SOD和GSH-Px活性分别显著提高了51.90%、32.51%和29.63%,滴水损失显著降低29.80%。本团队使用8%戊糖片球菌和芽孢杆菌发酵玉米-豆粕型饲料饲喂育肥猪后,猪肉中SOD和GSH-Px活性分别显著提高了22.29%和21.10%,组织脂质过氧化物含量显著降低,滴水损失和剪切力分别显著降低了20.96%和10.64%,从而改善猪血清和肌肉的抗氧化能力,提高猪肉嫩度和系水力^[7]。朱坤等^[41]研究发现,唾液乳杆菌、枯草芽孢杆菌和酿酒酵母发酵全价饲料饲喂育肥猪后,显著提高了其血清中黄嘌呤、丁子香酚、丙烯酰胺和对-香豆酸等代谢产物的含量,改善猪肉的抗氧化能力,并使剪切力显著降低了6.38%,提高了猪肉嫩度。

本团队研究发现,8%枯草芽孢杆菌和戊糖片球菌发酵的玉米-豆粕饲料饲喂育肥猪后,可以显著提高背最长肌中不饱和脂肪酸(花生四烯酸、亚油酸、油酸、亚麻酸)、鲜味氨基酸(谷氨酸、天冬酰胺、苏氨酸、丝氨酸、丙氨酸、甘氨酸)、醇类物质(异辛醇、壬醇)、醛类物质(壬醛、辛醛、庚醛、己醛、苯甲醛)及酮类物质(3-羟基-2-丁酮、苯乙酮、甲基庚烯酮)等风味物质的含量^[7]。黄小乘等^[32]研究也表明,酵母菌、康氏木霉、白腐菌和非淀粉多糖酶发酵秸秆饲料饲喂后,使育肥猪背最长肌的呈味氨基酸如甘氨酸、脯氨酸、丙氨酸以及棕榈酸、亚油酸含量分别显著提高了8.20%、14.33%、10.44%、3.54%和54.11%,改善了猪肉风味。宋博等^[42]研究报道,10%酵母菌、乳酸菌和纤维素酶发酵的构树饲料饲喂育肥猪,使猪背最长肌中组氨酸、精氨酸、甘氨酸、牛磺酸和 β -氨基异丁酸等含量分别显著提高了45.20%、30.87%、43.00%、20.64%和40.52%。任向蕾等^[40]采用电子鼻分析和感官评定发现,10%芽孢杆菌、粪肠球菌和嗜酸乳杆菌发酵玉米-豆粕型饲料饲喂后,可以提高育肥猪后腿肉中脂肪族化合物的含量,并使嫩度、

风味和多汁感评分分别显著提高了6.26%、5.73%和15.01%。上述研究结果提示,发酵饲料具有改善猪肉风味的功能。

发酵饲料调控猪肉感官品质的机制可能是有机酸促进了胃液的分泌,并提高肌红蛋白与铁的结合,改善肉色、嫩度和系水力等^[41]。此外,饲料发酵后鲜味氨基酸、肌苷酸、有机酸和挥发性物质等风味物质含量提高,从而有利于改善猪肉中各种呈味物质,进而提升肉品风味。同时,发酵饲料中含有的具有抗氧化能力的益生菌如乳酸菌、小肽和抗氧化酶等,增强了机体和猪肉的抗氧化能力。发酵饲料对IMF沉积调控可能是通过调节育肥猪脂肪中氧化物酶体增殖激活受体 γ (PPAR γ)的表达来实现的^[34];对肌纤维发育及类型调控的可能机制是增加胰岛素/蛋白激酶B(AKT)/哺乳动物雷帕霉素靶蛋白1(mTORC1)蛋白合成级联反应和激活肌肉萎缩因子(MAFbx)/叉头转录因子1(Foxo1)途径,以及对核糖体蛋白、肌肉收缩和肌肉肥大相关蛋白的调节^[33]。

4 小结

发酵饲料可以提供益生菌、氨基酸、风味物质、抗氧化酶等,提高饲料营养价值,进而改善猪肉感官和营养品质,在优质安全猪肉生产中发挥着比较重要的作用。不同的发酵菌种、发酵形式和条件可能对猪肉品质和风味的改善有着不同程度的影响,但目前发酵饲料如何调控猪肉品质和风味的机制研究尚不深入。同时发酵饲料还存在评价体系不完善、产品品质检测不全面、发酵机制不明确等问题。未来,发酵饲料研究将主要围绕特色发酵菌种选育、活性代谢产物挖掘、优质猪肉生产、生产工艺标准化和安全性评价与产品质量评估标准建立等方向重点展开。

参考文献略。



饲料加工中热敏物质的损失 及后添加解决工艺讨论

文章来源：宠物食品联盟

一、影响热敏物质活性的加工工序

维生素、酶制剂和益生菌作为高效饲料添加剂，已日益为人们所重视，但应用效果不一，原因是在应用过程中使其破坏的因素太多。目前饲料加工工艺中对酶制剂起破坏作用的主要是制粒和膨化工序。

1. 制粒工序

在制粒过程中，需要加入4%~5%的蒸汽进行调质，使物料升温至50℃左右。粉料在调质器中滞留15s以上，最少也不低于6s。另外，物料与压辊、压模与模孔之间的摩擦，也可升温5~20℃，从而使制粒后颗粒温度达到70~90℃，甚至100℃左右。

2. 膨化工序

在挤压膨化工艺中，温度可高达130~160℃，但是饲料在如此高的温度下的滞留时间很短（5~10s）。在加工浮性水产饲料时，蒸汽和水的添加量达8%。挤出物通过模头时的最终压力为3.45~4.0MPa，温度为125~138℃，水分25%~27%。

二、热敏物质在饲料加工中的损失

1. 维生素的损失

维生素具有不饱和碳原子、双键、羟基或对物理与化学因素非常敏感的结构，调质过程中的高温处理以及较长时间的挤压导致温度急剧上升，都会造成维生素活性降低（Lobo, 2001）。Michael（2001）研究了不同制粒工艺参数下维生素的保存率，结果发现，随着制粒温度的上升和制粒时间的延长，各种维生素的存留量随之下降。

王红英等（2004）的研究结果表明，随着制粒温

度的上升，维生素C的保存率随之下降，当制粒温度为90℃时，保存率只有56%。当压力为0.55MPa时，保存率最低为60%。BASF公司对饲料中维生素损失及ROCHE公司于1991年对英国主要饲料厂颗粒饲料加工过程中不同维生素损失的实测结果（制粒温度为70~90℃）见表1。

表1 制粒过程中维生素的损失率（%）

维生素的种类	BASF 公司	ROCHE 公司
维生素 C	30-45	40-45
维生素 K3	24-40	20-40
维生素 B1	9-18	15-50
维生素 B6	7-13	10-30
维生素 D3	6-12	15-35
维生素 B2	6-11	10-15
泛酸钙	6-11	10
叶酸和生物素	6-11	20-45
维生素 A	6-10	10-30
烟酸	5-10	5-10
维生素 B12	2-4	10-25
维生素 E	2-3	10-25
胆碱	1-3	

2. 酶制剂的损失

饲料加工中的调制、制粒及膨化均容易使酶类变性失活。一般酶活性的最适温度为30~45℃，超过60℃时酶就会变性，丧失活性。制粒膨化过程中，大多数酶制剂的活性都将丧失殆尽。史清河（2000）研究表明，制粒温度为79℃时，植酸酶活性下降45.8%，80℃时则下降87.5%。邓君明等（2002）研究表明，75℃和95℃的制粒温度，可使β-葡聚糖酶的活性分别降低40%和70%，当温度超过110℃时β-葡聚糖酶和



纤维素酶活性全部丧失。木聚糖酶在75、85和95℃温度条件下,处理5min,制粒后酶活性的损失率分别达到15.58%、24.54%和59.96%;处理10min,酶活性的损失率分别为19.80%、27.40%和61.93%。

以大麦和小麦为主要原料的猪饲料在膨化加工后,其中热敏性较高的植酸酶在经过各个加工工序的相对活性如表2所示:

表1 膨化加工过程中植酸酶的相对活动

工序	温度(℃)	植酸酶的相对活性
调质前	27.9	100
调质后	80.5	76
制粒后	70	47
膨化后	102	18
膨化制粒后	79	12

3. 益生菌的损失

益生菌的本质是活性微生物或其培养物,对温度、压力、氧气等比较敏感。制粒膨化过程中的温度可达到100~200℃,并伴有高湿(容易使物料升温),高压现象,且氧含量低(对需氧杆菌损害尤其大),在该条件下大多数益生菌的活性都将受到不同程度的影响。

温度对益生菌的影响尤为明显,乳酸杆菌类益生菌,在65~75℃下致死。芽孢杆菌类益生菌由于含有芽孢,能耐100℃的高温,但饲料制粒膨化过程中可以产生高于100℃的温度,所以加工对芽孢杆菌的活性仍然存在一定影响。氧的含量主要影响需氧益生菌如大多数芽孢杆菌类益生菌的活性。加工过程产生的缺氧状态必然减少芽孢杆菌数量,并影响其作用效果。徐海燕等(2005)研究表明,添加了益生菌的颗粒料经过高温制粒后,活菌损失率在5%~10%之间。

三、防止热敏物质损失的解决方案:后添加工艺

1. 不同的后添加方法

1.1 直接添加悬浮液或胶体

Kvanta1987年报道将含有少量生物活性的物质(包括维生素、酶制剂、微生物制剂等)结合到制粒后的饲料中,将含有生物活性的物质先与一种惰性物质载体混合成液体,形成均匀的悬浮液,悬浮液再通过一种设备转化为一种可作用于粒料的形态,形成均

匀的一层薄膜覆盖于粒料的表面。

Lavery1996年也报道了一种添加酶制剂等组分到颗粒中的方法:将添加物质与一种粘性胶体混合后,再与饲料颗粒混合。这种覆盖胶体的颗粒基本上是均匀的,对混合机的污染也很小,它的添加量约为2~40kg/t。这两种添加方法,比较适合于小批量生产饲料或农场自行加工。

1.2 喷雾添加液体

国外几种比较有代表性的液体添加系统如下:

德国Amandus Kahl公司是开发后置添加技术的先行者,其液体添加系统的核心是旋转喷雾添加机。据资料介绍,当用于添加植酸酶时,液体分布的均匀度变异系数小于10%;当颗粒料的流量为5~20t/h时,液体料喷在颗粒饲料上的达98%以上。

比利时的Schranwen公司与美国的Finn-feeds公司联合开发了新型喷涂—添加系统。该系统通过一台泵将液态的酶制剂以经过计量的流速送至气助雾化喷嘴,喷嘴位于旋转圆盘的上方,这个圆盘从一个冲击式称量器中接收颗粒饲料,并能使物料在其上面停留大约30s。由于圆盘的转动,再加上有一个桨轮对颗粒饲料的不断翻动,因而所有的颗粒都能被喷涂。

丹麦Sprout-Matador公司于1999年开发了微量液体添加系统,该系统主要用于添加酶制剂等微量液体组分到颗粒上。该系统的喷涂剂量能够达到每1t饲料10g,并且其变异系数(CV)小于10%。

2. 后添加点的选择

颗粒未冷却时添加酶制剂等热敏性微量组分,也会造成热敏性组分的损失。后添加点一般选择在颗粒冷却后,可供选择的有3处。

(1) 喷油设备:有的饲料厂本身备有油脂包埋器,加装喷液系统不需要修改工艺流程。

(2) 螺旋输送机:采用在螺旋输送机上安装喷液的办法,可节省设备成本投入;不足之处是混合均匀效果差,变异系数一般大于20%。

(3) 液体喷涂机:这类设备一般安装在颗粒冷却器后。

3. 后添加工艺的关键点



3.1连续计量的准确性

同常规的添加一样，后添加组分的精确添加对产品的质量至关重要。供料系统的不精确，喷液系统的计量不准或供料系统与喷液系统比例相互不一致都将导致添加量的误差，对最终产品质量产生不良影响。

3.2后添加液体组分分布的均匀性

后添加液体组分的混合均匀度是评价后添加设备质量好坏的关键指标之一，其均匀度变异一般以小于7%为好。

3.3后添加组分体系的稳定性

对于单个颗粒而言，传统的添加（原料混合前添加）能使组分均匀分布于颗粒内部，而后添加则使添

加组分集中于颗粒表面。因此附着在表面的液体必须考虑到以下二方面的稳定性：①表面粘附的稳定性。由于饲料在包装或运输等过程中都有可能造成对颗粒的破坏，提高饲料的含粉率，从而使液体组分比较集中于细粉中。这种变化不仅导致液体组分分布不均，还可能对动物产生不良影响，因此要求液体成分能牢固地附着在固体颗粒的表面。②表面自身的稳定性。后添加液体组分集中于颗粒表面后更易受环境因子，如温度、光、氧气及湿度等影响，从而导致在贮藏过程中这些组分的损失比普通料中的损失更快。因此要求这些液体成分有更好的自身化学稳定性。

饲料配方及加工工艺对饲料品质的影响

韦良开，郑斌，兰志鹏，魏志鹏，方丽婷，陈兴发 文章来源：饲料研究

颗粒饲料是指将饲料原料粉碎混合，经特制压模压制成直径各不相同的颗粒状饲料。颗粒饲料具有5大特点：1.制粒能够裂解和糊化淀粉，杀灭致病微生物，降低霉变的可能性，提高饲料的消化吸收，改善适口性；2.颗粒饲料营养全面，畜禽不挑食；3.颗粒饲料易于饲喂，饲喂时间短，降低采食造成的营养消耗；4.颗粒饲料占用空间小，易于贮存和运输；5.保证饲料各组成元素的均匀性，降低饲料分级的可能性，避免畜禽挑食。

一、颗粒饲料配方

影响颗粒饲料的品质的因素中，配方占比最大，需考虑原料种类、大小形状、水分对颗粒饲料品质的影响。影响颗粒饲料品质的饲料原料可分为淀粉类原料与蛋白类原料以及其他原料。原料颗粒质量系数（POF）能够反映配方中原料对颗粒饲料的品质影响；不同原料的POF不同，原料POF越高，颗粒耐久

性指数（PDI）越高，颗粒饲料品质越好。不同原料组成的饲料制粒性能差异较大，饲料配方不仅要满足动物的营养需求，还应考虑其加工质量。因此，设计配方时应充分考虑不同的原料特性对饲料品质的影响，还应兼顾饲料生产时的加工工艺以及生产中人员的可操作性。

1.淀粉类原料对猪颗粒饲料品质影响

淀粉类原料根据来源不同，可分为谷物、豆类、块根块茎。谷物中淀粉占65%以上，玉米、小麦、大麦等是主要的谷物淀粉来源，以饲用谷物对颗粒饲料品质有利影响进行排序为（由低至高）：高粱、玉米、大麦、小麦、燕麦。豆类原料含有35%的淀粉，主要是豌豆、蚕豆、绿豆等。块根块茎经过干燥处理后是优质的淀粉来源，含有70%左右淀粉，此类淀粉包括马铃薯、木薯与甘薯等。经深加工获得的纯淀粉产品有82%源自玉米，8%源自小麦，10%源自马铃薯



和木薯。淀粉不仅能够为畜禽提供能量，还可为饲料制粒提供黏结作用，但不经特殊处理的淀粉类原料一般不易制粒，制成的饲料成型度不高且松散；淀粉类原料经过水热糊化后，颗粒饲料结合紧密且表面光滑。不同来源淀粉饲料对颗粒品质影响不同，如小麦与大麦含有的淀粉结构不同，其制粒性优于玉米和高粱。在研究不同淀粉类型对生长猪饲粮有效能和营养物质消化率的影响时发现，红薯干粉（49.24%）与玉米（54.39%）中支链淀粉含量较高，豌豆粉中抗性淀粉（9.38%）与直链淀粉（30.57%）含量较高；玉米（谷物类淀粉）在生长猪上的饲用价值超过红薯干粉（薯类淀粉）与豌豆粉（豆类淀粉），其饲喂价值由低至高为红薯干粉、豌豆粉、玉米粉。

2. 蛋白类原料对猪颗粒饲料品质影响

蛋白质是饲料主要营养成分之一，蛋白质的数量、构成、性质等均可影响颗粒饲料的品质。蛋白质的结构变化主要有5种：展开、聚集、结合、交联、降解。蛋白质的结构变化会影响溶解度、黏度等功能特性，进而影响颗粒饲料的品质。经过水热处理后的蛋白质具有良好的可塑性，能够制出PDI较高的颗粒饲料。但配方中的蛋白超过一定数量反而会影响饲料对蒸汽的吸收，导致颗粒饲料PDI较低。在研究蛋白原料及其混合粉料理化性质对颗粒饲料加工质量的影响时发现。原料中的蛋白含量、溶解度和吸水性的增加可提高颗粒饲料硬度和PDI；粗纤维含量、蛋白溶解度和吸水性的增加可增加制粒能耗；5种蛋白原料制粒特性由高至低排序为乙醇梭菌蛋白、棉粕、豆粕、菜粕、玉米干酒糟及其可溶物（DDGS）。

3. 其他原料对猪颗粒饲料品质影响

脂肪含量过高的颗粒饲料硬度低，可导致粉化率过高。研究表明，配方中添加矿物质和油脂对颗粒饲料的品质不利，且与添加的数量有关。生产中添加油脂一般不超过3%，若超过3%建议采取后喷油方式。实际生产中认为，配方添加3%~5%纤维有利于提升颗粒饲料品质。纤维还具有弹性与吸水膨胀作用，若配方中纤维含量过高（10%~15%以上），会造成饲料容易破碎产生细粉。设计饲料配方时，可考虑加入一些石

粉、沸石粉、磷酸氢钙等无机质，可增加原料通过模孔的阻力，导致饲料成型差，还有可能腐蚀、磨损机器。

实际生产中一般以硬度、粉化率、淀粉糊化度、颗粒耐久性指数（PDI）、热敏蛋白、粗蛋白消化率评价颗粒饲料的品质，其中以PDI为主要评价指标。PDI反映饲料在装卸、运输和自动料线输送过程中抗破碎能力。养殖企业主要以散装料形式运输，经过洗消、中转，对PDI要求更加严格。颗粒饲料的品质受诸多因素影响，饲料配方（40%）、粉碎（20%）、调质制粒（20%）是影响饲料品质的关键因素。环模（15%）、冷却（5%）对颗粒料的品质也具有一定影响。

二、颗粒饲料粉碎

粉碎是饲料加工制造中的重要工艺之一，畜禽饲料配方中50%~80%的原料需要进行粉碎才可使用，饲料生产中粉碎的电耗占整个车间电耗的30%~70%。原料粉碎粒度、粉碎均匀性、粉碎产量等对颗粒饲料的品质、营养价值以及对动物的生产性能均具有一定的影响。因此，适宜的粉碎工艺不仅能够提高颗粒饲料质量和饲料消化率，还可避免能耗损失，提升制造效率。

1. 粉碎对颗粒饲料品质的影响

粉碎是指饲料原料物理形状发生变化，其化学性质并无过多变化。尽管粉碎粒度越细，电耗越高，生产效率越低，但原料的表面积得到提高，饲料调质效果更好。以水和热充分接触，原料糊化和变形效果好，制得的颗粒料PDI高、硬度高、含粉率低；若粉碎粒度越粗，制成的颗粒料硬度和PDI均较低，含粉率高。在制粒阶段，原料粉碎越细，需要的水蒸气越多；若粒度过粗，就会导致环模与压辊磨损加快，造成制粒困难、产量下降，饲料品质差。

2. 粉碎对猪生长性能的影响

粉碎对生长性能的影响主要与畜禽的日龄、原料种类、粉碎粒度有关。不同的原料需要粉碎细度不同；谷物原料富含纤维，原料粉碎粒度应该低于600 μm ，如大麦需要粉得更细，进一步发掘其营养价值；高蛋白的谷物原料如小麦，若粉碎过细会成



为粉状，粉碎要求与其他原料不同，粉后粒径应达600~800 μm 或更粗。幼畜消化功能不健全，缺乏相应消化酶，对原料粒度要求更细；但随着日龄增长，消化功能逐渐完善，生长育肥阶段的原料粒度颗粒过细易引起胃溃疡、胃黏膜角质化等疾病问题，此阶段要求原料粉碎较粗。不同品种、不同的阶段对原料粉碎细度要求不同，乳猪阶段要求超微粉碎，豆粕最适粉碎粒度约为30 μm 。家禽颗粒饲料的原料粉碎粒径应为800~900 μm ；仔猪颗粒饲料原料粉碎粒径500~700 μm ，生长育肥猪原料粉碎粒径600~700 μm 。

三、调质制粒对颗粒饲料的影响

调质是指在混合均匀的粉料中加入蒸汽进行水热处理软化粉料，使饲料中的营养物质更易被消化吸收。制粒是指高温调质的粉料通过压辊压缩通过环模制成的颗粒饲料。饲料的调质效果主要受蒸汽水平、调质温度、调质时间等因素影响。优质蒸汽具有饱和度高、含水量少、降低机器打滑堵机等优势。目前，生产颗粒饲料的主流工艺是先调质后制粒，调质工艺主要分为膨化机工艺和二次制粒调质工艺，调质设备的效果中高至低依次为：膨化机、膨胀器、多层调制器、双层调制器、单层调制器，调质时间为20s~20min，达到40%~50%的淀粉糊化度。调质不仅能够软化原料、减少机器磨损、提高生产效率，还具有增加饲料颗粒密度、减少饲料含粉杀灭毒菌等益处。饲料生产过程中，营养的损失主要发生调质制粒阶段，特别是维生素等热敏原料。为解决调质制粒过程中的营养损失，通常采用新型高效调质低温制粒设备对饲料中的大料先混合湿热处理，与添加剂、其他原料混合再低温（50~65 $^{\circ}\text{C}$ ）调质制粒，既降低了生产成本，又保证了热敏原料的活性。

1. 调质温度对颗粒饲料品质的影响

提高调质温度能够提升淀粉糊化度、灭菌效果、饲料产能以及成品水分，但调质温度过高对免疫球蛋白、维生素、酶制剂等热敏物质均可产生负面效果。许多猪料生产企业调质温度均控制在80~90 $^{\circ}\text{C}$ 。饲料生产中。普通加工工艺中淀粉的糊化水平只有5%~30%，而高度调质的淀粉糊化水平可达

40%~50%。研究表明，与粉料相比，调质温度在60、70、80 $^{\circ}\text{C}$ 时，颗粒饲料淀粉糊化度分别显著增加了67.9%、88.1%和130.5%。调质的压力、时间、原料的pH值等因素均可使蛋白质的结构和功能发生变化，不同的pH值条件下，蛋白质的变性程度不同。含水充足的情况下，60~70 $^{\circ}\text{C}$ 时，大部分蛋白质发生变性，少部分蛋白质在40 $^{\circ}\text{C}$ 已经失活。

2. 制粒环模对颗粒饲料品质的影响

制粒环模是影响颗粒饲料淀粉糊化度、硬度、粉化率的主要因素，环模子径越小，长径比越大，生产的饲料颗粒硬度越大，粉化率越低。研究表明，环模模孔的直径、长径比均能够显著影响颗粒饲料的硬度；提高颗粒饲料硬度可提高肉鸡的料重比，增大颗粒饲料直径可降低料重比。环模乐缩比水平对兔颗粒饲料硬度、含粉率、粉化率均具有极显著影响，对淀粉糊化度的影响不显著；使用12:1环模水平生产兔料对兔的生长、吸收、免疫效果最好。在低温制粒条件下，原料预熟化颗粒饲料的加工品质受调质温度和模孔长径比的显著影响，且模孔长径比的影响大于调质温度，推荐的低温制粒加工参数是模孔长径比为6:1，调质温度为55~60 $^{\circ}\text{C}$ 。畜禽饲料环模模孔直径和压缩比（见表1）。

3. 调质制粒对猪生长性能的影响

调质制粒不仅能够提高饲料的产量、品质及卫生质量，还可提高营养物质的生物效价，促进畜禽对饲料的消化吸收。研究发现，大料膨胀低温制粒工艺与二次制粒工艺能够显著提高断奶仔猪颗粒饲料的PDI、淀粉糊化度，显著降低断奶仔猪的料重比。随着膨化玉米添加比例升高，颗粒饲料的硬度、PDI、淀粉糊化度均随之升高，添加膨化玉米组的料重比显著低于未添加膨化玉米组。膨胀低温制粒工艺能够显著提高保育料的淀粉糊化度、保育平均日采食量、平均日增重，改善保育猪的料重比。与普通工艺组相比，高效调质低温制粒工艺组的颗粒饲料硬度和淀粉糊化度显著升高，高效调质低温制粒工艺组饲料饲喂的生长猪末重、平均日增重均升高；高效调质低温制粒工艺组颗粒饲料硬度显著升高，高效调质低温制粒工艺组



颗粒饲料饲喂的育肥猪末重显著升高。

表1 畜禽饲料环模模孔直径和压缩比

饲料	环模直径/mm	压缩比/%
大猪料	4.0 ~ 5.0	8.0 ~ 14.0
乳猪料	3.0 ~ 4.0	8.0 ~ 10.0
鸡料	3.0 ~ 5.0	10.0 ~ 14.0
鸭料	3.0 ~ 4.5	10.0 ~ 14.0
虾料	1.8 ~ 2.0	16.0 ~ 17.0
鱼料	2.0 ~ 3.0	11.0 ~ 15.0
牛料	5.0 ~ 8.0	5.0 ~ 9.0

4. 冷却对颗粒饲料的影响

冷却工艺是颗粒饲料制造的重要工序之一，是运用流动的空气将调质制粒的颗粒料的热量和水分带走的过程。控制风速是冷却工艺的关键，风速过快，饲料表面温度下降快；但饲料内部的水分与热量未能完全释放，饲料易形成裂纹破碎，含粉率升高；风速过

慢，水分损失，成品率偏低。因此，冷却的风速应该控制在0.8~1.5m/s，饲料温度应与环境温度相差应低于5~8℃，应在冷却塔下料口设温度感应器，以便生产人员随时掌握饲料温度的情况。

饲料原料均需要经过高温制粒，进出养殖场需要进行高温消杀，可能会影响猪颗粒饲料的营养指标的稳定性。随着养殖端用户水平逐渐提高，规模化、机械化、智能化的猪场对颗粒饲料产品提出更高、更严的要求。提高颗粒饲料的品质不仅是市场发展的需要，更是养殖端对饲料端提出的要求。因此，通过调整配方、粉碎、调质等措施改善颗粒品质，保证饲料产品的稳定性和高效性是饲料工业的从业者的责任。

参考文献：略

乡村振兴农村动物防疫工作存在问题和对策

周云山 云南省楚雄州永仁县农业农村局动物卫生监督所

乡村振兴畜牧产业高质量的发展，离不开坚强的动物防疫工作，新时代新背景下如何做好农村动物防疫工作，事关农村畜牧产业的高质量发展，事关农村产业振兴，农村社会主义现代化的实现。

1. 乡村振兴农村动物防疫工作存在的问题

1.1 乡村动物防疫意识淡薄

乡村动物防疫意识淡薄，养殖方式落后，养殖规模小分散，管理粗放，动物防疫条件差，受经济条件和传统思想的影响，动物防疫意识淡薄，“重养轻防、轻防重治”的思想严重。部分养殖户认为防不防无所谓，动物发病后再医也不迟，甚至认为生病与否全靠运气，意识不到动物防疫的重要性和疫病的危害

性，防疫工作被动，影响了动物防疫工作的顺利开展。

1.2 乡村防疫队伍专业技术水平不高

乡村兽医是农村动物防疫工作的主力军，随着畜禽养殖新技术的不断推广，养殖方式逐步由传统型向现代化转变，科技含量逐步提高，养殖户对乡村兽医的要求也越来越高，而部分乡村兽医是自学成才或子承父业，没有接受过系统的兽医专业学习和培训，专业技术水平普遍较低，其技术已不能有效解决养殖户遇到的新问题，对动物疫病的诊断和防治远远跟不上现代畜牧产业高质量发展形势的需要。在动物防疫过程中主要表现为：



一是使用疫苗前不注意检查疫苗情况。

近年来发现某些生物制品厂生产的油乳苗有分层破乳现象、冻干苗有失真空现象，疫苗瓶盖松动，封口不严，无批号，用法不清，疫苗质量不合格，效价降低，甚至过期失效。临用前若不对疫苗进行认真检查，全部作为合格疫苗使用，就可能造成免疫失败。

二是疫苗的贮藏运输不当。

灭活油乳苗应保存在低温、干燥、避光的地方适宜温度为 2°C – 8°C ，疫苗启封后要在当日用完。而冻干苗则要在冰箱的冷冻室或冷库 -15°C 的条件下保存，疫苗稀释后要在4小时内用完。有些养殖场（户）将灭活油乳苗放在冷冻室，造成疫苗破分层，或随意堆放，强阳光直射，疫苗启封后长时间用不完，或将冻干活疫苗常温放置，没有冷冻，这些都会使疫苗效价下降，甚至失效。

三是疫苗稀释不当。

冻干疫苗要使用专用的稀释液或灭菌的生理盐水稀释。从冰箱中取出的冻干苗应放置一段时间，尽可能缩小与稀释剂的温差，以免疫苗失效。稀释后的疫苗应尽快用完，一般不应超过4小时（夏季需有降温措施）。有的乡村防疫员不按规定操作，用一般的蒸馏水稀释或白开水稀释，或者疫苗稀释后使用的时间过长。有的防疫员因养殖户居住分散，饲养数量有限，稀释后的疫苗规定时间内未使用完，怕浪费而继续使用，接种这种实际效价低的疫苗，造成免疫失败。

四是接种操作不规范。

有的防疫员缺乏无菌操作观念，不实行一畜一针头，用一个针头连续注射。若遇潜伏期的传染病不但使针头和注射器带毒，而且会造成整瓶疫苗污染，使防疫注射变成了带毒传播，引起注射后传染病暴发流行。免疫注射时，局部消毒的酒精未干急于注苗，使酒精被针头带入，造成疫苗变质，影响疫苗效价，降低防疫效果。有的防疫员为了避免动物乱动而折断针头，便采用18号粗短针头颈肌肉注射，还有的打“飞针”。这样容易造成疫苗漏，导致注入机体的抗原不足以刺激机体不能产生足够的抗体。每种疫苗均有其最佳免疫途径，随意变动就会影响免疫效果。注射、

饮水、点眼、滴鼻时不正确的操作均能使群体中部分个体不能获足量的疫苗，从而影响免疫质量。

五是免疫程序不科学。

一些养殖户不注意免疫程序，自家购买疫苗注射没几天，又到防疫员来防疫，认为免疫越多越好又进行免疫，造成免疫程序不合理。

1.3 乡村动物防疫队伍年龄结构老化

我县乡村动物防疫人员队伍年龄均在50岁左右，年龄老化严重，部分乡镇农业农村中心虽然每年都招考一定数量的畜牧兽医大学毕业生，但一部分招考后就被乡政府抽调借调到其他非畜牧兽医岗位工作，一部分即使在畜牧兽岗位工作的，基层工作年限满后，立刻调离畜牧兽工作岗位从事其他工作，由于畜牧兽医工作条件较差，生活待遇低，发展空间狭窄，难于留住优秀专业人才。而村畜牧兽医从业人员中，年轻人普遍外出务工，不愿从事收入不高且又脏又累的动物防疫工作。因此，不少乡村都面临畜牧兽医后继缺人的局面，人员老龄化和“断层”现象突出。

1.4 乡村动物防疫队伍工作量大，收入较低

一是乡村养殖户分散，工作面宽、量大，加之强制免疫病种不断增加，不能一次性免疫结束，为了保证疫苗效价，常常需要2–3轮免疫注射，每天防疫注射不过几十头，每防疫一户都要往返几里山路，防疫注射工作十分繁重，于是很难在规定的时间内完成防疫任务。二是村级动物防疫员待遇低，影响了防疫工作积极性，容易出现消极心理，造成防疫工作质量难以保障。

1.5 动物过敏反应带来负面影响

防疫注射过程中，一旦动物发生过敏反应或死亡时由于地方财力有限所补偿经费与动物实际价值悬殊较大，无法给受损养殖户足额的补偿，造成养殖户对防疫工作产生抵触情绪。

1.6 乡村动物防疫设施设备落后

在乡村动物防疫注射过程中，兽医人员常常被动物咬伤、踢伤现象时有发生，甚至因长期跟动物打交道而感染疾病的风险愈来愈高，人畜安全难以保障。

1.7 乡村动物防疫经费缺乏



由于地方财力困难，政府保障乡镇畜牧兽医人员工资、疫苗费、办公经费外，无法满足新时代乡村振兴畜牧产业高质量发量的动物防疫经费需要。

2. 加强乡村振兴动物防疫工作的对策

2.1 加大乡村动物防疫工作宣传力度

农村散养户往往是应政府要求防疫后才接受防疫，缺乏主动防疫的意识，甚至有极少散养户仍然拒绝免疫，随着信息化时代的到来，乡镇广大养殖户由于受到传统习俗、知识层次、信息畅通等诸多因素的影响，仅仅通过粘贴标语及召开会议等传统形式进行宣传动员，已经很难满足乡村振兴畜牧产业高质量发展的动物防疫需求。

一是采用养殖户喜闻乐见的方式进行宣传。对《动物防疫法》等法律、动物防疫的重要性及相关注意事项进行“解读”或“翻译”，把专业性比较强的知识编写成养殖户喜闻乐见的说唱、歌谣、小品、相声等文艺作品，对养殖户进行“零距离”宣传，使养殖户思想上受到启发，理论上得到武装，实践上得到指导。利用手机短信或微信公众平台，在适当的时机，使用养殖户看得懂并喜欢看的语言文字向养殖户发送短信或微信，比如在开展动物防疫工作的前，用自问自答的方式编写了《养猪不打针也违法》之类的微信，让养殖户在玩手机的同时就能无意识地接受了防疫意识。也可以通过制作一系列手册画册、折页、挂历、画报等小作品，让防疫员等工作人员在开展防疫工作的同时将相关动物防疫的知识及政策送到每家每户，对不识字的还给予耐心的解释。从而进一步提高知晓率，提高农村防疫意识。

二是强化“整村推进”模式，提升宣传动员能力。以往的动物防疫都是防检员一面宣传动员一面免疫注射，其宣传效果及防疫密度大打折扣。“整村推进”的模式是乡（镇）村（社区）干部及防疫员在防疫计划前一天通知散养户将牲畜圈养并留有专人在家等待，在防疫当天乡（镇）村（社区）干部及防疫员到养殖户家中开展相关防疫工作，对于防疫工作的宣传及免疫密度提高起到了积极的作用，但在具体的实施过程中，乡（镇）村（社区）干部事务较多，难于

全程参与，而影响宣传效果和免疫密度，这样应该让村民小组长或本组比较有威望的人士加入到动物防疫工作中来，利用村民小组长或比较有威望的人士不但对村民小组的情况比较了解，就是对养殖户成员的素质及脾气性格也了然于胸，就能针对性地对养殖户进行宣传动员，甚至批评教育，有效地提升了宣传动员能力，提高了农村防疫密度。

2.2 加强乡村防疫队伍的培训

为了更好地开展动物防疫工作，每年应组织乡村兽医集中培训2次，通过畜牧专家、教授进行畜禽饲养管理、疫病防治等新技术集中培训，提高乡村动物防疫队伍的业务技能，以提高乡村动物防疫工作的需要。在免疫工作中应做到：

一是科学地制定动物免疫程序。

散养户要坚持春、秋普免，月月补免的制度，规模养殖场要根据自场实际有针对性地制定免疫程序，科学的免疫。有条件的养殖场（户）在实施免疫前，最好对畜禽的免疫状态进行监测，根据抗体水平，选择适当的时机进行免疫。根据实际情况也可适当增加接种剂量，提高免疫效果。

二是科学运输、贮藏疫苗。

注意识别疫苗的品种、名称、规格和保存条件，严格按照说明书的要求进行保管、运输和使用，保管时要经常检查温度。携带时要用疫苗冷藏箱（包），并且一定要放入冰块。疫苗应避免阳光直接照射。按厂家要求将不同疫苗保存在不同的温度下，避免受光、受热的影响；疫苗与稀释剂不宜一起存放要分别存放；运输疫苗要用冷藏设备，少量运输要有冷藏箱和冰盒；稀释后的疫苗不能贮存太久，一般夏天2小时内，冬天4小时内用完；如鸡马立克疱疹病毒疫苗在稀释后必须在1小时内用完。疫苗运输从县到乡村都要保证冷链运输，在疫苗贮存中，要注意检查冰柜，有的贮藏疫苗的冰柜使用年限较长，保存温度长期不调控，实际温度和显示温度差距很大，容易使疫苗在保存过程中失效。在贮藏过程中，不同的疫苗，要求不同的贮藏温度，必须严格按照疫苗使用说明书规定的温度要求贮藏疫苗，如冻干苗需在零下十五摄氏度以下，



灭活苗多在2-8摄氏度恒温保存。为了确保疫苗贮藏的全过程始终达到冷藏温度要求，在经常会长时间停电的乡镇，应配上储电池，避免温度忽高忽低，尤其避免反复冻结及溶解。所有疫苗都必须贮藏于冷暗干燥处，避免日光照射和防止受潮，而稀释及油乳剂苗不能冻结，否则会降低或丧失效力。

三是使用疫苗之前需要注意的细节。

(1) 免疫前仔细检查疫苗。检查疫苗外观质量，凡过期、变色、污染、发霉，有摇不散的凝块或异物，无标签或标签不清，疫苗瓶有裂纹、瓶塞密封不严的，失真空的疫苗一律不得使用。

(2) 注射疫苗之前要仔细观察疫苗瓶的包装及阅读疫苗的说明书。在实际工作中，经常遇到疫苗瓶包装极为相似的不同类疫苗，为了避免弄错，就必须仔细观察疫苗瓶的包装并做一些特殊的标志。比如某场家生产的猪口蹄疫灭活苗及牛羊口蹄疫灭活苗的瓶包装极为相似，仅有一字之差，不注意观察一般就会弄错。疫苗的使用说明书均有兽药名称、主要成分与含量，性状、作用及用途，用法及用量、不良反应及注意事项等内容，作为实际操作者，注射疫苗之前，必须仔细阅读说明书的“用法及用量”。在乡村防疫工作中，一般使用的猪瘟、高致病性猪蓝耳病、口蹄疫及高致病性禽流感等疫苗均是肌肉注射，时间久了就容易形成惯性思维，认为乡村动物防疫工作所有使用的疫苗都是肌肉注射，可是只要注意阅读说明书就会突然想起像山羊痘之类的疫苗并不是肌肉注射，而是皮内注射。此外，疫苗种类相同，但生产厂家不同，使用剂量也有所不同，因此注射疫苗之前要仔细阅读疫苗的说明书尤为重要。

(3) 疫苗注射之前要充分摇匀，注意预温。乡村春秋两防工作，一般都在春秋季节的早晨，气温都较低时进行防疫效果较好，为了避免影响疫苗效率及动物应激反应，注射灭活苗（油苗）前，要适当预温。预温方法是：注射前（一般不低于1小时）把油苗取出放到温水中（一般是15-25℃左右），使油苗的温度尽量接近动物的体温时再进行注射。液体疫苗使用前应充分播匀，每次吸苗前再充分振摇。冻干疫苗必须现

用现配，稀释后充分振摇，全部溶解后方可注射。如免疫时间稍长（如超过2小时或半天），必须放在有冰袋或冰块的冷藏箱里保存。

四是严格遵守疫苗接种操作规程。

要将注射器、针头、钳子、稀释疫苗用瓶等用具严格消毒，免疫消毒要彻底。免疫接种人员的手指甲应剪短，并且用消毒液清洗后，再用75%的酒精消毒全手，穿消毒工作服、鞋；注射部位用75%的酒精局部消毒，待酒精干后注射疫苗；进行饮水免疫时，疫苗剂量要加倍，忌用金属容器，严禁用热水、温水及含消毒剂的水稀释，若能在水中加入0.1%-0.2%的脱脂奶粉，或者加入免疫增强剂效果更好；采取注射法接种时，实行一畜一针头，并经常更换注射器；疫苗稀释后4小时内用完，未用完的疫苗应废弃；注射剂量严格执行规定的剂量，避免药液外漏；免疫用具、器材及稀释后的剩余疫苗、废弃包装物应作消毒处理，不得随意丢弃。

五是注射疫苗过程中需要注意的细节

(1) 注射免疫时，注射用具必须严格高温消毒，做到一头动物一个针头，使用专门的针头抽取疫苗，以防交叉感染，尽量当畜主的面换针头。

(2) 注射之前，注意询问畜主所养动物的病史、免疫史及健康状况，还要仔细观察判断动物健康状况，不适宜免疫的动物均不予免疫或暂缓免疫。在乡村的实际免疫工作中，有时只是依靠询问畜主，并不能得到准确的信息，必须要依靠自己的经验判断动物的身体状况，注射之前应观察饲料是否吃的干净、





注射部位是否有针眼、圈舍里粪便干湿情况、肛门是否干净等情况，才能避免注射后产生的各种麻烦。对于数量较多的同窝仔猪，最好可以先试注射1至2头，观察是否会产生反应后（一般反应速度较快），再注射其他的仔猪，特别是母猪或公猪有过反应史的，更需谨慎。

（3）要注意动物的有效保定。对于性子烈的能繁母猪及大牲畜，最好是让有能力对动物进行保定的养殖户成员对动物进行保定后，注射人员方可靠近，确保人身安全。由于农村条件限制，乡村防疫员的保定工具极为简易，最多就是带上一根尼龙绳或套猪索，而大部分散养户的圈舍现在均改为光滑的砖石墙，没有适合保定动物的柱子或木梁，对于不太大的生猪可以徒手保定，可对于性子烈大牲畜（特别是野外放牧的牛），加上极少的畜主的不配合，对其保定十分困难，也就无法注射疫苗了，如果打飞针，不但不符合规范，而且对人身安全也构成威胁，因此注射疫苗之前设法对农村散养户的动物进行有效保定也成了难于避免的环节。应在养殖密度较大的村民小组的适当地方装设相应的保定栏，并安排专人在防疫注射前后进行卫生消毒。

（4）适当增加注射剂量，确保真正注射到动物体内的疫苗剂量。

（5）注射部位要准确，肌肉注射要求注射到肌肉部位，疫苗才能很快进入血液，如果注射到皮下或脂肪里，吸收减慢，效力降低，甚至失去作用，有的注射部位还会出现脓肿等现象。实践证明，仔猪尽量采用臀部肌肉注射，可以适当减少仔猪的应激反应。

（6）注射结束后，要停留几分钟，注意观察是否有应激反应，并与畜主声明24小时之内发现动物异常立即报告，否则政府不负任何治疗费用，可以促使畜主及时报告治疗，降低治疗成本。

2.3 加大财政投入，建立保障机制。

一是要加大乡村动物防疫基础设施建设经费投入。将乡村动物防疫工作经费、基础设施建设、村级兽医工作室和无害化处理场所、动物保定栏等公益事业纳入财政全额预算，推进乡村动物防疫体系建设，

夯实动物防疫工作基础。

二是要加大免疫副反应和无害化处理经费投入。发生动物免疫死亡和反应的动物经村乡县核对、核实、核查后，县级财政部门应足额安排免疫副反应和无害化处理补助经费，直接划拨到养殖户手中，以减少发生疫苗反应时防疫员与养殖户之间的矛盾，减少养殖户抵触情绪。

三是加大动物保险投保力度。当养殖户平时发生动物病死或免疫死亡时，按动物保险赔付标准，在作无害化处理后，实行现场兑现赔付，减少养殖户对防疫产生的抵触思想。

四是加大村级防疫员工作经费投入。目前我县村级防疫员劳动报酬每人每月500元，其工作量与报酬不相当，而村委会几大员待遇是每月800至1000元，相差较大，要妥善解决村级防疫员劳务费、养老保险、医疗保险和工伤保险等待遇，以提高村级动物防疫员的工作积极性。

五是建立村防疫员防疫期间请用临时工、有威望人员参与动物防疫用工补偿机制。要搞好农村防疫工作，单靠防疫员一人是不行的，只有加大投入请村里有威望人员参与才能提高防疫质量和效果。

2.4 建立以“检”促“防”的工作机制。

农村散养户的素质参差不齐，要将“政府强制防疫”变成“养殖户主动防疫”，并使之成为常态，主要靠宣传动员仍然有其局限性。根据《动物防疫法》及《动物检疫管理办法》中的相关规定，出售或者运输的动物，一定要按照国家规定进行了强制免疫，并在有效保护期内，经检疫合格后才能出具《动物检疫合格证明》。因此应进一步规范动物及动物产品的检疫，加大执法力度，形成让没有开具《动物检疫合格证明》的货主寸步难行，让没有开展动物免疫的养殖户有牲畜卖不出的局面，从而促使农村散养户主动接受动物免疫，在提高了免疫密度的同时，也保障了动物产品的安全。检疫之前要查阅免疫电子档案，需要检疫的动物是否进行了强制免疫，且是否还在有效保护期内（一般为6个月），经检疫合格后才出具《动物检疫合格证明》。



乡村振兴农村 养羊产业发展存在的问题与对策

周云山 云南省楚雄州永仁县农业农村局动物卫生监督所

随着国家乡村振兴政策的实施,农村经济的不断发展,人们膳食结构的不断改善,对肉羊需求的数量质量不断提升,农村养羊产业获得空前发展,但在乡村振兴中农村养羊产业发展也存在一些问题,广大农村养羊户只有不断解决好这些问题,才能使农村养羊产业在乡村振兴中发挥更大的作用。

1. 乡村振兴农村养羊产业发展存在的问题

1.1 科学养羊意识差

部分养羊户没有受过专业技术培训,对科学养羊技术知识了解很少,见养羊挣钱就盲目饲养,误认为养羊不需要什么技术。

1.2 羊舍修建不合理

部分农户羊舍修建不合理科学,大多养羊户在自己房前屋后、墙角、院内用最简单的木棒往地上一栽,周围放上干草成为羊舍,防暑防寒能力差;有的实行庭院式养殖,人畜混居,生产区、生活区不分,加大了人畜共患病传播机会。

1.3 不饲养优良品种

目前我县农村饲养山羊的主要品种是云岭黑山羊、龙陵山羊、波尔山羊、努比山羊。绵羊饲养数量较少,2021年年末全县仅存栏绵羊460只。部分养羊户不注重饲养优良山羊品种,不从羊场引进优良种羊,而是从其他养羊户家里购买有一定特征的山羊作为种羊,有的直接从自家羊群里留,造成羊群近亲繁殖,后代羊个体小,生产性能下降,生长速度慢,饲料报酬低等现象。而有的农户认为种羊价格高,不愿换种,有的农户引进后缺乏科学的饲养管理,不注重群

体选育,过早配种,造成种羊的体质下降,达不到种用标准,有的引进的种羊不纯,甚至引进了杂种羊,而造成饲养效益不明显。

1.4 饲养管理粗放

1.4.1 饲草资源不足。有啥喂啥,饲养管理粗放,养羊户技术水平较低,缺乏科学养羊技术,羊群常常出现各种疫病,一些农户羔羊死亡率高达15%以上,尤其在冬春水冷草枯缺乏季节,情况更加严重。

1.4.2 不补充精料。部分养羊户认为羊是一种草食动物,只用喂草,不需要补充精料,结果养的羊生长慢,受孕率低,产仔率低,死胎弱胎多,泌乳性能差等,降低了养殖效益,有的养羊户,喂羊补充精料,只添加玉米和麸皮,而不加粗蛋白饲料即饼类饲料。

1.4.3 不分群不舍养。农村许多养羊户,不注意分群,大小公母全部合为一群饲养,导致以大欺小,以强欺弱,经济效益低,部分养羊户误认为养羊只能放牧,不能舍养,春天冬天吃干树叶,秋天夏天吃青草,不备饲草,冬春断草引起羊消瘦、死亡。

1.5 不重视防疫

1.5.1 免疫跟不上。部分养羊户对羊的免疫不重视,有的免疫不科学,在疫苗使用过程中存在着保存不当,运输不当,剂量不准等问题时有发生,常导致免疫失败。

1.5.2 滥用药物。部分养羊户防病治病意识差,出现病情后不去找兽医治疗,而是自己跟着别人学,不深查病因,而乱用药物。如羊是草食动物,不能用抗生素类药物,但是许多养羊户只要羊得病,就用土霉



素、四环素，结果往往事与愿违。

1.6羊产品加工附加值低。

羊产品加工企业少，流通环节薄弱，羊产品单一低档，没有品牌，深加工落后，不具竞争力。活羊及羊产品的批发交易市场数量少，不适应生产的需要，制约乡村振兴农村养羊产业的生产扩大。

2.乡村振兴提高农村养羊效益的对策

2.1普及养殖户科学养羊技术

2.1.1养羊户要加强养羊技术的学习。农村广大养羊户要主动自觉学习养羊技术，广大养羊户要学好、用好养羊技术知识，要自觉向畜牧兽医方面的专家学者学习请教，经常抽时间参与畜牧兽医部门组织的养羊技术培训，不断提高自己的养羊技术知识。

2.1.2畜牧兽医科技部门要加大养羊技术的推广普及力度。要加大示范推广畜禽养殖废弃物资源化利用技术，推广畜禽品种改良、标准化圈舍建设、标准化养殖、疫病综合防控等先进实用技术，提高乡村振兴农村养羊产业生产的良种化、设施化、自动化、智能化和生态化水平，提高养羊效益。

2.2科学选址羊场和修建羊舍

2.2.1羊场的选址

一是地势要高燥。尽量选择地势较高，地形平坦、开阔、方正、背风向阳、透气性好、排水良好、南向或东南向斜坡、通风干燥、树木宜过多的地方建场。山区羊场不宜建在山顶或山谷，地势倾斜度在



1%~3%为宜，山区坡度不超过25%。平原地区建场，可以设计1%~3%的坡度，以利于排水的畅通；二是水源充足。羊舍场区附近要有清洁水质良好充足的水源，羊需水量每只每天3~8升，水量要充足，不可在水质污染的地区进行羊场建造；三是饲料来源充足。规模化养羊场，需要的饲料量较多，要有可以轮牧的山场；有饲料地，可以种植青饲料和青贮饲料；有足够的越冬干草，就地解决饲料供应；四是交通便利。为了保证羊产品的销售，羊场选址距离公路近交通方便的地方；五是不能在疫区建场。要充分了解当地疫情，不可在传染病、寄生虫病发病的疫区进行羊场建造，场址距主要交通干线（铁路、主要公路）应在500米以上。

2.2.2羊舍设计

根据山羊的生物学特性和永仁县自然气候条件，羊舍建造要符合以下要求。一是按羊生活需要的各种指标设计羊舍。（1）面积。每只山羊平均占有最低面积是：种公山羊为1.2~1.5平方米，成年母山羊为0.8~1.0平方米，哺乳母山羊为2.0~2.5平方米，幼龄公、母山羊为0.5~0.6平方米，阉山羊为0.6~0.8平方米；（2）温度：成年山羊10~20℃，最低6℃，最高27℃，羔羊12~14℃；（3）湿度：70~80%；（4）空气流速：0.5米每秒；（5）空气体积：每只6~9立方米；（6）通风：冬季最低30立方米每小时只，夏季最低20~150立方米每小时只；（7）有毒有害气体。场区：氨气小于5毫克每立方米，硫化氢小于2毫克每立方米，二氧化碳小于750毫克每立方米；舍区：氨气小于20毫克每立方米，硫化氢小于8毫克每立方米，二氧化碳小于1500毫克每立方米，使羊舍保持通风卫生；二是羊舍要高出舍外地面20~30厘米，舍外要有运动场，面积为山羊舍面积的2~5倍。运动场围墙的高度：小山羊为1.5米，母山羊为2米，公山羊为2.2米。面积每只2~3平方米，运动场内应架设饮水装置、草架、食槽等；三是根据永仁县气候条件羊舍要建成防暑、防湿、防寒、内部干燥、空气流通、光线充足、冬暖夏凉的羊舍，檐高3米以上，舍内架设的羊床离地2~2.8米，舍外应



种树以利防暑降温；四是屋顶要不透水能防暑防寒，地面排水良好，要有一定坡度，屋顶要有15-35度的坡度，门、窗、墙要坚固耐用，屋内设备设施为耐火耐用的；五是羊舍外边要建有贮粪池。

2.3 选好优良品种

要从正规质量高信誉好的种羊场引进健康种羊，只有好的品种才能带来高的经济效益，杜绝用自家羊留种繁殖的现象。

2.4 供给充足营养全面的饲草饲料

2.4.1 发展季节性养羊。对草地实行以草定羊，因草养羊，严格控制载畜量。改变原始的自由放牧方式，实行划区轮牧。根据夏秋季节牧草生长快、丰茂的特点，发展季节性养羊业。入冬前调整和优化好羊群结构，保留足够的能繁母羊的情况下，抓紧对羯羊、老弱、劣质羊进行育肥出栏。大力发展农田种草和提高秸秆的利用率，尽量减轻草地放牧的压力，减缓草地退化的速度。合理开发利用草地资源，大力发展人工种草，积极开展天然草场改良和农作物秸秆加工利用。认真推广饲料青贮和氨化技术，提高农作物秸秆的利用率。积极引导农户利用冬闲田地种植牧草。加大夏秋季牧草青贮保鲜、供冬春季枯草期使用力度。根据自身的饲养规模测算全年所需要的草料，保证四季草料均衡供给，入冬前每只羊一般贮草150kg。夏秋供井水，冬春饮温水。饲喂顺序是：先草后料，先料后水。早饱，晚适中，饲草搭配多样化，禁喂发霉变质饲料。干草要切短。山羊不应扔地草喂养要进行框架装草补饲。

2.4.2 科学放牧。放牧是降低饲料成本的有效方法。羊群早晚采食力强，宜早放晚归。春季（2~4月），气候寒冷，青草渐发，防止羊只抢青，远走而疲劳。夏季（5~7月），水草丰茂，气候炎热多雨，春季后羊群膘情好转，一般早晨露水干后放牧，炎热天气中午应回圈或在林荫下休息。秋季（8~10月），气候凉爽、牧草抽穗结实，营养丰富，是羊群长膘最好时期，宜早放晚归，延长放牧时间。冬季（11~1月），气候寒冷，牧草枯萎，放牧要避风向阳，一般

在农作物收割后的茬地里放牧最好，做到保胎保膘的目的。

2.4.3 冬春适时补饲。在冬春季节，水冷草枯，草料紧缺，草料贮备不足，牧草缺少某些营养成分，消化率降低，应在补饲的农作物秸秆中增加精料。仅仅依靠放牧，不论牧草的质量和数量都不能满足羊的正常生长需要，羊不得不分解体内沉积的脂肪或肌肉维持生命。据测试，山区农村条件下，羊群越冬度春平均掉膘减重15%。如果在冬春适时补饲实现育成出栏，不仅可降低了饲养成本，还解决了冬春季饲草短缺问题，增加养羊户收入。

2.4.4 推广秸秆青贮技术。玉米秸秆经过贮存发酵后制成的青贮饲料，可以长期保存，提高适口性，防止病虫害的发生，为羊提供廉价质量优良的粗饲料，能够解决羊冬季粗饲料短缺的问题，加大羊脲酶抑止剂饲料添加剂的推广力度，逐步在养羊户中推广尿素、氨水等非蛋白氮饲料添加剂，降低饲养成本，增加养羊效益。

2.4.5 采用超数排卵技术。采用同期发情、超数排卵等技术来达到母羊同时发情，统一配种，使肉羊大批量生产，均衡上市，加快羊群的周转，减少对草山、草坡的饲草压力和饲草的浪费，提高养羊的经济效益。

2.5 科学管理羊群

2.5.1 不同的羊群采取不同的饲养管理方法。采取公母分群，大小分圈饲养，公羊去势补充全价饲料等科学的饲养方法，获取较高的养羊效益；形成制度经常刷拭羊体，保持羊体皮肤洁净。随时观察羊体健康状况，发现异常及时隔离诊断治疗。坚持每年春秋两季给羊群体内外驱虫。

2.5.2 成立养羊协会。由乡村养羊大户牵头，把养羊户组织起来成立养羊协会，加强对专业户的管理与服务，协会统一进行技术培训、技术服务、引种考察、产品外销以及供应质量可靠的疫苗、兽药、饲料等提高养羊户的科学养羊水平。

2.5.3 适时育肥，提高养羊效益。据调查，生长



发育正常的当年生羯羊，到冬季时，体重可长到30~35kg，如不屠宰，经过1个漫长的冬春季节，由于采食质量低的枯黄牧草，加上低温寒冷气候的影响，体重下降9~11kg。要使体重恢复到原来的水平，还需经过1年的饲养，这样饲养时间拖长，体重增加较少，加大了饲养成本。因此，要善于利用羔羊1岁前生长发育快和饲料报酬高的特点及夏秋季牧草营养丰富、气候好的优势，通过放牧育肥或舍内强度育肥的方法，适时育肥，入冬后或春节前出栏。

2.5.4改春羔为冬羔。羔羊早期断奶一般可采用1.5~2月龄断奶，此时的羔羊瘤胃发育已基本完成，能像成年羊一样有效利用饲料。产冬羔可利用当年羔羊生长快、饲料效益高的特点，生产肥羔于当年出栏，能加快羊群周转，提高出栏率，减轻草场压力并保护草场，节省圈舍，降低成本。冬季产羔，羔羊哺

乳后期正值枯草季节，影响羔羊生长发育。

2.6科学防疫

2.6.1完善落实羊场各项防疫制度。羊场要有严格的防疫免疫制度，消毒灭源制度，病羊隔离制度，病死羊无害化处理等制度并认真落实。

2.6.2做好羊场的隔离消毒。羊场要固定饲养人员，进羊舍要消毒，饲养员不要乱串门，并谢绝外来人员入场参观，以防病原带入，发现病情后要及时找兽医人员确诊，不能确诊的要采病料送兽医部门确诊，以便对症治疗。

2.6.3做好羊群的免疫接种。勤扫羊舍，保持地面洁净。育肥前要对圈舍、墙壁、地面及舍外环境等严格消毒。定期给羊注射口蹄疫、小反刍兽疫、羊快疫、羊痘、羊肠毒血症等疫苗。

玉米蛋白粉的营养价值及其在家禽饲料中应用的研究进展

徐恒玉 文章来源：饲料研究

玉米蛋白粉是玉米湿磨的主要副产品，含有至少60%的蛋白质。中国每年生产84万吨玉米蛋白粉，其中9%来自玉米湿磨加工。玉米蛋白粉是一种高能量和高蛋白的饲料资源，是动物生产应用中的低成本蛋白饲料资源。玉米蛋白粉富含各种氨基酸，如蛋氨酸、胱氨酸和亮氨酸等。此外，玉米蛋白粉中的胡萝卜素和叶黄素等能够促进肉仔鸡脂质代谢。作为一种高蛋白饲料原料，玉米蛋白粉在动物生产中的应用也愈发广泛，尤其是家禽养殖生产中。但是玉米蛋白粉存在

不溶性蛋白占比较高、抗营养因子含量高、氨基酸不平衡和必需氨基酸缺乏等特点，导致玉米蛋白粉的饲料利用效果较差，家禽采食后难以被肠道中的微生物吸收利用，排出体外造成浪费。为提高玉米蛋白粉在家禽养殖中的利用率，合适的预处理十分必要。

微生物发酵预处理不仅可以改变玉米蛋白粉的蛋白结构，还能够改善氨基酸平衡，提高动物的吸收利用率。此外，经过发酵的玉米蛋白粉富含益生菌，对家禽肠道微生物环境的平衡具有积极影响。本文对玉



米蛋白粉的营养价值和其在家禽中的应用进行综述,以期以低成本、高蛋白饲料资源在家禽饲料中的高效利用提供参考。

1 玉米蛋白粉的营养价值及作用机理

玉米蛋白粉具有很高的营养价值,蛋白质为61%~71%、碳水化合物21%~26%、淀粉12%~15%、脂肪3%~7%、纤维素1%~2%,氨基酸含量也十分丰富。玉米蛋白粉水溶性程度低,且缺乏某些必需氨基酸,如赖氨酸和色氨酸等,极大地限制了其在动物饲料中的应用。酶解物中含有许多小肽,特别是二肽和三肽,而小肽比完整的蛋白质或游离氨基酸更易被机体吸收,使酶解可显著提高玉米蛋白粉的生物利用度。此外,全蛋白部分酶解产生的氨基酸残基对畜禽体内蛋白质的合成有利。关于玉米蛋白粉制备生物活性肽,如抗氧化肽、肝保护肽和抗高血压肽的报道较多。玉米蛋白粉蛋白是生物活性肽的良好来源,因具有特殊的氨基酸组成,富含疏水氨基酸,如亮氨酸、丙氨酸和苯丙氨酸。有研究报道,在肉仔鸡日粮中添加玉米蛋白粉可促进肉仔鸡脂质代谢,并提高免疫力。近年来,利用微生物发酵玉米蛋白粉制备玉米多肽成为众多研究者关注的焦点。玉米蛋白粉发酵水解生产玉米多肽具有重要的应用价值。玉米多肽的化学成分和理化性质与玉米蛋白粉不同,通过控制水解可改善蛋白质的性质。玉米多肽比玉米蛋白粉具有更高的水溶性和许多理想的理化性质。玉米多肽的结构特性是其溶解度提高的主要原因,主要表现为在一定pH值范围内的溶解度高,形成无沉淀的溶液或漂浮现象。

玉米蛋白粉经微生物发酵后,改变了蛋白质结构,增加了表面积,还增加了氨基酸的亲水性。部分蛋白质被蛋白酶水解成活性肽、小肽和游离氨基酸。其中游离氨基酸可改善饲料的适口性,进而提高玉米蛋白粉的营养价值。此外,玉米蛋白粉经发酵后改变了蛋白质分子的 α -螺旋结构,水解成为大分子蛋白质,可以提高玉米蛋白粉在动物体内的消化利用率。

2 玉米蛋白粉的发酵工艺

常见的玉米蛋白粉发酵方式为微生物固态发酵,主要利用微生物进行厌氧发酵。pH值、温度、发酵时间和菌的活力等因素是影响发酵的主要因素。有研究报道,采用芽孢杆菌对玉米蛋白粉在室温条件下厌氧发酵,能够显著增加玉米蛋白粉可溶性蛋白比例,溶解比例可提高1.2倍。此外,江成英等采用枯草芽孢杆菌发酵玉米蛋白粉,可提高小肽的抗氧化活性,对家禽免疫力的增强具有积极作用,在33℃发酵108 h,可溶性蛋白含量高达13.67%。采用乳酸菌对玉米蛋白粉进行固态发酵可产生抗菌活性因子,表明发酵后的玉米蛋白粉可提高家禽对疾病的抵抗力。除微生物固态发酵外,玉米蛋白粉还可采用液体发酵,发酵过程中要注意饲料的颗粒度和水分含量。与固体发酵相比,液体发酵用时短,菌种选择方面所受的局限性小,但成本比固体发酵方式高。因此,生产中主要以固态发酵为主。

微生物发酵是生产中常用的发酵玉米蛋白粉方法,主要的发酵菌种包括乳酸菌、芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌和酵母菌等。有研究报道,玉米蛋白粉经过枯草芽孢杆菌发酵可显著改变饲料的外部结构,增加原料孔隙度,为后期微生物的降解作用提供了条件。此外,发酵后玉米蛋白粉的氨基酸比例更加平衡。史路路等研究发现,采用酵母菌发酵玉米蛋白





粉,在35℃、pH值5.0发酵24 h后,粗蛋白含量提高了20.04%,总必需氨基酸和总氨基酸含量分别提高20.43%和18.88%。也有报道指出,采用酵母菌发酵玉米蛋白粉可增加小肽产量,小肽的抗氧化功能对动物疾病具有预防作用。也有研究采用细菌和真菌发酵玉米蛋白粉,发现细菌发酵效果优于真菌发酵,为发酵菌种选择提供了参考。此外,饲料香味可诱导动物增加采食量,对生长性能具有积极影响。有研究发现,采用酵母菌发酵的玉米蛋白粉具有酵母香味,而乳酸菌和枯草芽孢杆菌发酵后的玉米蛋白粉具有酸香味,表明发酵后的玉米蛋白粉更容易促进家禽采食。

3 玉米蛋白粉在家禽饲料中的应用

3.1 玉米蛋白粉对家禽生长性能的影响

发酵后的玉米蛋白粉对家禽生长性能具有积极的影响。魏炳栋等研究发现,采用复合菌制剂发酵玉米蛋白粉可显著改善肉仔鸡的采食量和日增重,对肉仔鸡的生长发育具有积极影响。有研究发现,日粮中添加5%的玉米蛋白粉替代豆粕时,可显著改善黄羽肉鸡的生长性能和饲料转换效率,与对照组相比,黄羽肉鸡末重增加了5.77%,饲料效率提高了3.96%。苗国伟研究发现,在蛋鸡日粮中添加微生物发酵玉米蛋白粉,可降低蛋鸡的料重比和死亡率。Seyedi等评估玉米蛋白粉对肉鸡代谢能的影响,测得代谢能为17.35 MJ/kg,表明在肉鸡日粮中添加玉米蛋白粉可有效提高肉鸡生长性能,当添加比例为12%时,肉鸡增长速度最快。在一项采用玉米蛋白粉替代蛋鸡日粮中豆粕的研究中发现,采用20%或者40%的玉米蛋白粉替代豆粕可提高蛋鸡的产蛋率,增加蛋重,降低饲料成本。有报道指出,发酵后的玉米蛋白粉饲料能够有效调节畜禽肠道微生物环境,提高饲料转换效率。研究发现,采用8%玉米蛋白粉替代豆粕时,显著降低了日粮成本,也改善了肉鸭的屠宰性能和胴体重。综上所述,发酵玉米蛋白粉对家禽的生长性能具有积极的影响。

3.2 玉米蛋白粉对家禽免疫功能的影响

发酵饲料中含有多种益生菌,被动物采食后经血液循环在机体中产生更多白蛋白和总蛋白,增强机体

免疫功能,刺激机体发生免疫应答反应,激活免疫系统,杀灭侵入的致病菌。有研究报道,在肉鸡日粮中添加玉米蛋白粉对激活免疫系统和调节免疫功能具有积极作用。胸腺和法氏囊是家禽重要的免疫器官。免疫器官重量增加表示机体免疫功能提高。肉鸡日粮中添加10%的发酵玉米蛋白粉能够显著提高肉鸡胸腺指数,表明发酵后的玉米蛋白粉对机体免疫功能具有一定的促进作用。有研究发现,在肉鸡日粮中添加9%的发酵玉米蛋白粉能够显著提高肉鸡的法氏囊指数。

3.3 玉米蛋白粉对家禽抗氧化功能的影响

玉米蛋白粉经微生物发酵后可产生具有抗氧化功能的玉米肽。有研究发现,采用黑曲霉、枯草芽孢杆菌发酵的玉米蛋白粉具有较强的抗氧化性能。玉米蛋白粉饲料经益生菌发酵,可显著提高肉鸡的抗氧化性能,维持肠道微生物环境的平衡。在肉仔鸡日粮中添加5%或10%的发酵玉米蛋白粉,能够显著提高机体抗氧化酶活性,抑制自由基产生,显著降低血清中丙二醛含量,表明发酵后的玉米蛋白粉具有较好的抗氧化能力。

3.4 玉米蛋白粉对家禽肉品质的影响

叶黄素对家禽肤色和鸡蛋颜色的调控至关重要,但家禽自身无法合成叶黄素,只能从外界饲料中摄取。玉米蛋白粉中叶黄素含量丰富,且较易被家禽机体吸收利用,有研究报道称,在蛋鸡日粮中添加6.5%的玉米蛋白粉,可有效提高蛋黄色泽级数。黎鸿彬研究表明,肉鸡饲料中添加玉米蛋白粉可显著改善肉鸡肌肉的着色效果。

4 结论

玉米蛋白粉是一种优质的家禽高蛋白饲料资源,通过微生物发酵预处理可提高其营养价值,改善家禽的利用效率。但玉米蛋白粉在家禽饲料中的应用研究仍需进一步探讨,关于机理方面的探究相对缺乏。未来需要从家禽日粮中适宜的添加量及作用机理等方面全面评估玉米蛋白粉的效价,助力家禽养殖业的稳定、健康发展。



浅谈饲料企业质量控制的关键控制点

侯慧文 饲料机械与加工

引言

近年来,随着农业不断的发展,畜牧业规模也在不断增大,对于饲料的需求量不断增多,如果保证饲料的质量是人们所关注的重要问题。饲料的质量直接关系到畜牧业家禽的质量,进而关系到养殖人员的经济收入,提高饲料产品质量,能够保证家禽的品质,只有家禽的品质得以保证,才能够保证人们在食用时更加安全。

1 原料保存、检验

饲料的主要构成原料就是玉米,但是因为玉米胚是玉米粒中最重要的组成部分,其脂肪占据很高的比例,如果没有妥善储存,就可能发生氧化。这就需要在储存玉米时,要保证储存环境干燥,要保持在一定低温下进行。正常情况下,玉米的含水量在30%左右,在储存前需要进行晒干,同时保持储存地点干燥,定期保持通风,要保证储存地点温度较低,因为这样才能够减少生物体的污染,保证不会滋生大量生物,达到安全储存的目的。还有就是气调储存,这种方法就是减少或增加二氧化碳浓度,能够很好的杀死霉菌,减少霉菌的生长。因为如果空气湿度在10%左右,温度在29℃左右,就会容易出现害虫,所以原料储存最重要的就是控制空气温度和湿度。

原料的检测可以通过观看原料外观、气味、含水量,是否存在杂质等,通过这些来查看是否正常原料相同,常规检验原料方法有水分蛋白质、粗脂肪等方面。

2 生产流程

生产流程常见的有两种,第一种也就是直接按照饲料的比例将其原理进行处理,制粒后直接进行包

装,这种方法的好处就在于较为方便,并不需要过多的储存空间,但是不好在于饲料重量存在误差,在粉碎前原料的质量和配方存在误差,误差主要体现在原料粉碎过程中,原料水分含量过高,在粉碎后就会出现很大的误差,这样就会导致饲料配方比例存在误差,可以适当的添加饲料计算保障来保证饲料的质量。第二种是先将原料粉碎,然后按照比例进行混合,这种方法并不会产生过大的误差,能够保证饲料的营养质量,不好就在于会增加很多的储存空间。

3 配置方式

3.1 微量成分

虽然微量成分占据较少的部分,但是还是要添加微量成分。在饲料中的微量成分包括维生素、氨基酸钙和氯化钠等,根据相关比例来计算出微量成分占据的比例,然后将原料和微量成分进行混合,利用相关的机械进行处理,在按照配方的实际要求投入相应的微量元素,利用电脑来确定重量,最后开始混合,在这过程中保证成分混合均匀。

3.2 混合剂量以及控制时间

混合最主要的就是控制混合时间,按照不同的规格调整混合机,保证混合机均匀度在合理范围内。在这过程中要注意原理的投放顺序,先投放比例大的原理,然后逐渐投放比例小的原理,比如微量元素、药物等,这样才能够保证混合均匀。除此之外,在添加液体时,需要以雾状喷出,这样才不会让饲料成团。

将所有原料混合后,需要进行均匀搅拌,并且延长时间,如果是需要改变饲料品种,就需要及时清理掉搅拌器中的残留。大多数搅拌机器商家都会提供混合的相应时间,时间直接取决于机器的类型,如果混



合时间过短可能就无法保证均匀，影响饲料分离。这就需要在搅拌过程中定时检查，保证混合时间满足要求，定期维修混合机械，保证工作正常。

4 成品销售

4.1 保质期

相关工作人员在开始工作前，需要检查承重机械是否合理，按照相关的规定设计饲料的重量，保证误差在 2% 以内，并且在这过程中检查饲料的包装和标签是否正确，按照出库规则进行出库，并且保证在运输过程中不会受到外界因素影响，尽快将产品运输到用户手中，发挥饲料的最大价值。

4.2 存储

饲料自身含水量会随着周围环境不断变化，如果周围环境较为潮湿，就会导致饲料的含水量增加，如

果周围环境温度较高，就会影响饲料中的脂肪含量，还会影响饲料的颜色，导致营养损失，所以需要控制饲料的周围环境，保证周围环境适宜。

5 结语

饲料企业在发展过程中，需要严格管理整个生产环节，需要从饲料的原料入手，然后说明控制其生产流程，保证配置方法合理，在成品销售过程中，要保证饲料的保质期在合理范围内，存储过程中也要保证饲料周围环境适宜，这样才能够更好地保证饲料的质量。饲料企业需要把控饲料含量，确保原料没有错误，不断提高饲料产品质量，这样才能够提升饲料企业的市场竞争力，为我国饲料生产作出贡献，促进我国农业更好地发展。

辽宁省玉米、豆粕等 饲料原料减量化替代技术研究

吴倩等 文章来源：《新农业》

习近平总书记指出，中国人要端牢自己的饭碗。饲料用粮安全是粮食安全的重要组成部分，事关畜牧业高质量发展和人民群众身体健康。玉米、豆粕等饲料是我国粮食安全重大战略基础。玉米豆粕减量化替代可降低饲料中玉米、豆粕占比，以解决玉米、大豆供应趋紧、价格高企问题，同时，可降低饲料成本、减少对原料进口的依赖。

1 玉米替代技术

现阶段，辽宁省饲料生产企业主要使用小麦、糙米、大麦、米糠、米糠粕、高粱和一些非常规原料和地源性原料替代部分玉米。辽宁省逐渐形成小麦、糙米加玉米混合物替代部分玉米的能量饲料粮替代

格局。

1.1 按畜种及阶段划分

产蛋鸡配合饲料：使用小麦或糙米15%~20%替代配方中15%~20%的玉米。同时加入相应酶制剂，比如，使用小麦时用麦类专用酶。

中大猪配合料：使用小麦、糙米、油糠、米糠粕、抛光粉替代配方中玉米。小麦、糙米为辅，玉米为主，随糙米玉米混合物价格的优势逐渐减少玉米添加。个别猪料如禾丰兴城猪场已形成小麦为主、玉米和糙米为辅的日粮。小麦或糙米使用量约为15%~20%，小麦+糙米大多已占配方40%~55%，玉米只占10%~20%，中大猪料各家企业玉米占比稍有不



同,个别企业应用不到10%,甚至几乎不使用玉米。油糠、米糠粕、抛光粉使用量为5%~10%。

仔猪料和生长育肥料:有研究表明,可用10%~20%稻谷和5%~10%米糠替代玉米,玉米用量可至少降低15%。但目前,仔猪料销量较小、产品敏感度高,玉米、豆粕替代比例低。

反刍精料补充料:使用大麦、木薯颗粒和小麦,用量将继续逐步增大,个别企业大麦占谷物的比例实际已超过50%。使用米糠粕、油糠10%左右替代配方中玉米,使用糙米5%~10%替代配方中玉米,生产工艺与玉米相同。

1.2 按替代物划分

小麦:有研究指出,小麦可全部替代玉米,山东、河南等地的猪饲料2020年11月率先启用小麦,辽宁2021年初开始大范围推动小麦使用,已形成小麦日粮。一般小麦替代玉米时,需添加大豆油或平衡脂肪,用以调节能量和亚油酸的含量,注意氨基酸平衡。同时要添加生物素和抗营养因子。加工时不宜过细,注意硬度。

糙米玉米混合物:2021年1月,部分区域推动启用糙米,开展糙米替代实验,添加量为30%。3月,各工厂开始大量使用,在肉禽料中,因玉米的价格及质量,糙米在个别时候全部替代玉米使用。当糙米的质量发生变化,粉碎粒度不同时,个别工厂粉料中的使用量根据到货情况进行调整。但当糙米价格与小麦相同,大量使用小麦,不使用糙米。

2 豆粕替代技术

经调研了解到,辽宁省饲料生产企业主要使用棉粕、菜粕、花生粕、DDGS、玉米蛋白粉、芝麻粕等替代豆粕,豆粕用量呈下降趋势。一是由于逐渐形成了杂粕综合评估标准,花生粕在辽宁地区有优势,棉粕在山东及西北地区有优势,企业的豆粕使用量更看重豆粕与杂粕的价格差。二是低蛋白日粮技术成为趋势。商品饲料对于高粗蛋白的追求逐渐降低,更加理性。三是产业化饲料的阶段划分更加细致,阶段划分更精准,满足了动物生理、生长需求。四是随着发酵、膨化、烘焙等大豆的深加工,提高了大豆类原料

的消化率。五是小麦可提供能量和蛋白,使用小麦可节省豆粕的使用量。值得注意的是,杂粕中含有抗营养因子,如棉粕中的棉酚,菜粕中的硫代葡萄糖苷、植酸、单宁和芥子碱,花生粕中的抗胰蛋白酶,脱毒处理无形中会增加企业的生产成本。而杂粕的适口性差,生产中需根据具体情况添加一定量的着色剂或诱食剂等加以中和。以上两个方面在一定程度上影响着豆粕替代物在动物生产中的应用。但随着科学技术的发展,发酵工艺、酶处理、物理处理和氨基酸平衡可提高杂粕在动物生产中的利用率。

2.1 按畜种及阶段划分

产蛋期配合饲料:使用DDGS5%~10%,芝麻粕1%~3%,菜粕1%~3%,替代配方中的部分豆粕。同时加入蛋鸡复合酶制剂。按照同豆粕一样的生产工艺进行粉碎后使用。在浓缩料中按比例折算后替代部分豆粕使用。

中大猪浓缩饲料:使用玉米蛋白粉3%~10%替代豆粕,加工工艺同豆粕。

反刍精补料与浓缩料饲料:使用DDGS、胚芽粕、喷浆玉米皮等替代部分豆粕。加工工艺同豆粕。

仔猪料和生长育肥料:用5%玉米蛋白粉、5%~15%DDGS和合成氨基酸替代豆粕,豆粕用量可至少降低10%。

2.2 按替代物划分

棉籽粕:蛋白质含量在45%~50%,粗纤维含量在10%~15%,产量有优势,如对棉籽粕进行合理的营养配比,去除抗营养因子,可以发挥其对于豆粕的替代性优势。

菜籽粕:粗蛋白质含量在35%~40%,粗纤维含量和无氮浸出物含量均较高。由于粗蛋白质含量低、菜籽壳难以消化利用,菜籽粕的有效能值偏低。使用前需进行脱毒处理,使用时需根据菜籽粕中有害成分的含量调整饲喂量。用菜籽粕喂猪,适口性不佳,生产性能较差。

花生粕:适口性好、可提高畜禽食欲,但受黄曲霉毒素B1和季节性因素影响,在猪全价料中比例不超过5%,浓缩料中添加可少量替代豆粕。



玉米的粗蛋白8%左右，大麦粗蛋白11%左右，小麦粗蛋白13%左右，饲料中加入大麦、小麦，同时添加相应的酶制剂、合成氨基酸、维生素、微量元素，在保证饲喂效果不变的同时可以降低豆粕使用量。

合理使用已工业化生产的氨基酸，根据氨基酸平衡模式设计配方，可以适当降低饲料粗蛋白，减少豆

粕使用量。

3 小结

无论从粮食安全角度、食品安全角度、环境保护角度，还是行业发展角度出发，辽宁省都应积极推进玉米、豆粕等饲料原料减量化替代技术创新发展，提升产品质量确保饲料用粮安全。

豆粕价格暴涨、货源紧缺， 减量替代该如何做

刘庚寿 上海美农生物科技股份有限公司产品研发中心

一、背景

新一轮的饲料原料涨价将玉米、豆粕等主要原料的价格推到一个新的高度，其中豆粕突破5500元/t、玉米接近3000元/t的大关（见表1），对本来利润微薄的饲料和养殖企业更是雪上加霜。

表1 主要饲料原料价格情况

品种		今日均价	昨日均价	涨跌	单位
玉米		2803.61	2803.03	+0.58	元/吨
豆粕		5540	5500	+40	元/吨
菜粕		4175	4220	-45	元/吨
棉粕		4305	4305	0	元/吨
DDGS		2892.5	2892.5	0	元/吨
鱼粉	最高	13500	13500	0	元/吨
	最低	13100	13100	0	元/吨
小麦		2637.56	2627	+10.56	元/吨
一级豆油	最高	10500	10500	0	元/吨
	最低	10400	10350	+50	元/吨
24度棕榈油	最高	7900	7900	0	元/吨
	最低	7800	7800	0	元/吨
乳清粉	最高	7100	7100	0	元/吨
	最低	6700	6700	0	元/吨
赖氨酸	最高	9.8	9.8	0	元/公斤
	最低	9.5	9.4	+0.1	元/公斤
蛋氨酸	最高	20.8	20.8	0	元/公斤
	最低	20.2	20.2	0	元/公斤

资料来源：中国饲料行业信息网 2022/10/17

为了降低饲料配方对豆粕的依赖，国家已经提出

了《生猪低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》通过推广低蛋白日粮技术、蛋白原料替代、改进原料生产加工工艺、建立精准原料数据库等措施，可以降低饲料配方中的豆粕用量，然而，由于替代原料因供应量少、原料营养数据的不规范、消化率低和抗营养因子等因素，始终限制了其在饲料中的应用（尤其是幼龄动物饲料），豆粕仍然是畜禽配合饲料的主要蛋白原料。

综合市场各种原料的现状和美农前期的研究，我们认为应当按照动物不同生理阶段采用开源节流的手段来执行原料的减量替代

二、整体思路

（一）开源

所谓开源是指在豆粕等原料价格高企、货源紧张的情况下使用其它可以使用的原料来替代，对于营养师/配方师来说我们的整体做法是根据动物不同阶段的消化生理特点，梳理出不同生理阶段能够使用的原料，并根据原料的营养组分、敏感因子的含量和加工方式等提出该种原料的使用量范围，再回归到具体的饲料产品设计中。

1、乳仔猪



表2 乳仔猪非常规原料推荐使用限量和注意事项

原料	3-10kg	10-25kg	注意事项
大豆浓缩蛋白 ≤ %	10	10	关注存放时间和原料自身的溶解度
全蛋粉 ≤ %	10	10	关注钙和沙门氏菌的含量
DDGS ≤ %	5	10	关注色泽、可溶物含量
葵花仁粕 ≤ %	—	5	关注脂肪和粗纤维含量
米糠粕 ≤ %	—	10	关注新鲜度和稻壳(粗纤维)的含量
棉籽粕 ≤ %	—	10	关注棉绒和棉壳的含量
膨化大豆 ≤ %	10	10	
奶粉 ≤ %	40	30	关注货架期、大肠杆菌和沙门氏菌的含量
乳清粉 ≤ %	25	10	关注盐分的含量
双低菜粕 ≤ %	—	10	对仔猪饲料适口性的影响
甜菜粕 ≤ %	—	5	
鱼粉 ≤ %	15	15	关注新鲜度和添加量与采食量的关系
玉米蛋白粉 ≤ %	—	5	关注黄曲霉毒素和赤霉烯酮含量
玉米胚芽粕 ≤ %	10	20	关注玉米皮含量、颜色和霉菌毒素含量
芝麻粕 ≤ %	—	5	关注脂肪含量

资料来源: T/CFIAS8001《生猪低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》、《饲料原料要览》洪平

表2中给出了常见非常规原料使用限量,但是在实际配方过程中需要考虑原料本身的性价比、乳仔猪阶段原料的消化率、对饲料适口性的影响、对仔猪肠道健康的影响等等方面综合考虑进行配方的组合和原料的选择,可以通过少量多品种的方式进行配方组合、也可以通过一个品种的原料为主其它原料为辅的方式进行组合。对于乳仔猪饲料我们重点考虑的是采食、消化和肠道健康这几个方面,做到“闻了想吃、吃了好吃、吃饱不拉”。

2、中大猪

表3 中大猪非常规原料推荐使用限量和注意事项

原料	25-50kg	50kg-出栏	注意事项
干白酒糟 ≤ %	10	10	关注可溶物和灰分含量
干啤酒糟 ≤ %	10	10	关注可溶物和灰分
DDGS ≤ %	20	20	关注色泽和可溶物含量
花生粕 ≤ %	10	10	关注新鲜度和黄曲霉毒素的含量
葵花仁粕 ≤ %	10	15	关注脂肪和粗纤维含量
米糠粕 ≤ %	30	30	关注新鲜度和稻壳(粗纤维)的含量
棉籽粕 ≤ %	10	10	关注棉绒和棉壳的含量
双低菜粕 ≤ %	15	15	
甜菜粕 ≤ %	10	10	
亚麻粕 ≤ %	5	5	
玉米蛋白粉 ≤ %	5	5	关注黄曲霉毒素含量
玉米胚芽粕 ≤ %	20	20	关注玉米皮和烘干温度对可消化性影响
芝麻粕 ≤ %	15	15	关注脂肪含量

资料来源: T/CFIAS8001《生猪低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》、《饲料原料要览》洪平

对于中大猪饲料组合方式可以参照乳仔猪饲料的配方模式进行,重点考虑原料的性价比和投入产出比,做到“能吃、能长、不贵、肉质好”。

3、母猪

表4 母猪非常规原料推荐使用限量和注意事项

原料	妊娠期	哺乳期	注意事项
干白酒糟 ≤ %	10	10	关注可溶物和灰分含量
干啤酒糟 ≤ %	10	10	关注可溶物和灰分
DDGS ≤ %	20	20	关注色泽和可溶物含量
花生粕 ≤ %	10	/	关注新鲜度和黄曲霉毒素的含量
葵花仁粕 ≤ %	15	10	关注脂肪和粗纤维含量
米糠粕 ≤ %	30	10	关注新鲜度和稻壳(粗纤维)的含量
棉籽粕 ≤ %	15	10	关注棉绒和棉壳的含量
膨化大豆 ≤ %	—	5	
双低菜粕 ≤ %	15	15	
甜菜粕 ≤ %	50	10	
亚麻粕 ≤ %	5	5	
鱼粉 ≤ %	5	5	关注新鲜度和添加量与采食量的关系
玉米蛋白粉 ≤ %	5	5	关注黄曲霉毒素含量
玉米胚芽粕 ≤ %	30	15	关注玉米皮和烘干温度对可消化性影响
芝麻粕 ≤ %	15	5	关注脂肪含量

资料来源: T/CFIAS8001《生猪低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》、《饲料原料要览》洪平

对于母猪而言“保胎、多产、多活、快长”是我们设计母猪饲料配方的基础,在非常规原料的使用也应当遵循这个原则,同时关注这些原料对母猪自身健康及其繁殖性能的影响。

(二) 节流

所谓节流是指在充分评估每一种原料在各个生理阶段应用的优劣势,在避免劣势的基础上通过配方技术、加工技术和应用技术等将原料或产品的利用效率发挥到最大,从而发挥每一个原料中营养成分的使用价值,做到原料产品价值最大化。具体举例分析如下:

1、降低粗蛋白的含量

适度降低饲料中粗蛋白的含量,对于外三元杂交猪建议3-10kg阶段饲料粗蛋白不高于18%、10-25kg阶段粗蛋白不高于17.5%,适度调整氨基酸水平和含量,其它阶段根据局部市场的实际情况或养殖要求进行适度调整,详见表5

2、提高饲料中蛋白的消化率

提高蛋白质的可消化性

例如玉米含8%左右蛋白,饲料中整体玉米使用60%以上,玉米蛋白总量5%左右;玉米蛋白的可消



表5 生猪不同生理阶段饲料营养成分指标建议

项目	仔猪		生长育肥猪			
	3-10kg	10-25kg	25-50kg	50-75kg	75-100kg	100kg-出栏
粗蛋白 %	17.0-20.0	15.0-18.0	14.0-16.0	13.0-15.5	11.0-14.0	10.0-13.0
赖氨酸 (SID 赖氨酸) ≥ %	1.4 (1.26)	1.2 (1.06)	0.98 (0.92)	0.87 (0.77)	0.75 (0.66)	0.65 (0.57)
蛋氨酸 (SID 蛋氨酸) ≥ %	0.39 (0.35)	0.34 (0.30)	0.27 (0.25)	0.24 (0.20)	0.21 (0.18)	0.18 (0.15)
苏氨酸 (SID 苏氨酸) ≥ %	0.87 (0.75)	0.74 (0.63)	0.58 (0.54)	0.54 (0.47)	0.47 (0.41)	0.38 (0.33)
色氨酸 (SID 色氨酸) ≥ %	0.24 (0.21)	0.20 (0.18)	0.17 (0.15)	0.15 (0.13)	0.13 (0.12)	0.11 (0.09)
缬氨酸 (SID 缬氨酸) ≥ %	0.90 (0.78)	0.77 (0.67)	0.63 (0.59)	0.56 (0.49)	0.48 (0.43)	0.42 (0.37)
异亮氨酸 (SID 异亮氨酸) ≥ %	0.78 (0.68)	0.67 (0.59)	0.55 (0.51)	0.49 (0.43)	0.42 (0.37)	0.36 (0.31)
粗纤维 ≤ %	5.00	6.00	8.00	8.00	10.00	10.00
粗灰分 ≤ %	7.00	7.00	7.50	7.50	7.50	7.50
钙 %	0.50-0.80	0.60-0.90	0.60-0.90	0.55-0.80	0.50-0.80	0.50-0.80
总磷 %	0.50-0.75	0.45-0.70	0.40-0.65	0.30-0.60	0.25-0.55	0.20-0.50
氯化物 %	0.30-1.00	0.30-1.00	0.30-0.80	0.30-0.80	0.30-0.80	0.30-0.80

资料来源: T/CFIAS8001《生猪低蛋白低豆粕多元化日粮生产技术规范》

化性较低, 通过其它原料 (如小麦、次面粉、碎米) 等替代, 另外使用经过加工的膨化玉米或添加促进玉米蛋白质消化的添加剂 (如酸化剂、酶制剂等); 同理, 其它原料亦可以根据各地区原料采购的难以程度和原料的价格等进行相关原料的比较和替代, 以达到在不增加/或适度增加成本的基础上提高饲料产品的整体消化率 (可消化性)。

表6 几种主要能量饲料中蛋白质和氨基酸回肠表观消化率

原料名称	玉米	膨化玉米	小麦	碎米
粗蛋白	68	72	87	80
赖氨酸	60	69	83	80
蛋氨酸	80	85	90	85
苏氨酸	63	45	92	72
色氨酸	60	66	88	63
异亮氨酸	71	64	89	73
亮氨酸	84	68	91	77
缬氨酸	72	58	86	73
精氨酸	79	79	91	88
组氨酸	76	70	91	80
苯丙氨酸	80	66	82	75

资料来源: 《中国猪营养需要》李德发等

采用消化率更高的原料 (如酶解植物蛋白) 替代豆粕, 保证可利用蛋白质的含量, 这样可以大幅度降低豆粕的使用量和使用成本 (见表7)

表7 饲料豆粕减量应用方案

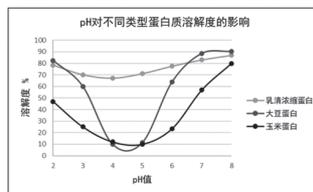
原料种类	原配合料	优化配合料	提供可消耗蛋白总量
豆粕	50kg	--	5%*46CP*84% 消化率=1.93%CP
酶解植物蛋白	--	20kg	2%*56CP*95% 消化率=1.06%CP
			提高饲料蛋白消化率 5%*18%CP=0.9%CP
			提供可消化蛋白总量=1.06%+0.9%=1.96%
其他原料	--	30kg 麸皮或玉米	额外提供 0.2-0.3%CP

资料来源: 成都美溢德生物技术有限公司

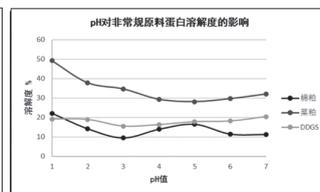
3、提高猪的消化能力 (添加剂的使用)

3.1 酸化剂的使用

一般认为在胃环境下蛋白质溶解度越高则蛋白在动物体内被消化的可能性越大, 则蛋白质的消化率越高。不同饲料原料因其来源、结构和加工方式等的不同其溶解性存在较大差异, 要最大限度溶解这些蛋白所需要的pH值亦会有较大的差异 (见下图), 整体是酸度越高蛋白的溶解度越高, 所以通过在饲料中添加有效的酸化剂提高蛋白质在动物体内的溶解度是提高蛋白质消化的有效途径之一。



资料来源: 阙建全 石彦国 姚惠源等



资料来源: 上海美农/江南大学



3.2 消化酶的使用

通过饲料中添加有效的符合酶制剂一方面破坏植物原料复杂的细胞结构释放出蛋白质，另一方面通

过蛋白酶快速降解蛋白质从而提高蛋白质的消化利用率，所有这一切均需要合适的pH环境。

三、不同阶段配合饲料中酸化剂使用建议方案

饲料	使用阶段	蛋白含量 %	酸化剂使用方案	备注
教槽料	7-35 日龄	19	富美酸: 5kg/t 微美酸 Plus: 2kg/t	1) 使用 2kg/t 普通氧化锌时富美酸用量增加 1kg/t; 2) 当大豆类蛋白比例大于 40% 时增加富美酸用量 0.5-1.0kg/t
		17-18	富美酸: 4kg/t 微美酸 Plus: 2kg/t	
保育前期料	35-50 日龄	19	富美酸: 5kg/t 微美酸 Plus: 2kg/t	当大豆类蛋白比例大于 40% 时增加富美酸用量 0.5-1.0kg/t
		17-18	富美酸: 4kg/t 微美酸 Plus: 2kg/t	
小猪料	25-50kg	16-17	富美酸: 2-3kg/t 微美酸 Plus: 1kg/t	使用 DDGS 时增加富美酸用量 1-2kg/t
中猪料	50-90kg	14-15	微美酸 Plus: 0.5kg/t	使用 DDGS 或杂粕时增加富美酸 2kg/t
大猪料	90kg- 出栏	14-15	微美酸 Plus: 0.5kg/t	使用 DDGS 或杂粕时增加富美酸 1.5kg/t
		16-17	富美酸: 1.5kg/t 微美酸 Plus: 0.5kg/t	使用 DDGS 时增加富美酸 1.0kg/t
妊娠前期料	配种 - 妊娠 90 天	12.0-13.0	微美酸 Plus: 1.0kg/t	
妊娠后期料	91-112 天	15-17	富美酸: 2kg/t 微美酸 Plus: 1kg/t	使用 DDGS 或杂粕时另外添加富美酸 1kg/t
哺乳母猪料	哺乳期	15-17	富美酸: 2kg/t 微美酸 Plus: 1kg/t	使用 DDGS 或杂粕时增加富美酸 1kg/t





预混料品质控制

文章来源：饲料机械与加工

1 预混料生产过程的品质保证

1.1 配料过程的品质保证

①配料前称量工要将配料现场清扫干净，并准确校正配料秤，误差超过要求或发现异常必须及时处理。

②按照办公室下达的称量单领取原料；

③按要求顺序将领取的整包标重。原料码放整齐，准确称量所需零包，并按顺序摆放。

④按照配料单要求进行小料部分的称量，并按要求顺序摆放。

⑤配料后要整理好工作现场。

1.2 上料过程的品质控制

①上料前投料工要与小料配料工仔细核对小料的种类、数量以及摆放顺序是否符合要求；拉料工要与大料的配料工仔细核对大料的种类、数量以及摆放顺序是否符合要求。投料工将大、小料仔细核对，确保准确无误后方可进入下一步的操作。

②使用提升机要将原料放稳，方可启动，提升机下严禁站人。

③更换品种时，及时通知投料员清扫混合机；通知接料员准备相应的包装袋。

④经常观察提升机设备是否正常，发现异常，及时停机维修。

1.3 投料及混合过程的品质控制

①严格按品种规定的投料顺序投料，先投比重轻的原料（例如米糠），后投比重重的原料（例如磷酸氢钙、石粉、麦饭石等）。

②投料工要经常检查筛网是否有破损，如发现破损及时更换。

③搅拌和混合时间按规定执行（1%~12%预混料混合5分钟；维生素类预混料、多矿类预混料和反刍动物预混料混合8分钟；），不许缩短或延长时间。

④混合机和缓冲仓决不允许有两种料存在，以防止误操作而引起混仓。

⑤更换品种时，先将电源关闭，然后认真清扫混合机的内壁和浆片，如有异常及时清理。关闭卸料口，上一品种接完并清仓后方可投下一品种原料。

⑥严禁混合机承载启动操作，混合机的启动应严格按照规定的程序执行。

⑦定期保养机器设备，如有违反操作规程造成机器设备损坏将追究责任。

⑧工作过程中，随时保持工作台及周围环境清洁，各种包装袋整齐叠放。

1.4 打包过程品质控制

①内包装中空气排尽后将口封紧，以确保不漏料。

②包装缝口要整齐成一线。

③成品内外包装，规格整齐，不许破损，每包缝合不能超过两次。

④经常保养缝包机，如有跳线断线发生，要及时修理重新缝包。

1.5 成品仓储过程的品质控制

①按品种每层码6袋，码放整齐，不许损坏包装和标签，严禁少码或多码。

②严禁两个品种或两个生产日期的同一品种货物码在同一个垛上。

③包装的标签朝上，码垛工负责检查标签是否有遗漏，如发现及时通知品控员进行填补



2 原料品质控制

2.1 入库检验（把好原料关）

第一步从正规、信誉好的厂家、经销商购买原料。

第二步要识别送货单、包装和有效成分及含量。

第三步对原料的生产日期和有效期应该有特别的识别。

第四步针对原料进行深度的检查，颜色是否均匀一致；有无淋雨、发霉、结块现象；有无虫染现象及杂质是否超标等；手感的水分是否正常，有无发热现象，粉状原料粒度是否一致；是否具有原料本身固有的气味，气味是否新鲜，有无异味。（可与上批次原料进行对比）

第五步要对检查的过程以及检查的结果登记在案，根据检验结果决定是否入库，并建立《原料初检表》。

2.2 抽样化验及样品保存

① 采样

采样必须具有代表性和均匀性（具体见化验手册）。

② 化验

根据化验手册中所述方法，对原料有效成份进行检验。

③ 样品保存

保存样品，以备查。样品应密封避光保存于25℃以下条件中；容易腐败、变质的样品需采用低温或冷冻干燥的方法保存。

2.3 原料库存的质量控制

①原料仓库应保持通风良好、干燥、无漏雨加放垫板并离墙通风。添加剂类原料尤其要注意其特殊储存要求。

②到货原料包上面应有品名、到货日期、数量等标记。

③特殊原料一般由品控部门安排使用。一般原料根据先进先出的原则安排使用（水分高的原料应先安排使用）。

④定期查库，每周至少一次，高温季节可增加查库次数。查库时发现原料有异常现象应及时处理。

2.4 原料使用跟踪及反馈

在生产使用过程中应对原料的实时使用情况有基本的了解，对于原料在生产使用过程中发现的异常应该及时有效地进行处理，并和采购人员沟通，做好对供货商的评审。

3 成品的品质控制

3.1 设立打包监督制

在成品出料并封包的地方建立监督制度，实时监测成品料的质量感观状况。成品的颜色、气味、粒度等，如有异常情况，立刻查明原因，再根据情况决定产品是否返工，并不定期对成品进行抽样化验，以测定成分含量及混合均匀度。

3.2 返工

对于达不到质量要求的预混料，品控人员根据实际情况，作出不同的返工方案，并记录在案。

3.3 成品化验

对于化学分析异常的成品，品控人员应从相应成品中重新取样，并通知将原样重新检测，综合判定是否合格，并结合实际查找原因。

对于合格成品，留样观察，在产品在市场流通结束后方可进行处理。

3.4 成品库存的时间

如果成品库存时间过长，从饲料厂再到养殖户，可能超过保质期，所以一般预混料库存时间不超过30d。

3.5 成品库卫生

成品库垫板下极易藏污纳垢而且生虫，需及时清扫，必要时喷药消毒。

3.6 包装袋检查

包装袋的质量影响产品的储存和运输，所以品控部门对包装袋的检查也很重要。主要注意包装袋抗拉力度、装袋重量，注意是否掺有再生料，缝合密封是否完好。



大理州2022年下半年生鲜乳 质量安全监测抽样工作圆满完成

许煜泰 大理白族自治州动物卫生监督所

依据《农业农村部畜牧兽医局关于开展2022年生鲜乳质量安全监测计划和监督检查工作的通知》（农牧便函〔2022〕137号）要求，和《云南省农业农村厅办公室关于做好农业农村部2022年下半年生鲜乳质量安全监测工作的通知》安排。农业农村部蜂产品质量监督检验测试中心（北京）于2022年10月31日至11月2日在大理州开展生鲜乳质量安全监测抽样工作。

州各级农业农村部门积极配合下，分别于10月31日在蝶泉乳业、11月1日在来思尔乳业、11月2日在欧亚乳业开展生鲜乳（截至2022年10月31日9时大理州实有生鲜乳收购站114站运输车53辆）质量安全监测抽样工作，共完成生鲜乳抽样186份（生鲜乳收购站全覆盖114份，生鲜乳运输车覆盖45辆72份）。

（审稿人 江跃德）

在省动物卫生监督所钱潮海科长的指导下，大理



2022年10月31日在蝶泉乳业抽样封装现场（此图拍摄人江跃德）



2022年11月1日在来思尔乳业抽样封装现场（此图来思尔乳业周金城提供）



2022年11月2日在欧亚乳业抽样封装现场（此图拍摄人茶国伟）



生鲜乳收购站取样现场（此图来思尔乳业周金城提供）



生鲜乳运输车取样现场



生鲜乳抽样封装进行时（此图拍摄人茶国伟）



大理州动物卫生监督所在大理市开展兽用生物制品经营企业监督检查工作

许煜泰 大理白族自治州动物卫生监督所

依据大理白族自治州动物卫生监督所工作安排，2022年10月17日，吴志敏、许煜泰2人在大理市开展兽用生物制品经营企业监督检查工作。共检查兽用生物制品经营企业10家：大理市荣牧动物药业有限公司、大理双兴科技开发有限公司、大理溢多农牧发展有限公司、大理源博纳兽药有限公司、大理云帆动物药业有限公司、大理金钥匙农牧科技有限公司、大理康桥农牧科技有限责任公司、大理川龙药业有限公司（经营地址变更后还未申报兽药和兽用生物制品经营许可）、大理恒汇农科科技有限公司（从业人员有事暂

停营业）、大理金明动物药业有限公司（当前无兽用生物制品库存）。

对上述兽药经营企业不规范的经营行为或者存在安全隐患的经营活动要求当场整改，当场无法整改的要求于10个工作日内整改完毕。以上监督检查指导情况的监督检查表当天反馈大理市农业农村局。涉嫌违反《兽药管理条例》的行为反馈大理市农业农村局建议立案查处。本次兽用生物制品监督检查过程中未发现其他重大违法违规行为。

（审稿人 吴志敏）



在大理源博纳兽药有限公司检查指导



在新开办的大理川龙药业有限公司检查指导



大理州动物卫生监督所在洱源县 开展兽药“双随机一公开”监督检查工作

许煜泰 大理白族自治州动物卫生监督所

依据大理白族自治州动物卫生监督所工作安排，2022年10月19日至21日，吴志敏、江国林、许煜泰、陈顺华一行4人前往洱源县，在洱源县动物卫生监督所的协助下，分2个小组分别开展兽药经营环节和养殖环节“双随机一公开”监督检查工作，本次兽药经营环节监督检查情况：

在洱源县动物卫生监督所办公室由执法人员吴志敏、李鸿基2人用《随机抽取监管对象小程序》抽到6个兽药经营企业（洱源县玉菊兽药经营店、洱源县德荣兽药经营部、洱源县云浩兽药经营部、洱源县云炜饲料经营部、洱源县徐飞兽药经营店、洱源牧川兽药经营部），检查小组由州动物卫生监督所吴志敏、许煜泰、洱源县动物卫生监督所杜宗文、李鸿基、和松一行5人组成，用了3天时间检查了兽药经营企业7个（以上6个兽药经营企业外同时检查了“洱源县姜老师兽药经营店”）。

1.对上述兽药经营企业不规范的经营行为或者存在安全隐患的经营活动要求当场整改，当场无法整改

的于7个工作日内整改完毕。涉嫌违反《兽药管理条例》《兽药经营质量管理规范》的行为，当场固定证据，和《检查发现涉嫌违法线索移交函》6份一并移交洱源县农业农村局进一步调查处理，并要求在作出行政处罚决定3日内书面告知我单位查处结果。

以上监督检查指导情况的《兽药经营企业随机检查意见书》或《大理州兽药经营企业监督检查表》一式三份分别由州级监管部门、县级监管部门和监管对象（被检查的兽药经营企业）各持一份，对照存在问题整改落实。

2.要求生鲜乳收购、运输环节的从业人员继续加强《乳品质量安全监督管理条例》《生鲜乳生产收购管理办法》《生鲜乳收购站标准化管理技术规范》《奶畜养殖和生鲜乳收购运输环节违法行为依法从重处罚的规定》的学习，并应用于经营活动的这根弦不能松懈，确保生鲜乳质量安全。

（审稿人 吴志敏）



在洱源县姜老师兽药经营店检查指导



在洱源县云炜饲料经营部检查指导



在蝶泉乳业公司奶源部检查指导