



福建省饲料工业信息

双月刊

2023年第3期
(总第169期)

出版: 福建省饲料工业协会
地址: 福州市铜盘路六号农房
大楼五层
邮编: 350003
联系电话: 0591-87859740
责任编辑: 宜人 铜静
出版日期: 2023年6月
电子信箱: fjfeed@163.com
网址: <http://www.fjslgyxh.com/>
内部资料·免费交流

目录

法律法规

- 农业农村部发布 7 项涉及饲料领域行业标准·····2
国家标准《饲料中淀粉总含量的测定 酶法》发布·····3
饲料及饲料添加剂执法检查重点·····4

专题报道

- 农业农村部回应为何要降低饲料中豆粕用量占比·····6
7 种常见可替代豆粕的饲料原料·····8

业务研究

- 酵母菌和乳酸菌在生物发酵饲料中的应用研究进展·····10
发酵饲料品质评定的研究进展·····15

行业视点

- 当下养猪业存在的八大怪状浅析·····18
浅谈电子商务环境下饲料产业经济模式·····21

适用技术

- 预防物料残留 减少交叉污染·····25
影响配料精度的因素与防控·····27
如何正确选择酵母产品·····30
影响饲料配方效果的因素·····31
粉碎机产能下降的原因和解决方法·····35

信息集锦

- 我会拥有 7 家国家级农业产业化重点龙头企业·····2
全兴国际召开中国区 2023 年科技服务培训会·····3
饲料中风险物质的目标物筛查与确认 液相色谱 - 高分辨质谱法发布
·····9
省星火办调研漳州大北农科特派后补助项目·····14
吴有林蔡秋平获评省劳模·····17
大北农集团与江南大学强强联合·····24
圣农、天马、华龙入选福建首届品牌价值百强榜单·····29
7 项小品种氨基酸标准通过审定·····34
龙岩山麻鸭入选国家 2022 年十大畜禽优异种质资源·····36

农业农村部发布 7 项涉及饲料领域行业标准

4月11日,农业农村部公告第664号批准发布74项农业行业标准,自2023年8月1日起实施。

其中涉及饲料领域标准7项:NY/T 129-2023《饲料原料 棉籽饼》(代替NY/T 129-1989)、NY/T 4347-2023《饲料添加剂 丁酸梭菌》、NY/T 4348-2023《混合型饲料添加剂 抗氧化剂通用要求》、NY/T 4359-2023《饲料中 16种多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》、NY/T 4360-2023《饲料

中链霉素、双氢链霉素和卡那霉素的测定 液相色谱-串联质谱法》、NY/T 4361-2023《饲料添加剂 α -半乳糖苷酶活力的测定 分光光度法》和NY/T 4362-2023《饲料添加剂角蛋白酶活力的测定 分光光度法》。该批标准文本由中国农业出版社出版,可于发布之日起2个月后可在中国农产品质量安全网(<http://www.aqsc.org>)查阅。

□秘书处

信息集锦

我会拥有 7 家国家级农业产业化重点龙头企业

5月12日,农业农村部会同全国农业产业化联席会议成员单位对2019年认定、2020年监测合格和递补的国家重点龙头企业开展了监测。公布了1429家农业产业化国家重点龙头企业监测合格,继续保留农业产业化国家重点龙头企业资格;112家企业因达不到规定标准和要求,监测不合格,取消农业产业化国家重点龙头企业资格,相应递补了112家企业为农业产业化国家重点龙头企业。监测合格和递补的农业产业化国家重点龙头企业资格有效期至下一次监测结果公布前。

厦门银祥集团有限公司、福建圣农控股集团

集团有限公司、福建光华百斯特生态农牧发展有限公司、福建天马科技集团股份有限公司和福建省海新集团有限公司等5家我会会员企业经本次监测合格,继续保留农业产业化国家重点龙头企业资格。

此外,我会还有2家会员企业——福建傲农生物科技集团股份有限公司和福建龙岩闽雄生物科技股份有限公司,系第七批入选为农业产业化国家重点龙头企业(共入选412家企业)。截至发稿之日,我会现共有7家会员企业为农业产业化国家重点龙头企业。

□秘书处

国家标准《饲料中淀粉总含量的测定 酶法》发布

3月17日,国家市场监督管理总局(国家标准化管理委员会)批准了373项推荐性国家标准,其中由我会会员单位——广州汇标检测技术中心牵头起草的国家标准GB/T 42491-2023《饲料中淀粉含量的测定 酶法》,于2023年10月1日实施。

该项标准是国内首项关于饲料中淀粉含量测定酶法的国家标准,可以测定旋光法不适用的饲料

样品,是对饲料中淀粉含量检测方法的有力补充,达到准确测定饲料中淀粉含量,加强饲料原料评估、提高饲料利用率的目的,使饲料中淀粉含量检测标准进一步与国际标准接轨,促进我国饲料行业和养殖业的高质量发展。

□秘书处

信息集锦

全兴国际召开中国区2023年科技服务培训会

4月17日,全兴国际中国区2023年科技服务培训会海马、常熟分会场在福州举办,百名科技服务与销售人员在福州共话全兴国际中国区美好未来。

全兴国际中国区总经理翁建顺就2023水产行业面临的问题进行深刻剖析,指出培训会提升科技服务人员职业技能的同时,能让销售人员对新产品及其饲用效果有更深入的了解。他还强调,客户是企业的生命线,要注重客户需求的把握,只有满足客户的需求,才能赢得客户的信任和支持;只有深入了解客户的需求和痛点,不断优化产品和服务,才能提高客户满意度和忠诚度。

总部专家就功能性饲料新产品在实验室和田间试验结果进行深度剖析,配方部针对试验结果进行配方设计的同时还分享了其原理及功能性,让与会者对新产品有更深入的了解,增强了信心,这份信心将传递给更多的客户,并与他们一同共谋发展。

科技服务部与销售精英们展示了2022年的成功案例及遇到的问题,通过采用一系列创新和实用的检测方法,做到问题早预防、早发现、早解决。除了各大精英的分享,现场更是增加了答疑解惑环节,与会者可就培训中的难点与专家进行一对一的交流。

□福州海马饲料有限公司

饲料及饲料添加剂执法检查重点

饲料和饲料添加剂的执法部门在对饲料生产、经营单位开展执法检查时，主要从生产、经营和使用三个环节着手，通过现场检查、产品抽检等手段发现问题，并依法作出处理。执法部门在对饲料生产、经营和使用单位执法检查中主要检查以下内容：

一、生产环节的检查内容

1.是否取得生产许可证且在有效期内。

2.对实行批准文号管理的产品是否持有有效期内的批准文号。

4.生产企业是否具备以下具体条件：

(1)与生产饲料、饲料添加剂相适应的厂房、设备和仓储设施；

(2)与生产饲料、饲料添加剂相适应的专职技术人员；

(3)必要的产品质量检验机构、人员、设施和质量管理制度；

(4)符合国家规定的安全、卫生要求的生产环境；

(5)符合国家环境保护要求的污染防治措施；

(6)国务院农业行政主管部门制定的饲料、饲料添加剂质量安全管理规范规定的其他条件。

5.使用限制使用的饲料原料、单一饲料、饲料添加剂、抗球虫和中药类药物、添加剂预混合饲料生产饲料，是否遵守国务院农业行政主管部门的限制性规定。

6.是否使用国务院农业行政主管部门公布的饲

料原料目录、饲料添加剂品种目录、允许添加的抗球虫和中药类药物品种目录以外的物质生产饲料。

7.是否生产未取得新饲料、新饲料添加剂证书的新饲料、新饲料添加剂以及禁用的饲料、饲料添加剂。

8.是否对采购的饲料原料、单一饲料、饲料添加剂、允许添加的抗球虫和中药类药物、添加剂预混合饲料和用于饲料添加剂生产的原料进行查验或者检验。

9.生产的产品是否经质量检验。

10.是否实行生产记录和产品留样观察制度。

11.是否有原料采购及生产销售台账。

12.饲料产品包装、标签是否符合相关规定。标签应当以中文或者适用符号标明以下内容：产品通用名称、原料组成、产品成分分析保证值、净含量、贮存条件、使用说明、注意事项、生产日期、保质期、生产企业名称以及生产地址和注册地址、行政许可证明文件编号和产品质量标准等。加入允许添加的抗球虫类药物的，应在产品名称下方以醒目字体标明“本产品含有允许添加的抗球虫类药物”字样；加入允许添加的中药类药物的，应在产品名称下方以醒目字体标明“本产品含有允许添加的中药类药物”字样；同时加入允许添加的抗球虫和中药类药物的，应在产品名称下方以醒目字体标明“本产品含有允许添加的抗球虫和中药类药物”字样；并标明其通用名称、含量和休药期。乳和乳制品以

外的动物源性饲料，还应当标明“本产品不得饲喂反刍动物”字样。

13.进口的饲料、饲料添加剂是否取得进口登记证。

二、经营环节的检查内容

1.经营者是否符合以下经营条件：

(1) 与经营饲料、饲料添加剂相适应的经营场所和仓储设施；

(2) 具备饲料、饲料添加剂使用、贮存等知识的技术人员；

(3) 必要的产品质量管理和安全管理制度。

2.是否有进货查验制度和产品购销台账。

3.是否对饲料、饲料添加剂进行再加工或者添加任何物质。

4.经营的饲料、饲料添加剂是否失效、霉变或者超过保质期。

5.是否经营国务院农业行政主管部门公布的饲料原料目录、饲料添加剂品种目录、允许添加的抗球虫和中药类药物品种目录以外的任何物质生产的饲料。

6.是否经营未取得新饲料、新饲料添加剂证书的新饲料、新饲料添加剂或者未取得饲料、饲料添加剂进口登记证的进口饲料、进口饲料添加剂以及禁用的饲料、饲料添加剂。

7.是否经营无产品标签、无生产许可证、无产

品质量标准、无产品质量检验合格证的饲料、饲料添加剂。

8.是否经营无产品批准文号的饲料添加剂。

9.是否对经营的饲料、饲料添加剂进行拆包、分装。

三、使用环节的检查内容

1.使用自行配制的饲料，是否遵守国务院农业行政主管部门制定的自行配制饲料使用规范。

2.使用限制使用的物质养殖动物，是否遵守国务院农业行政主管部门的限制性规定。

3.是否使用未取得新饲料、新饲料添加剂证书的新饲料、新饲料添加剂。

4.是否使用无产品标签、无生产许可证、无产品质量标准、无产品质量检验合格证的饲料、饲料添加剂。

5.是否使用无产品批准文号的饲料添加剂。

6.是否在饲料、动物饮用水中添加国务院农业行政主管部门公布禁用的物质以及对人体具有直接或者潜在危害的其他物质，或者直接使用上述物质养殖动物。

7.是否使用未取得饲料、饲料添加剂进口登记证的进口饲料、进口饲料添加剂。

8.是否在反刍动物饲料中添加乳和乳制品以外的动物源性成分。

□秘书处

农业农村部回应为何要降低饲料中豆粕用量占比

农业农村部日前制定印发的《饲用豆粕减量替代三年行动方案》（下文简称“三年行动方案”）提出：到2025年饲料中豆粕用量占比从2022年的14.5%降至13%以下。针对社会关注的“为何要降低饲料中豆粕用量占比？”“对于养殖场户的饲料成本等方面有何影响？”等问题，农业农村部畜牧兽医局有关负责人（下文简称“负责人”）接受了人民网记者的专访。

一、立足养殖端“省吃俭用”，做足饲料粮减量文章

记者：三年行动方案提出的背景是什么？

负责人：我国居民收入水平和生活水平不断提高，食物消费结构正发生着深刻变化，口粮消费下降，动物性食品消费增加。这些年，我国粮食综合生产能力不断提升，口粮供应已经有充分保障，粮食安全的最突出矛盾在饲料粮。未来动物食品消费还会继续增加，生产这些产品需要用饲料，粮食的饲用消费占比也将继续增加。所以必须立足养殖端“省吃俭用”，做足饲料粮减量文章，在保障畜产品有效供给的同时，最大限度压减饲料粮消耗量，为夯实粮食安全根基提供有力支撑。

去年底的中央农村工作会议强调，保障粮食安全，要在增产和减损两端同时发力，持续深化食物节约各项行动。今年中央一号文件明确要求，深入实施饲用豆粕减量替代行动。为此，我们制定印发了该三年行动方案，聚焦“提质提效、开源增料”，统筹利用植物动物微生物等蛋白饲料资源，推行提效、开源、调结构等综合措施，引导饲料养殖行业

减少豆粕用量，促进饲料粮节约降耗，为保障粮食和重要农产品稳定安全供给作出贡献。

二、豆粕是当前我国大豆进口的风险点

记者：为何要降低饲料中豆粕用量占比？

负责人：饲料粮主要包括玉米和豆粕，玉米是重要的能量饲料原料，豆粕是主流的蛋白饲料原料。从国内供需看，玉米是紧平衡的，国内替代资源相对较多，主要风险是豆粕。进口量大、国外依存度高、来源地集中，是当前我国大豆进口的风险点。特别是当前地缘政治风险、极端气候灾害、供应链不畅等不利因素交织叠加，大豆进口有很大的不确定性，须从需求减量上下足功夫，用内部挖潜保供的确定性，来应对外部环境的不确定性。

记者：怎样降低豆粕比例，潜力有多大？

负责人：动物对蛋白的需求实际是对氨基酸的需求。实践证明，通过在饲料中添加使用工业合成氨基酸，补足原料中的短板营养元素，能够有效降低饲料中蛋白用量，同时配合使用酶制剂等添加剂，还可大幅提高饲料蛋白消化利用率。我们推动提效节粮，重点是推广低蛋白日粮技术。据专家测算，如果政策得力、措施到位，推广低蛋白日粮技术，最低可以减少饲料蛋白需求约1320万吨，相当于36%的进口饲料蛋白。

三、减少豆粕在饲料中的使用，不会增加养殖成本

记者：对于养殖场户的饲料成本等方面有何影响？

负责人：豆粕减量替代要求增加非常规蛋白饲

料资源的开发,充分利用菜籽粕、棉籽粕、葵花籽粕等杂粕,加大尿素等非蛋白氮的使用,促进动物屠体和餐桌剩余食物的饲料化利用。这些非常规资源充分发掘利用后,可以减少豆粕在饲料中的使用,通过供求关系促进豆粕市场价格回归合理区间,对降低养殖成本是有利的。过去十年,豆粕在配合饲料中的平均用量最高达到18%,去年降到了14.5%。近两年,国内豆粕价格上涨较快,持续抬高饲料成本。通过推行豆粕减量替代,降低豆粕占比,有利于帮助养殖场户节省养殖成本。

记者:蛋白饲料有哪些特点?蛋白饲料资源开发利用潜力如何?

负责人:杂粕、粮食加工副产物、食用动物副产品和微生物蛋白、昆虫蛋白等都是可利用的蛋白饲料资源,通过规范生产工艺,辅以酶制剂等饲料添加剂,可作为豆粕的有效替代资源。比如菜籽粕、棉籽粕、葵花粕、花生粕、玉米蛋白粉等粮油加工副产物,虽然这些原料自身存在一些抗营养因子,动物利用效率不如豆粕,但经过科学的加工处理,配合使用一些合成氨基酸和酶制剂,都可以用来替代豆粕。初步测算,如果把国内各种替代蛋白资源利用起来,可增加饲料蛋白供应量约1735万吨,替代48%的进口饲料蛋白,潜力十分巨大。

四、推动“以草代料”“增草节粮”

记者:增加优质饲草供给对豆粕减量替代有何作用?

负责人:国内外的农业生产实践充分证明,全株利用植物营养体发展养殖业,比单纯利用植物籽实更划算。未来一段时期,草食畜产品消费还会刚

性增加,对优质饲草需求也将相应增长。要实施增草节粮行动,支持培育高产优质饲草品种,集成推广高效生产技术模式,加快发展现代饲草产业,增加优质饲草供应,推动“以草代料”“增草节粮”。粮改饲、苜蓿行动等一大批国家引导性政策的支持,为优质饲料持续供给提供了重要政策保障。优质饲草料是牛羊重要的能量或蛋白质来源,相比较玉米和豆粕,全株玉米青贮和苜蓿等饲草料具有产量高、价格低的优势。从发展需求上来看,优质饲草供给持续增加潜力巨大。

记者:饲用豆粕减量替代成效如何,今后将采取哪些重点举措?

负责人:农业农村部聚焦“提效节粮、开源替代”,多措并举促节粮。2022年,取得了在畜牧业生产全面增长的情况下,畜产品和饲料原料进口下降、饲料粮用量特别是豆粕用量下降。饲用豆粕在饲料消耗中的占比降至14.5%,比2021年下降0.8个百分点,减少大豆饲用需求410万吨,推动节约饲料粮1630万吨,全年大豆进口量9108万吨,下降5.6%。下一步,农业农村部将以实施三年行动方案为抓手,推行提效、开源、调结构等综合措施,重点实施“四大行动”,即饲料资源开发“筑基”行动、畜禽养殖低蛋白日粮推进行动、新蛋白饲料资源挖掘利用试点行动、增草节粮行动,强化技术集成、标准引领、试点示范,加大政策引导,带动饲料养殖行业减少豆粕用量,促进饲料粮节约降耗,着力保障粮食和重要农产品稳定安全供给。

□人民网

7种常见可替代豆粕的饲料原料

原料价格暴涨的形势下,选择可降低成本的原料替代豆粕等成为众多饲料企业增效降本的重要举措。

1. 棕榈粕

在亚洲、澳大利亚、南美洲和非洲,棕榈油产业发展迅速,已有大量棕榈粕用于畜禽生产。棕榈粕的粗蛋白质含量不高(小于18%),蛋氨酸和赖氨酸含量低,消化率处于平均水平,但其含有较高水平的能量,因此可以成为日粮总蛋白质组成的一个比较理想的部分。棕榈粕的粗纤维含量也相对较高(20%),在许多方面可以与玉米麸相媲美。据推测,在肉鸡生产上观察到的许多不良作用都是由于棕榈粕的砂性和物理质量造成的,并不是由其营养组成引起的。因此,在充分考虑有限的营养组成后,棕榈粕可以相对自由地用于肉鸡日粮中。

2. 棉籽粕

棉籽粕是棉籽提取油后形成的一种副产物。棉籽粕含约40%的粗蛋白质,消化率处于中等水平,其主要的抗营养因子是棉酚。与蛋鸡相比,肉鸡能够耐受更高水平的棉酚,但由于棉籽粕含有较高水平的粗纤维(15%)而限制了其在饲料中的添加量。棉酚含量低的棉籽粕,肉鸡对其有很好的耐受性。

3. 花生粕

花生粕被认为是单胃动物的一种开胃饲料原料,主要是其中残留了一定量的花生油(约1%)。花生粕含50%的粗蛋白质,且蛋白质的消化率较高,同时也含有一些抗营养因子(主要抑制胰蛋白酶活性),这与豆粕相类似,但是大部分抗营养因子在花生油的提取过程中已经被中和。花生粕用作饲料原料的主要限制因素是其纤维的含量和含有的霉菌毒素,前者是花生油提

取后造成的,后者主要是黄曲霉毒素,添加黄曲霉毒素吸附剂是一种比较理想的解决方案。

4. 芝麻粕

芝麻粕粗蛋白含量在45%以上,氨基酸组成类似于相同粗蛋白含量的豆粕。除了含有高水平的植酸外,芝麻粕还含有抗营养因子,它的可利用赖氨酸含量非常低,蛋氨酸的含量高,芝麻粕在高产蛋鸡日粮中用量最高可达30%。芝麻粕在家禽日粮中的最大添加量还有待进一步研究,应适量使用,特别是应重点考虑日粮中钙和磷的情况。

5. 葵花籽粕

葵花籽粕是向日葵籽实提油后的副产品。其粗蛋白质含量在30%~43%之间。氨基酸组成较好,其中蛋氨酸含量较高,赖氨酸含量低于豆粕,因此较适宜与豆粕配合使用。葵花籽饼(粕)中的单宁、芥子酸、酚类化合物也较低,因此,适口性好,是鱼虾饲料中一种良好的蛋白质饲料。其营养价值主要取决于脱壳程度,完全脱壳的葵花籽粕营养价值很高,但市面上比较少见(俄罗斯、乌克兰、白俄等地区饲料使用量最大)。

6. 瓜尔豆粕

瓜尔豆是一种豆科植物,在印度、巴基斯坦、美国部分地区和其他国家广泛种植。瓜尔豆的主要用途是生产甘露半乳聚糖胶,这是造纸行业和颜料工业中的一种黏合剂。瓜尔豆提取甘露半乳聚糖胶后的粕含50%的粗蛋白质,主要的抗营养因子是残留的甘露半乳聚糖胶,这种抗营养因子可以通过添加适量的酶来分解。瓜尔豆粕在动物饲料的田间试验中结果差异很大,很可能是由于它的质量差异较大所致。在没有对

瓜尔豆粕的质量进行充分的定性前, 家禽营养师建议在肉鸡日粮中谨慎使用。

7. 羽扇豆

羽扇豆主要生长在澳大利亚, 亚洲的某些地区也有供应, 英国和加拿大也有种植。受培育品种的影响, 羽扇豆的粗蛋白质含量在 32% ~ 42%, 其营养价值与大豆相当。羽扇豆在动物营养上的主要限制因素是其所含生物碱的水平, 但是现代甜羽扇豆品种已经显著降低了生物碱的含量。除此之外, 羽扇豆在肉鸡饲料中的使用量因自身粗纤维含量过高(25%)导致能量浓度低而减少, 粗纤维中的很大一部分是可以增加肠道

肉食糜黏度的果胶。羽扇豆中高含量的纤维问题可以通过去壳、细磨和适量添加酶来解决。与豆粕不同的是, 羽扇豆在使用前不需要进行热处理。

显著降低成本可替代豆粕的饲料原料远不止上述 7 种, 全世界有大量的农业副产物和小作物。每种原料都有自己的潜力和局限性。对于一种未知的饲料原料, 采取保守的手段, 专业的营养师会利用合适的实验室分析, 完善数据库, 合理应用, 从而降低饲料成本。一般来说, 家禽的开口料不建议添加所有这些(除花生粕、棉粕外)替代性蛋白质原料。

□孙志亮

信息集锦

饲料中风险物质的目标物筛查与确认 液相色谱 - 高分辨质谱法发布

6月2日, 中华人民共和国农业农村部发布了第676号公告。公告指出, 根据《兽药管理条例》《饲料和饲料添加剂管理条例》规定, 农业农村部组织制定了《饲料中风险物质的目标物筛查与确认 液相色谱 - 高分辨质谱法》检测方法, 自发布之日起实施。

在畜牧、水产养殖过程中, 为保证农畜产品质量, 提高饲养产量, 饲料养殖成为了畜牧、水产养殖业保质保量的重要手段。然而, 市面上有些饲料添加剂是人工合成, 其成分含量较为复杂。为提高饲料养殖效果, 不少饲料生厂商铤而走险, 在生产加工饲料过程中违法添加

有害物质。尽管养殖的动物生长发育良好, 但是饲料中的有害物质难以被动物代谢掉。人体若长期服用这些农产品会对身体健康造成潜在危害。因此, 有关部门需对饲料中违规添加的有害成分严格把关, 采用科学的检测手段加以严格监管, 防止违规产品流入市场。

此次农业农村部发布的《饲料中风险物质的目标物筛查与确认 液相色谱 - 高分辨质谱法》检测方法, 确立了饲料、饲料添加剂和饲料原料中化学药物等风险物质的筛查与确认, 规定了 447 种风险物质信息及检出限。

□秘书处

酵母菌和乳酸菌在生物发酵饲料中的应用研究进展

益生菌可在动物胃肠道内生长繁殖,当达到足够量时,可调节胃肠道菌群平衡,刺激酶活性,提高抗病性增强动物生长免疫系统,有益于宿主健康。近年来,益生菌因具有改善动物生长性能,提高免疫力和抗病性等益生作用,成为抗生素的替代品,可以预防抗生素和药物的副作用。乳酸菌和酵母菌被广泛应用于饲料行业,在生产养殖方面起重要作用。

一、酵母菌

1. 酵母菌发酵饲料的作用

酵母菌作为酶、游离核苷酸、B族维生素和氨基酸的丰富来源,被广泛应用于饲料行业。酵母菌具有平衡瘤胃微生物区系、减少甲烷等有害气体产生、稳定瘤胃pH值、促进动物生长发育、改善机体消化机能等益生作用。酵母菌在发酵饲料时一方面通过自身繁殖来增加饲料原料中营养物质含量,另一方面自身产生的酶通过一系列酶解反应将饲料原料中大分子物质降解为可直接吸收利用的小分子营养物质,进而提高饲料利用率。酵母菌在发酵过程中产生酒香味或苹果芳香味,增加饲料风味和动物采食量,提高饲料的营养价值和保健等功能。酵母菌发酵时产生的乳酸、乙酸、丙酸等降低饲料pH值,抑制病原菌的生长,提高发酵饲料营养价值。酵母菌发酵饲料时产生抑制病原菌的细菌素,破坏病原菌黏附性的酶类物质,抑制革兰氏阴性菌生长的过氧化氢等。酵母菌发酵过程中通过提高饲料原料中植酸磷和无机磷酸盐的降解速率来提高

日粮消化率。此外,酵母菌在发酵饲料过程中吸收饲料表面氧气,提高其他益生性微生物在饲料表面的黏附性;产生硫胺素,促进厌氧真菌生长繁殖,增加纤维降解菌的数量,提高饲料中纤维的降解率。酵母菌在均衡营养和平衡胃肠道微生物区系两方面都有积极影响,在反刍动物添加剂领域有非常大的发展空间和潜力。然而,酵母菌的作用效果与各酵母菌菌种生理结构的不同及生物活性的不同密切相关,通过育种和优化方法可筛选生产优质蛋白的益生酵母菌株。

2. 酵母菌发酵饲料的应用

酵母菌可利用农业副产品进行发酵,改善适口性及动物胃肠道菌群平衡,提高饲料消化吸收率,增强机体免疫功能,促进畜牧业发展。酵母菌以玉米皮为发酵底物时将纤维物质转化为具有高营养价值的蛋白质,提高发酵底物营养价值。酵母菌以玉米、豆粕及麸皮为发酵底物时可显著提高发酵原料的粗蛋白质、氨基酸和总磷含量,提高发酵饲料营养价值。酵母菌发酵可提高玉米秸秆中粗蛋白质和粗脂肪含量。酵母菌发酵可减少棉籽粕中棉酚等抗营养成分,产朊假丝酵母发酵玉米时可对黄曲霉毒素进行生物脱毒,提高饲料营养价值,可改善畜产品品质,有利于人类健康。生产上用酿酒酵母和热带假丝酵母发酵玉米等底物时,酵母不仅自身大量增殖蛋白含量,同时其发酵底物的蛋白含量相应

提高,可饲性随之增加,成为鱼粉等动物源性蛋白质饲料的替代品之一,降低饲料成本。马克思克鲁维酵母发酵48h可有效降低发酵底物的植酸含量,可能是因为酵母菌发酵通过产植酸酶有效降低植物源饲料中的植酸含量,提高饲料营养价值,有益于动物的消化吸收。在水产动物中的研究表明,虾喜食饲料酵母,且饲料酵母中的抗病因子和耐高温特性对虾生存于恶劣环境和提高存活率有重要意义。保苗期幼参采食酵母菌发酵的饲料时其增重率明显提高,有益于其生理健康。反刍动物的体外试验结果表明,动物采食酵母菌发酵的饲料可有效提高瘤胃内总菌数、氨态氮、菌体蛋白和挥发性脂肪酸含量,进而提高饲料利用率和动物消化吸收率。酵母是一种天然存在于谷物上的生物控制酵母,可在气密存储系统中有效抑制霉菌和肠杆菌科细菌不良生物的生长。但也有研究表明,啤酒酵母发酵的高纤维饲料对后备牛的营养效果不显著,发酵饲料在反刍动物中的应用效果有待进一步研究。此外,酵母菌对动物机体有提高消化吸收、增强免疫机能、改善生长性能、维持胃肠道菌群平衡等方面也有重要意义。Pinloche等研究表明,益生性酵母菌发酵饲料可改善奶牛瘤胃环境,加快溶解纤维蛋白等益生性作用。Suvarna等分离的酵母菌株无溶血性,可在动物肠道内黏附定植。育肥猪饲用酿酒酵母可极显著提高空肠绒毛高度和隐窝深度值。仔猪食用活酿酒酵母时其体内免疫球蛋白水平升高,可有效降低仔猪腹泻,改善仔猪生长性能,提高存活率。研究表明,酵母发酵饲料可显著增加鱼肠组织中的杯状细胞和黏膜细胞数量,改善绒毛的长度和宽度,而对肝脏无任何不利影响。Vidakovic等研究表明,酵母不仅广泛应用于养殖动物,还可为沙鸟及深海

鱼类提供蛋白质,作为动物源蛋白质替代物有极高的应用前景。此外,也有报道称,酵母菌代谢产生的毒素蛋白、有机酸、抗生素因子、乳酸、乙醇等代谢产物有抑菌杀菌作用。

3. 酵母菌的耐受性及安全性分析

酵母菌制剂在高温的饲料制粒加工过程中及在胃肠道的胃酸和胆盐等浓度条件下具有稳定性和耐受性差的缺点。因此,酵母菌抗逆性和安全性应是研究重点。酵母菌耐高温研究结果表明,在64℃以下水浴2min,酵母菌正常生长;65℃水浴5min,酵母菌无存活菌落,在59℃水浴10min酵母菌死亡。酵母菌耐胆盐试验结果表明,酵母菌活菌数随胆盐浓度升高而减少,酵母菌可耐受1%胆盐浓度,其菌存活率达77%。酵母菌耐酸试验研究表明,当培养基pH值 ≤ 4.5 时抑制酵母菌正常生长代谢,进一步降低发酵饲料的品质。

酵母菌制剂相关安全性研究表明,酵母菌制剂为无毒性,临床使用安全可靠。研究表明,通过采用小白鼠连续14d的饲喂试验对产朊假丝酵母及其微生态制剂进行安全性分析,结果表明,在表观水平上,酵母菌及其微生态制剂对小白鼠无毒害作用。

二、乳酸菌

1. 乳酸菌发酵饲料的作用

乳酸菌一般为厌氧菌,少数为微好氧菌或兼性厌氧菌,在食品、农牧业及医药行业中被广泛应用。乳酸菌可抑制有害菌生长。代谢产生的乳酸物质可抑制吲哚等有害物积累,降低饲料pH值。乳酸菌与纤维素酶共同作用可降低饲料中纤维素含量。发酵饲料可产生动物喜食的香味,改善饲料色泽和质地,提高饲料营养价值。乳酸菌可产生抗真菌代谢产物来抑制真菌生长,并具有吸附和降解真菌毒素

的能力。乳酸菌代谢产生的各种消化酶可将生物大分子物质分解为小肽、葡萄糖等更易被消化吸收的小分子物质，还可将乳糖分解为小分子单糖。研究表明，乳酸菌具有完善的蛋白水解系统，有助于复杂蛋白质的水解，以释放出游离的氨基酸。乳酸菌可维持动物机体的胃肠道菌群平衡，增强机体免疫力，预防疾病发生；可改善饲料风味且提高营养价值，进一步促进饲料在动物机体内的消化吸收；还可抑制动物体内部分毒素的产生，降低胆固醇含量，增强机体健康。乳酸菌应用于青贮饲料中，通过产酸抑制其他杂菌和有害微生物的生长，提高青贮的发酵质量和纤维消化率，减少甲烷排放，从而提高饲料适口性和营养价值。在青贮饲料发酵过程中，乳酸菌在厌氧条件下消耗可溶性糖，产生的乳酸和乙酸降低饲料 pH 值，抑制大肠杆菌、霉菌和梭菌等有害菌的生长繁殖，延长发酵饲料的保存期。综上所述，乳酸菌主要通过自身代谢产生益生性物质和发酵产酸抑制有害菌生长两方面发挥其益生作用。

2. 乳酸菌发酵饲料的应用

乳酸菌发酵可提高饲料的营养价值。发酵过程中的微生物活动可以部分降解谷物中的抗营养因子，乳酸等发酵代谢产物可通过降低肠道 pH 值来抑制病原体的增殖。植物乳杆菌通常将单糖发酵为乳酸。乳酸在布氏乳杆菌的作用下分解为乙酸、丙酸和乙醇。因此，植物乳杆菌和布氏乳杆菌混合接种可通过降低 pH 值来抑制腐败细菌的生长，且产生的挥发性脂肪酸在发酵稳定性中起重要作用，表现出抗真菌活性，从而改善谷物的发酵质量。研究表明，通过乳杆菌发酵可以降低大豆中抗营养物质的抗营养作用。在肉食性鱼类饲料中，使用植物乳杆菌发酵的豆粕可代替大约 45% 的鱼粉，而不会降

低其生长性能和相关的养分利用率。发酵豆粕可通过使过敏蛋白部分水解来减少断奶仔猪腹泻。植物乳杆菌发酵汁可显著降低大鼠胆固醇含量，将植物乳杆菌用作功能发酵液进行汁液发酵可以发挥微生物控制作用，提高卫生安全性，在预防高胆固醇血症方面发挥重要作用。研究表明，植物乳杆菌可作为一种特定种类的益生菌菌株在珍珠鸡和肉鸡饲料中使用以增强免疫力。断奶仔猪饲喂发酵小麦籽粒饲料可以刺激后肠发酵，改善营养物质的消化率和肠道健康，从而降低腹泻率。饲喂副干酪乳杆菌发酵的饲料可提高猪生长性能，维持胃肠道微生物菌群平衡，增强免疫，改善生长性能。乳酸菌在发酵饲料中具有提高饲料原料营养价值，改善动物生长性能，增强机体免疫功能，增强动物胃肠道健康，改善生态环境等重要作用。

3. 乳酸菌的耐受性及安全性分析

乳酸菌制剂在高温、高湿、高压的饲料制粒加工过程中，及在胃肠道的胃酸和胆盐等浓度条件下具有不稳定性和耐受性差的缺点。因此，乳酸菌抗逆性是乳酸菌在发酵饲料中的研究热点。乳酸菌对高温耐受性的相关研究较少，一般乳酸菌适宜温度为 30℃~40℃。研究表明，在 40℃ 高温培养时乳酸菌活性开始降低；植物乳杆菌菌液 50℃ 水浴 15min 降低其 50% 有效活菌数量；60℃ 水浴 5min 基本无菌生长。研究表明，乳酸菌进入动物胃肠道需经过低于 3.0 的 pH 值和高达 0.3% 的高浓度胆盐环境，大部分细菌在该条件下因细胞破裂而死亡，利用包埋、包衣等技术或者将乳酸菌制成微胶囊饲喂可有效提高乳酸菌存活率。研究表明，乳酸菌存活率容易受到温度影响，常温条件下其活性显著下降，可用真空冷冻干燥法、制成微胶囊法、真空包装法和

充氮气包装法等延长乳酸菌制剂保质期。综上所述,筛选耐高温、耐胆盐和耐酸的乳酸菌对其益生制剂的研发具有重要意义。

大量研究表明,乳酸菌发酵后会产生D-乳酸、亚硝酸盐、吲哚、溶血素、溶细胞素和肠毒素等毒害代谢产物。饲料工业已认可的益生乳酸菌主要是乳酸杆菌、芽孢杆菌、双歧杆菌等少数菌种。目前,在乳酸菌易位方面的研究很少,乳酸菌在易位方面主要起着抑制内毒素和病原菌作用,但乳酸菌本身也会发生易位。乳酸菌在机体免疫低下时可能自身会发生易位现象,但具体易位机制目前尚不清楚。随着新型乳酸菌菌株的分离筛选应用及重组基因工程乳酸菌的出现,其抗性基因的安全性有待研究。

三、酵母菌和乳酸菌混合发酵的互作机理

混合发酵益生菌旨在利用益生菌之间的不同发酵条件进行互补持续发酵,进而增加饲料中有益菌数量,提高其营养价值。乳酸菌和酵母菌混合发酵被广泛应用于生产微生态制剂,在生产养殖方面具有重要作用。乳酸菌和酵母菌混合发酵时,前期兼性厌氧的酵母菌首先消耗共生环境中的氧气,为乳酸菌创造有益于其发酵的厌氧环境。在酵母菌发酵耗氧达到乳酸菌发酵的氧气量时,乳酸菌开始增殖发酵且产酸,进而抑制其他杂菌的生长。研究结果表明,乳酸菌在消化道内产酸,抑制致病菌生长。同时酿酒酵母培养物作为益生菌的前生物,满足乳酸菌的营养需求,为畜禽生长提供丰富的营养物质及大量的促生长因子,促进畜禽胃肠道有益菌的快速生长。乳酸菌和酵母菌因相互补充和优化生长条件,使其复合制剂应用效果优于单独添加的作用效果。研究乳酸菌和酵母菌的互生机理对于混合性发酵产品的质量控制、设计开发新型发酵产品和益生

产品具有重要意义。

四、酵母菌和乳酸菌复合制剂在发酵饲料中的应用进展

发酵饲料是微生物将植物性原料中的非蛋白氮转化为营养价值高的菌体蛋白,形成含有丰富益生菌、营养价值高、适口性好且有利于动物吸收利用的无毒害生物饲料。发酵饲料不仅提高动物对饲料的消化吸收率,而且益生菌群在动物体内形成优势菌群,减少条件致病菌,降低疾病的发生率。发酵饲料可改善肉鸡增重和蛋壳硬度,提高饲料转化率和蛋壳重量,益生作用随着发酵饲料的添加而增强。动物采食发酵饲料可提高机体免疫反应,减轻氧化应激,改善肠道形态并调节肠道微生物生态系统。生物发酵饲料的研制可解决抗生素残留等问题。多菌种复合制剂的研发和益生作用潜在机制的研究在畜牧业具有重要意义。目前,益生菌复合制剂作为无毒、无害、无残留的安全性动物饲料添加剂在畜牧业已广泛应用。其中,酵母菌与乳酸菌作为常用的益生菌复合制剂被广泛应用于畜牧行业。研究报道,产朊假丝酵母和鼠李糖乳杆菌混合菌种发酵可显著提高发酵原料中的活菌数、总挥发性脂肪酸和粗蛋白质等含量,进而降低猪腹泻率,改善机体健康状况,提高生长性能。研究表明,酵母菌、芽孢杆菌和乳酸菌混合发酵饲料饲喂幼参,使幼参增重率显著升高。酵母菌、枯草芽孢杆菌及植物乳杆菌混合发酵可提高全穗玉米中的粗蛋白质、乳酸和生物量,显著降低粗纤维含量,饲喂试验结果表明,发酵后的全穗玉米可改善猪肠道菌群平衡,增强机体健康,提高生长性能。

乳酸菌和酵母菌混合发酵时具有协同和拮抗作用。通过混合培养研究发现,酵母菌与乳酸菌混

合发酵比单一菌种发酵提高各菌数量,各自代谢产物也发生改变,酵母菌代谢产物促进乳酸菌产生更多乳酸,乳酸菌代谢产物抑制酵母菌生长。研究报道,酵母菌和乳酸菌混合发酵马铃薯渣、粗蛋白质可达35.63%,为菌种混合发酵生产单细胞蛋白相关研究提供依据。酵母菌和乳酸菌混合发酵可稳定乳酸菌活菌数,有利于保存冷藏产品。单菌种和混合菌种在发酵饲料中的研究结果表明,在发酵前期,酵母菌对乳酸菌具有一定的促进作用,而在发酵后期又表现出一定的拮抗作用。酵母菌和乳酸菌在发酵过程中的相互作用既促进又抑制。虽然目前对乳酸菌和酵母菌混合发酵机制还不清晰,但随着益生菌混合培养的研究和现代分子生物学技术的不断进步,将会推动益生菌发酵研究快速向前发展。此

外,研发酵母菌和乳酸菌制剂必须满足无毒、无害、无副作用;耐高温、耐酸、耐碱、耐胆盐且具有菌群优势;能产生具有较高活性的酶和乳酸等有益物质;在保存过程中不消耗饲料原料营养物质,保持饲料营养成分和质量。

五、展望

新型益生性酵母菌和乳酸菌品种的筛选工作应放在鉴定新品种对发酵的影响及益生特性研究上,需要从大量不同菌种中筛选完成。益生菌混合发酵中各菌种之间的互作机理和益生菌制剂的研发仍需要进一步探索。

参考文献(略)

□饲料研究

信息集锦

省星火办调研漳州大北农科特派后补助项目

4月19日,福建省科技厅星火办调研组赴漳州大北农调研科特派后补助项目实施情况。调研组对项目研究成果表示充分肯定,并提出了实质性的指导意见。

科技特派员团队负责人黄志坚教授汇报了《抑制产毒霉菌中草药的筛选及其抑霉效果研究》项目进展。该项目从肉桂、苦参、决明子等十八种中草药中筛选出对霉菌抑制效果

最佳的中草药组方,应用于不同生长阶段的猪配合饲料中,经动物饲养试验结果表明可减少因饲料霉菌变对猪生长性能的影响,可有效提高经济效益,达到健康养殖目的。

调研组就该项目与科技特派员团队、联合发展2亿头猪工程大北农平台福建区技术总监徐骏等进行了交流。

□杨炎仙

发酵饲料品质评定的研究进展

发酵饲料在近些年已发展为饲料行业的一个发展趋势，其开发与利用成为饲料行业的研究热点。发酵饲料指在人为控制下，把有益微生物接种在植物性农副产品上，经过一段时间的发酵，将饲料中原有的蛋白质、脂肪等有机大分子分解成有机酸等小分子物质，形成营养价值高、易消化吸收的饲料。发酵饲料操作简单，成本低，无毒害，易保存，在动物生产中应用广泛，但针对其质量评定缺乏相关标准，本研究对现有的检测指标进行了介绍，以期建立一套简单、成本低的评估方法，适用于饲料行业，可促进发酵饲料的开发与应用。

一、发酵饲料的特点

1. 发酵饲料的优点

与原料相比，发酵饲料中含有较高的乳酸菌和较低的肠杆菌科细菌，有机酸的浓度较高，pH 较低，这些特性使发酵饲料有益于动物肠道健康。一项研究表明，发酵后有机酸增加，pH 从 5.5 下降到 4.2。除了改善微生物指标外，发酵也可以减少饲料中的霉菌毒素。研究发现，玉米粒经发酵后玉米赤霉烯酮减少，这主要是参与发酵的细菌在霉菌毒素降解和生物转化为无毒化合物中起关键作用。除了这些主要抗菌特性外，发酵生成了大量有机酸、氨基酸、小肽、酶和菌体蛋白等代谢产物增加了饲料天然香味，改善了其适口性。发酵饲料还可减少粪便中氮、磷和有害气体的排放，减少环境污染。发酵饲料能让非常规饲料得到再利用，降低饲料成本，使我国饲料资源短缺问题得到进一步缓解。

2. 发酵饲料的缺点

在发酵过程中，乳酸菌分泌的乳酸是 L-(+)-和 D-(-)异构体的组合。D(-)乳酸不能被哺乳动物代谢，会导致酸中毒，即酸碱平衡紊乱。在发酵过程中，受发酵过程中的温度、水分、原料等因素的影响，有可能减少微生物活性，影响最后的发酵效果。由于菌种来源复杂，多种菌在一起使用时会出现拮抗作用，不仅会影响菌种生长，还会产生有害的代谢物质损害机体健康。

二、发酵品质评定指标

1. 化学指标

基于发酵饲料的优缺点，品质评定的化学指标有乳酸、物料 pH、酶活性和乙酸、丙酸、丁酸等短链脂肪酸。饲料经发酵后会产生大量乳酸，乳酸会使饲料中 pH 降低，一方面促进了饲料发酵菌种本身的生长；另一方面会导致动物肠道形成更酸性的环境，大部分致病菌和霉菌对低 pH 的环境不耐受，其生长和繁殖会受到很大限制，进而提高了动物抗病能力，减少发酵饲料中的霉菌。益生菌发酵过程中会产生一些消化酶，提高饲料中小分子有机物质含量，更容易被动物消化利用。

短链脂肪酸对动物肠道的生长健康发挥至关重要的作用。首先，短链脂肪酸能增加肠道绒毛高度和隐窝深度，从而增加食物与肠道的接触面积，促进营养物质的消化利用。其次，短链脂肪酸对肠道屏障有调控作用，主要包括四大屏障：机械屏障、生物屏障、化学屏障和免疫屏障。其调控动物肠道的机械屏障是通过促进肠道紧密连接蛋白 Claudin, Occludin 和 ZO_s 等相关基因的表达，促进

肠黏膜细胞的增殖,降低肠道通透性,实现改善动物肠道机械屏障的功能。短链脂肪酸通过促进肠道中黏蛋白 MUC 相关基因的表达,减少肠道细胞的凋亡,提高肠道分泌的酶活性,加强肠道化学屏障。对动物肠道免疫屏障的调控,短链脂肪酸主要通过促进动物机体免疫器官的发育,提高免疫物质的活性,增强抗氧化能力,抑制促炎细胞因子表达,进而增强肠道免疫屏障的功能。短链脂肪酸能调控肠道生物屏障,短链脂肪酸能释放 H^+ 来降低肠道 pH,提高肠道内有益菌的含量,降低有害菌的含量。

2. 生物指标

发酵饲料中存在大量益生菌,动物采食后,益生菌进入动物肠道能在肠道黏膜上定植,进而减少有害菌与肠道的结合,降低有害菌对机体的致病力,改善胃肠道的消化功能。霉菌在饲料中大量繁殖可以降低饲料营养价值,有研究发现,保存 96 d 的发霉玉米中脂肪、胡萝卜素、维生素 E 含量均有减少。饲料中的霉菌还能降低饲料适口性,其代谢毒素会直接危害动物健康,在仔猪日粮中添加 0.28 mg/kg 黄曲霉毒素 B_1 可降低仔猪的平均日采食量和平均日增重。玉米赤霉烯酮常导致动物繁殖功能障碍,有研究报道,当妊娠母猪日粮中赤霉烯酮含量超过 30 mg/kg 会造成早期胚胎死亡。饲料中除了有益菌和霉菌外还存在一些致病菌,如大肠杆菌,沙门氏菌等,这些致病菌平常不会危害到机体,但当其达到一定数量后,不仅会造成动物腹泻,还会降低饲料利用率,甚至会造成动物死亡。引起幼龄动物大肠杆菌病的产肠毒素大肠埃希菌(FTFC)主要携带菌毛 F4(K88),FS(K99),F6(987P)或 F41。而断奶后腹泻的 FTFC 携带菌毛 F4(K88)和 F18。因此,一般在生产中检测发酵饲料中发酵种子、致病菌(大肠杆菌、沙门氏菌等)、霉菌(黄曲霉毒素 B_1 、玉米赤霉

烯酮、呕吐霉素等)菌落数量和发酵饲料体外抑菌活性作为发酵品质评定的生物指标。

3. 营养指标

一般发酵饲料除了检测一些常规指标:干物质、粗蛋白质、粗脂肪、粗灰分、粗纤维、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、钙、磷、氨基酸,还会检测可溶性糖、淀粉、酸溶性蛋白、铵态氮。可溶性糖是水溶性碳水化合物,包括单糖、二糖和低聚糖。部分替代淀粉不仅会降低瘤胃酸中毒的风险,而且还可以提高干物质采食量、瘤胃液中丁酸浓度和乳脂肪产量等。饲料发酵过程中,腐败梭菌分解氨基酸、嘌呤、嘧啶、硝酸盐、亚硝酸盐产生铵态氮,铵态氮含量会直接影响发酵饲料饲用价值。通过酸溶蛋白含量来评价发酵饲料品质,一是能反映饲料中蛋白质抗营养因子被水解的程度,二是在一定程度上反映肽含量的高低,说明动物生长必需氨基酸含量的变化,故酸溶蛋白的含量是评判发酵饲料质量好坏的重要标准。

三、发酵评定指标在饲料生产中的应用

万里等通过测定发酵饲料中氨态氮、可溶性糖、淀粉含量、pH 以及 3 种霉菌毒素和微生物群落结构变化来选择最优品质的发酵饲料,以此达到确定最优时发酵条件的目的,为了确定最佳的发酵时间,万里等又测定了发酵饲料中常规营养成分含量、酶活性、霉菌毒素含量及有氧稳定性。李巧云等通过讨论温度、pH、溶氧、接种量、接种比例和培养基对发酵饲料品质的影响,以确定最优的发酵条件。王洋等通过检测发酵饲料中常规营养成分、pH、铵态氮/总氮、乳酸、丙酸、酸溶蛋白,判断发酵饲料的好坏,结果显示,产阮假丝酵母菌和植物乳杆菌按 1:1 添加可显著提高全株构树发酵的品质。杨洁等通过测定发酵油菜中性洗涤纤维、酸性洗涤纤

维、铵态氮/总氮、乳酸、乙酸、丙酸、丁酸、pH确定了水分含量为50%~60%时发酵品质较好。因此,在制作发酵饲料过程中选择合适的品质评定指标能快速确定最佳的发酵工艺,达到事半功倍的效果。

齐常华等利用发酵饲料中常规营养成分、可溶性糖、总酸、pH判断发酵品质,优化发酵工艺,筛选出最优的单菌发酵饲料,选用肉鸡饲喂发酵饲料,结果发现,提高了其表观消化能。王嘉豪等将发酵花生粕中常规营养成分、酸溶性蛋白、pH、有机酸等作为发酵品质的评定参数,然后把筛选出最优菌株发酵的花生粕饲喂猪,其生长性能得到提高,达到体外预消化的目的。刘俊阳等选用活菌数、 β -葡聚糖、柠檬酸、多肽、乳酸作为发酵饲料品质评定的指标,优化发酵工艺,将制备的固态发酵微生物发酵制剂饲喂犊牛,结果发现,其提高了犊牛机体的抗氧化能力。Zhu等将粗蛋白质、酸溶性蛋白作为筛选发酵水分的评定指标,制备的发酵料饲喂仔猪,发现发酵豆粕可提高其生长性能和免疫水平。Vadopalas等利用饲料酸度和菌落计数观察发酵饲料的品质,制备复合乳酸菌发酵饲料饲喂仔猪,

结果显示,发酵饲料可以改变猪肠道中的微生物分布变化,降低仔猪腹泻率。魏越波通过不同条件下发酵饲料的酸溶蛋白、粗蛋白质、pH、抑菌活性指标,优化发酵条件,将发酵饲料替代基础日粮饲喂400日龄蛋鸡,结果表明,饲喂蛋鸡发酵饲料显著提高生产效率($P<0.05$),改善了肠道健康。综上所述,通过检测发酵饲料中的化学指标、生物指标、营养指标来判断其发酵品质,选出最佳的发酵工艺,将发酵饲料在动物生产中应用能达到较理想的效果。

四、展望

由于发酵目的不同,评价指标选择性较多,但也不能盲目选定几个指标对发酵品质进行评定,在考虑到发酵优点的同时也要顾及其缺点,通过综合分析发酵饲料优缺点后筛选出的发酵菌种才具有参考价值。目前,关于发酵饲料发酵品质评定的指标不够完善,还需要深入挖掘,制定行业统一标准,以利于对发酵产品质量进行有效管控,确保饲料行业健康长久的发展。

□李 龙

信息集锦

吴有林蔡秋平获评省劳模

“五一”国际劳动节前夕,福建省委、省政府决定授予马小伟等353人“福建省劳动模范”称号,我会副会长单位——福建傲农生物科技集团股份有限公司董事长吴有林、福建省海新集团有限公司副总裁蔡秋平榜上有名。

在4月25日举行的表彰大会上,福建省委书记、省人大常委会主任周祖翼代表省委、省政府向受到表彰的劳动模范和先进工作者表示热烈祝贺,省委副书记罗东川宣读表彰决定。

□秘书处

当下养猪业存在的八大怪状浅析

如今的养猪业乱象纷呈，许多事情让人目不暇接，又让人琢磨不定，在耐人寻味的背后，有着似是而非的道理，剥丝抽茧地分析之后，也许让我们会心一笑。借此机会我试着解析一下行业中的八大怪状，供大家参考，以便于更好地应对接下来风云际会、如火如荼的大戏。在方兴未艾的市场中，总会发生光怪陆离的事件，不怪不足以体现出市场的魅力。

一、行情起伏不定，周期规律失灵

当非瘟摧毁了原有的养猪体系之后，市场进行重塑，养猪业就像脱缰的野马一样，再也不按照过去的赛道发展。养猪业格局与结构则因为产业化大集团的疯狂进入及散养户的溃散而快速调整，新的趋势势不可挡。参赛选手的提高和比赛技能的升级使得竞赛规则自然而然地改变，由此形成的市场行情规律必然是处于“破与立”的过渡期，行情波动“超常”，周期规律“失常”都是在所难免的。此时，如果谁还是试图用旧地图去发现新大陆，其结果可想而知。

数据和分析的精准是无法纠正逻辑错误的，何况数据本身也是问题多多呢！让子弹多飞一会儿，才有可能找到新的轨道。

二、疫情反复无常，防控经常失效

猪场疫情的发生虽然与其管理水平密不可分，然而人们总是会忽略大环境因素的影响。事实上，如今疫情防控失败的主要原因是综合治理体系的严重缺失导致的！当失去了系统性总体的防御之后，疫病防控变成了单场的独立对抗，仿佛没有主力大部队阻击后的民团自卫，被攻陷只是时间问题。没

有沦陷的几乎都是还没有被病毒光顾的地方，而不是其防御能力多么强大。

屠宰加工和流通环节的放任自流，必然导致病毒的畅通无阻。当病毒的数量足够多时，被围困的养殖场就是孤立无援的孤岛，只要产生较大的流动性，病毒就会乘虚而入，不说是防不胜防，也可以说是久攻必破。不管是非瘟，还是蓝耳、PEDV、圆环、口蹄疫、猪瘟……它们此起彼伏接连不断地发生，绝不是因为它们变得越来越强大了，更不是我们养殖场的防控能力变弱、形同虚设了，更多是因为寡不敌众了。

我们会惊奇地发现引发这些疫病流行的和扑灭这些病毒的都是季节和气候，而不是我们使用的疫苗和药物，更不是所谓的消毒与防疫，它们当然不是可有可无，但也不是万无一失，它们在局部防控上作用巨大，在整体防控上顿显无力。

三、存栏居高不下，出栏节奏失调

如果我们相信能繁母猪的存栏量与未来10个月的肥猪出栏量的对应关系做出的判断，看到的结果可能会让我们怀疑人生。因为这样简单的逻辑，在当下已经忽略了六个对结果影响很大的因素：（1）消费市场的变化情况；（2）二次育肥的参与情况；（3）疫病流行的突发情况；（4）怀孕母猪与产床上的仔猪淘汰情况；（5）行情高低对出栏体重和出栏量的影响情况；（6）供需博弈中的力量对比状况。

专家总是告诫人们：对抗行情剧烈波动的最简单有效的方式是均衡生产，可是实际生产经营的人都会本能地趋利避害，都想借势而为。企业经营本

质上离不开对机会的把握，越大越强的企业越善于利用机会，甚至是创造机会脱颖而出。

专家们还告诫我们：既然把握不了行情，那么就不如把精力都放在增效降本之上。可是事实总是警醒我们：经常是“赢得了水平，输给了行情。赢得了行情，输给了疫情！”

四、肥猪忽高忽低，仔猪不温不火

如果说卖肥猪是“现货”销售，那么买仔猪就可以说是“期货”采购了。一个看的是企业的战术水平，另一个则是看企业的战略能力。育肥猪赚钱必须是买得准，养得好，卖得精。

肥猪价格的博弈是供需双方基于肉的多少决定的，不是取决于猪的多少。出栏数量和体重两个变量组成了基本盘肉的多少。影响价格的因素前面已经谈到，不复多言，其操作空间巨大，手法越来越多，造成的波动幅度大小源自人性的贪婪与恐惧。

另外，育肥猪业务属于高风险、重资产类型，让许多人望而却步。他们害怕：一旦失误，万劫不复。

仔猪不温不火的原因大概如下：（1）目前疫病风险偏大，育肥猪成功率降低，亏损的概率增大，需求不旺；（2）饲料等成本上涨过多，压缩了盈利空间，投入产出比变低，抑制仔猪的价格；（3）能繁母猪数量较高，仔猪供应充足，供求趋于平衡；（4）散户观望情绪较浓，对未来行情信心不足，同时转型做二次育肥的人增多；（5）养殖场亏损时间过长，挺价意愿较强；（6）规模化大集团扩产能，计划增加育肥数量，需求增加。

随着能繁母猪存栏量的趋稳和生产成绩的持续提高，断奶仔猪成本逐步下降，母猪场的获利能力提升，仔猪价格过高的可能性越来越小，母猪场率先进入到了质量成本领先型竞争阶段，而育肥猪还将继续停留在数量与机会把握型竞争阶段很长时间。

五、二育一鸣惊人，仔猪补栏犹豫

二次育肥 2002 年之前就在浙江出现了，只是区域性和阶段性的，影响不大。非瘟之后，由于市场的极度波动，给二次育肥创造了机会和巨大空间，并且在去年一鸣惊人地成为扭转行情的杀手，如火如荼地发展起来。

二次育肥有这样几个特点：（1）二次育肥属于短线操作，比较容易把握盈利机会；（2）二次育肥养殖难度相对小，挣得的是行情与需求的机会差；（3）二次育肥对养殖场条件要求不高，不需要高标准疫病防控；（4）二次育肥成功了赚的不少，失败了亏损有限；不贪不会亏；（5）二次育肥市场销售渠道是独特的，从业者多是养猪老手和运营高手。

但是，二次育肥必须注意的是其市场空间有限，运作机会局限，一旦遭遇大型养猪集团与屠宰企业的联手绞杀，就有可能瞬间崩盘，体无完肤。再就是政府管理部门并不喜欢它们的存在，尽管客观上它们起到了“政府调控帮手”的作用，可是他们“土匪”的本质，不受管控，难以被政府管理部门名义上认可。尽管二次育肥是市场的有益补充，但是它投机的成分过大，很容易出现溃败的局面，做的人越多，风险也是越来越大。

六、饲料成本高企，期间费用难降

由于世界金融危机和贸易大战，导致了中国粮油贸易的壁垒增加，成本加大，价格提高。同时随着中国人生活水平的不断提高，粮食越来越紧缺成为必然，并且饲料粮占据的比例还在不断加大，饲料原料紧缺和成本提高也是必然。而饲料成本占据养猪成本的 60%~80%，因此它直接提高了养猪成本，并且难以下降，这意味着猪价会不断被推高，利润空间被持续压缩。

另一方面由于这一轮的产能迅速扩张的绝大

多数企业是借助资本市场的力量来完成的，因此出现了高负债、高财务成本的局面。而新产能形成之后的扩张是以人力资源成本较大幅度提高，生产水平阶段性下降为前提的，这就使得它们的生产成绩不高，管理费用偏高。再就是，因为疫情、行情、资金、水平的综合影响，许多猪场都做不到满产，使得制造费用也是居高不下的居多。

目前来说，养殖场成本的竞争绝不仅仅是生产成绩的提高与管理费用的降低那么简单，考验猪场经营管理能力的因素已经从个体猪场的管理上升到系统与平台的运作与管理能力上来了。当然这些都是建立在正确的决策和有效的管理前提之下的。

七、期货背离现货，预期不及实际

产生这种情况的原因大概如此：

1. 基本面分析过于依赖各方机构统计数据，技术面分析又建立在数据逻辑之上，因为数据准确性的问题，影响结论正确性和有效性。

2. 生猪期货目前还处于是体现调控意志的引导与平衡工具，市场属性时隐时现，若即若离，没有做到真正意义上的市场化独立运行状态。

3. 生猪期货有万亿级规模市场空间，但参与者总量低，代表性不足，波段行情容易被左右和操控。

4. 参与者普遍存在懂期货的不够懂猪，懂猪的不懂期货，认知与理解的能力难于服务好市场。

期货无疑是一个好的服务于养猪业的工具，现在的问题是它还处于运营的初期，还不够成熟，没有很好地契合与服务养猪业。因此我们需要大胆迎接它、接纳它、掌握它、运用它，最终将它成为好的工具和帮手。

八、屠企亏多赢少，格局正在巨变

产生这种情况的主要原因如下：

1. 屠宰行业原有的规模与结构以及盈利模式，已经无法匹配发生巨变后的养猪市场。

2. “看得见的手”正在推动屠宰业的转型升级，相关政令法规日渐严格。

3. 疫情之后的消费市场已经发生巨变，消费者对产品的消费标准与方式正在快速转变，安全、口味、便利、特色、营养、健康等要素成为了新的方向。

4. 领导这场革命的屠企与食品企业不是原有的双汇、雨润、金锣、大红门等传统巨头，而是以牧原、温氏、天邦、华统、龙大、唐人神等为代表的生猪屠宰新势力，还有许多区域性的龙头企业，它们能够更加快速地契合变化，从而脱颖而出。

5. 屠企必将向着规模化、标准化、安全化、产品多样化的方向进化，而那些传统落后的产能很快就会被淘汰出局。

6. 在产能严重过剩的情况下，新进入者策略性亏损已经成为产业化运营集团企业的竞争方式之一，但是优胜劣汰仍然需要时间来实现。

由养猪业引领的整个产业链的变革正在快速推进中，不管是屠宰加工行业，还是饲料业、动保业、养殖设备业等相关行业，都在所难免，可谓是牵一发而动全身，而中国消费市场的巨变更是推波助澜，并且越来越成为这场变革的领导者。

我们之所以感觉到这么多的“怪状”，是因为我们还停留在传统的思维模式之中，没有跟上变革的步伐。

“我见青山多妩媚，料青山见我应如是。”当我们见怪不怪时，新的市场格局就稳定了，而我们也就成熟了。

□高全利

浅谈电子商务环境下饲料产业经济模式

□烟台职业学院经济贸易系 曲彩练

近年来,随着计算机、互联网等新技术的不断发展,电子商务模式也得到了快速发展。电子商务重塑了企业的营销过程,将产品的宣传推广、销售、运输及仓储管理由线下向线上转移,电子商务新的业态流程能提升营销效果,降低营销成本,进一步为企业扩大销量提供助力(张凤丽等,2021)。正因为电子商务有诸多优势,目前各行各业也主动向电子商务靠拢,进行转型升级。饲料产业与我国农业、畜牧养殖业、种植业等行业密切相关,对我国国民经济增长起到促进作用。在电子商务的环境下,饲料产业也将饲料产品运用电子商务进行营销,进一步打开饲料产品已经形成的区位优势,对产业竞争力提升起到了促进作用(龚艳等,2021)。但传统的饲料产业经济发展模式与电子商务的发展背景存在着不匹配、不契合之处,亟需进行转型升级来适应当前电子商务的发展需要。因此,本文以饲料产业为研究对象,通过分析目前电子商务与饲料产业经济模式之间的相关关系,辨析在电子商务环境下优化饲料产业经济模式的必要性,并基于饲料行业在电子商务环境下产业经济模式的现状,分别论述当前饲料行业存在的电子商务与饲料产业经济结合不深,缺乏完善的规划和管理机制,人力资源力量不足等问题,并针对性的提出改进建议和对策,为我国的饲料产业转型升级提供参考。

一、电子商务与饲料产业经济模式相互关系

1. 电子商务对饲料产业经济有促进作用

饲料产业经济是围绕着饲料生产经营活动而开展的经济形式,集合了资源竞争、产业发展阶段、企业模式和宏观政策等内容为一体的广义的经济学内容,既包含了饲料行业内部因素,也涵盖了市场外部因素等多种主体和要素。而饲料产业经济模式则是采用特定的理念、文化体系、管理方法、机制、技术等内容实现饲料产品的生产、销售,从而提升资源的利用效率,提升产品的附加值,为行业发展带来经济增长,不同的产业经济模式对行业发展将产生不同的效果(吴秀清等,2021)。电子商务与饲料产业经济中的营销、销售、仓储、物流等环节密切相关,作为饲料产业链的重要环节,电子商务的快速发展能够为饲料产品的营销、销售环节提供极大的便利,进而提升产品的销售量,扩大营销面,提升物流的运输管理实效性,帮助产业经济发展,为饲料产业经济竞争力的提升带来重要的促进作用。

2. 饲料产业经济为电子商务提供基础

电子商务能对饲料产业经济带来促进作用,反之,饲料产业经济的发展也能够为电子商务的成熟运用提供基础。由于电子商务仅仅是营销、销售环节的一个重要的平台和媒介。离开了饲料产业的实体经济发展,电子商务也难以取得明显突破。饲料产业经济发展模式越具有优势,则产品质量更高,在电子商务平台上能取得良好的营销效果,特别是在跨境电子商务的运用方面,能提升我国饲料产业

的竞争力，将更多的饲料产品输出到国外等地区（刘康等，2019）。另一方面，电子商务对基础设施的建设依赖程度较高，特别是物流等基础设施建设。饲料产业经济有较为成熟的产业链结构，传统饲料产品的运输销售渠道，也能为电子商务提供便利。饲料产业在物流等基础设施方面较为成熟，则电子商务可利用的资源更多，能对运输的路径进行优化调整，从而进一步提升电子商务物流的运输效率。

二、电子商务环境下饲料产业经济模式存在的问题

对电子商务环境下饲料产业经济模式的现状进行分析可知，目前还存在着一些与电子商务发展趋势不相符、不适应的问题急需解决。具体而言，分为以下几点：

1. 电子商务与饲料产业经济模式结合不深

饲料产业存在电子商务和产业经济模式结合不深的问题。一方面，饲料产业电子商务和产业经济模式结合时间相对较短。我国饲料产业属于第一产业，相比于第三产业而言，与电子商务的结合运用相对较晚。由于缺乏较为完善的管理经验和实践探索，导致电子商务和产业经济模式仅仅是借鉴其他行业，没有进行深度的挖掘开发，与饲料产业的实际现状结合不够紧密。另一方面，由于我国绝大部分的饲料企业以中小规模的民营企业为主，这些企业在资金、人力资源以及管理者管理能力等方面与大型、成熟型企业而言存在较大差距。这些企业将电子商务与饲料企业的产业经济模式相结合，存在能力不足以及管理者重视程度不够等问题，导致我国饲料行业整体出现电子商务和产业经济模式结合深度不够深。除此之外，电子商务对饲料产业已经形成的产业经济资源等优势利用不够充分，特别是在物流等基础设施、大数据平台、信息共享

等方面还存在着结合不深的问题，导致信息壁垒，影响物流路线设计、仓储管理等方面内容（石志坤等，2019）。

2. 缺乏完善的规划和管理机制

对电子商务背景下饲料产业经济模式现状分析也发现，饲料产业经济与电子商务之间缺乏完善的规划和管理机制，导致产业经济和电子商务之间存在着不匹配之处。在电子商务环境下，饲料企业未对产业经济发展模式进行全面考量，对电子商务的特点、发展趋势，以及电子商务对饲料产业的经济发展模式的影响分析不足，进而进行产业经济模式规划时，仍然沿用传统的产业经济发展模式，规划对未来的变化、市场趋势预判不足（翟卫东等，2019），使得饲料企业产业经济发展进一步偏离当前的市场发展，不仅不能享受到电子商务所带来的红利优势，还可能错失发展机遇，被其他企业或行业获取了竞争优势。这是由于饲料企业管理者对电子商务环境与饲料产业经济模式之间的相关关系研判不足，缺乏重视，再加上可能缺乏较为完善的规划经验。在管理机制上，饲料产业经济模式与电子商务还存在着管理体制不完善、有效管理机制缺位的问题。这与政府部门、企业及社会团体对在标准建设、管理机制建设上有一定的滞后性有关（陈天妮等，2018）。

3. 人力资源力量不足

电子商务对人才资源要求相对较高，而电子商务与饲料产业经济模式相结合，不仅要求饲料企业具有电子商务的技术背景，也需要了解产业经济相关的经济学理论基础，因此，在电子商务环境下，要强化饲料企业产业经济模式，需要饲料企业具有复合型人才。基于饲料企业当前人力资源现状进行分析，我国饲料企业绝大部分人力资源结构以工人

为主,这些工人对计算机、信息化、电子商务相关的新技术理论经验不足,实践操作不熟悉,难以将较为先进的技术运用于饲料企业的产品营销过程中来(张治军等,2018)。而人力资源力量储备不足,是由于目前饲料企业整体综合实力还不够强,对复合型人才、高层次人才的吸引力度不足。再加上饲料企业近几年来缺乏对高层次、复合型人才的介绍机制,导致目前饲料企业在人力资源储备上整体处于较为薄弱的现状。

三、电子商务环境下饲料产业经济模式发展建议

在电子商务环境下,要克服饲料产业经济模式当中存在的问题,可以从以下几点做起:

1. 深化电子商务与饲料产业经济模式融合

深化电子商务与饲料产业的经济模式融合,这要求饲料企业管理者加强电子商务与饲料产业经济模式的研究。结合饲料产业现状,深入挖掘电子商务和产业经济发展之间的共同点,可结合市场趋势,并借鉴较为成熟的行业企业管理经验,将先进的经济模式引入饲料产业中。必要时,饲料企业管理者可以聘请更为专业的人员帮助企业制定饲料企业产业经济模式。例如,与高等院校进行合作,向专家学者、政府等部门进行意见征求等,充分发挥外部力量作用,深度挖掘开发饲料产业经济模式的创新点。另外,饲料企业也应当提升产业的综合能力。在当前,饲料行业正在向规模化经济发展,对于目前企业综合实力不强的饲料企业而言,应当提升竞争力(玄欣田等,2018)。企业管理者要高度重视电子商务的发展机遇,放大企业的优势,利用电子营销和产业经济模式的深度结合,进一步为企业转型升级积累力量。

2. 完善电子商务规划和体系建设

完善饲料产业经济与电子商务的规划和管理

机制,不仅需要依靠行业自身力量,还需要政府部门、企业集团以及社会团体的共同助力。例如,在管理机制方面,政府部门要对电子商务背景下饲料产业经济模式发展出台相关的规范意见,为饲料行业整体提供方向,社会团体组织也可开展相关研究,为饲料企业产业经济模式转型升级提供指导,从而更能够形成合力,推动整个饲料行业的进步。在饲料产业经济模式的发展规划方面,饲料企业管理者要高度重视电子商务对饲料产业经济模式的影响,既注重远期规划,也要注重近期规划。例如,对于近期,饲料企业管理者要快速提升电子商务在企业的运用深度,将企业的营销模式、产业链结构向电子商务方向转移,提升线上营销的占比(丁声俊等,2017)。而在长期规划中,也要做好电子商务发展的布局,充分发挥物流、平台、人力资源等多方面的优势,为电子商务后期的运营提供良好的基础保障(沈艳等,2017)。

3. 发展电子商务和产业经济复合人才

饲料企业要加强复合型人才建设,特别是既熟悉饲料产业经济相关的理论基础,又懂电子商务实际操作技术的人员。这要求饲料企业对这类复合型人才、高层次人才制定完善的引入计划。在招聘过程中,有侧重点的吸引复合型人才、高层次人才。除此之外,在职业规划、薪酬管理方面也要给予优先考虑,进一步提升饲料企业对高层次人才的吸引能力(刘捷萍等,2015)。

四、结语

综上所述,在电子商务的发展趋势下,饲料产业经济模式亟需进行转型升级和调整,来适应新的市场环境。目前电子商务对饲料产业经济有较强的促进作用,且饲料产业经济也能为电子商务提供基础,两者之间密切相关。但基于电子商务环境下饲

料产业经济模式存在的问题来看,还存在着电子商务与饲料产业经济结合不深,缺乏完善的规划和管理机制,人力资源力量不足的问题急需解决。针对这些问题,本文提出要深化电子商务与饲料产业经

济模式融合,完善电子商务规划和体系建设,发展电子商务和产业经济复合人才等建议,只有这样才能实现我国的饲料产业高质量发展。

参考文献(略)

信息集锦

大北农集团与江南大学强强联合

4月16日,大北农集团与江南大学签订战略合作协议。中国工程院院士、江南大学校长陈卫,江南大学校党委副书记符惠明,江南大学党委常委、副校长顾正彪,大北农集团董事局主席邵根伙,内蒙古圣牧高科牧业有限公司总裁张家旺等出席签约仪式。

张家旺与顾正彪代表双方签约。根据合作协议,双方将通过共建科技合作载体,面向农业、食品领域国际科学前沿和国家的重大需求,在农业全产业链开展联合攻关和广泛合作,突破一批农业与食品领域“卡脖子”技术,增强现代农业、合成生物学、食品营养与健康相关学科和产业高质量发展;同时开展高层次人才引进、创新人才培养,加快推进农业强国、乡村振兴和健康中国建设。

符惠明表示,江南大学的传统优势学科与大北农集团的主导产业非常契合,双方具备良好的合作基础,江南大学将以此为契机全面推进“双一流”建设,同时充分发挥自身优势,助力大北农集团高质量发展,共同做好粮食安

全到食品安全这项宏伟工程。

张家旺表示,经过30年发展,大北农集团在饲料、养殖、种业等产业基础上,也在向农产品、乳品和食品加工等农业全产业链延伸,昂首阔步迈向“2035年全球第一的农业科技企业”。在当前国家粮食安全和大食物观的时代背景下,双方合作前景十分广阔,未来大北农集团必将发扬只争朝夕的奋斗精神,为全面融入国家农业战略科技力量、推进高水平农业科技自立自强、加快实现农业强国做出我们应有的贡献。

陈卫强调,此次签约是江南大学与大北农集团合作的新篇章。江南大学将从人才资源、科技服务、平台建设等方面积聚能量,支持优秀的科研教育团队与大北农集团无缝对接,推动以江南大学——大北农集团联合实验室为主要抓手的校企合作。同时也希望大北农集团和江南大学能够在科技创新、成果转化、人才培养等诸多领域有更深入的合作,把双方的事业都推向一个新的高度。

□杨炎仙

预防物料残留 减少交叉污染

众所周知，饲料生产和运输中的物料残留问题是造成饲料产品交叉污染的重要原因之一。由于物料残留的存在，在某一批次饲料产品中混入了本不应该出现的前批产品物质，主要包括药物、有害微生物等，就会导致交叉污染，从而影响最终的饲料产品质量。因此为确保饲料的质量安全和品质，我们需要系统研究饲料加工、运输各环节中物料残留的成因，并采取有效操作程序措施，来预防和控制物料残留，并减少交叉污染的发生风险。

一、来源分析

目前的饲料工业中，有很多的成套设备应用于储存、加工、输送饲料产品直至饲喂动物。所有的这些成套设备都由饲料储存设备、饲料输送设备和喂料器等基本构件组成，而这些设备都有可能产生物料残留。例如混合机、制粒机、螺旋输送机、斗式提升机、除尘器、配料仓等都可能包含粉尘和物料残留从而对下一批次的饲料生产造成污染。这一过程既可能发生在单个设备中，也可能在整个系统中的结合区域。

例如，在仓储系统中，最常见的饲料储存设备是立式料仓，大部分由金属材质制成，也包括木质、混凝土等其他材质。正常料仓物料流动模式是排料口正上方的物料将首先下落，然后仓内物料以“V”字形从顶部到底部呈级联形式排料，其结果是自上而下逐级流动直至排空。而如果料仓底部的料斗斜率设计不合理，或者物料中的糖蜜和油脂添加量较高时，一些物料可以对抗横向流动并形成

隧道，人们把它称之为“鼠洞”，从而导致物料残留大量产生。

在螺旋输送设备、混合及调质器中，螺旋或者桨叶和机壁之间一般都会存在一个适当的间隙空间，这个间隙对于防止叶片外沿和机壁间的过度磨损是必要的，但同时也使得出料口不再有物料排出时机内仍有一层物料残留。静电吸附效应会使小颗粒粘附在混合机或其他设备内壁，一些药物预混剂颗粒则由于其静电特性更容易被吸附，加药饲料生产后残留药物会直接影响到后续批次的饲料生产，将混合和输送设备接地会最大限度降低这种残留，较大粒径药物预混剂将会降低发生静电吸附残留的可能性。

二、清除措施

一旦确定了设备物料残留的原因就可以实施正确的应对措施。通常，设备的调整可以显著地降低问题，包括维修、重新设计或者损坏部件的更换等等都是必要的。

三、优化工艺组合

在做好单个设备残留清除的同时，还要重视加工设备之间的工艺组合，进一步减少可能产生的交叉污染。

1. 在生产线上应采用专业饲料生产线生产特定类别的动物饲料，如猪饲料生产线、乳猪饲料生产线、蛋鸡饲料生产线、肉鸡饲料生产线、鱼饲料生产线、虾饲料生产线等。其中，反刍动物饲料生产线应独立设置。

2.在输送线路布局上应尽可能采用短线路输送,减少物料分级和交叉污染。

3.混合后的加药粉状饲料应该直接制粒成型。

4.在工艺设计中设置专门存放冲洗料、回机料的料仓,实现这些物料回收利用的机械化、自动化。

四、做好生产排序和冲洗

当生产含有停药期药物的宰前动物饲料或者是同时生产、输送多品种动物饲料时,必须严格按照标签生产并遵照《饲料质量安全管理规范》以避免药物交叉污染。《饲料质量安全管理规范》规定对所有生产和运送加药饲料中应用设备的合理操作程序,以避免在加药和非加药饲料之间发生不安全的污染。

1.做好排序生产。饲料加工和输送中排序的需要性取决于发生药物残留的趋势。将含有相同药物饲料的生产排在一起并按药物含量从高到低的顺序排列的做法是非常有效的,这些排序应该在相同动物的非加药饲料生产以后。比如当日生产产品任务在排序时,应按照“无药物的在前、有药物的在后”的原则,制作生产排序表。在生产含同一种药物但剂量不同的同一种动物的饲料产品时,生产的排序方案如下:无药饲料→低药物含量饲料→高药物含量饲料→冲(清)洗。个别企业需要生产单一品种饲料比如说猪饲料时,如果仔猪料需要添加含停药期药物时可以将生产排序如下:含停药期仔猪料,母猪料,生长猪饲料,成品猪饲料。按照这个排序,在母猪淘汰入市之前,应该将其置于成品猪

舍内饲喂一段时间。用排序生产的模式来避免药物交叉污染的时候,做好生产记录并能详细确定上一批次饲料生产信息是非常必要的。

2.严格冲洗操作。对饲料加工设备定期进行冲洗操作是降低交叉污染产生的十分简便易行的方法,可以将饲料交叉污染的风险降至尽可能小。冲洗是在前一批加药饲料生产之后,于下一批饲料生产之前,使用特定数量的某种固体原料通过生产线,以降低生产线内的药物残留。在常用的冲洗物料中,主要以豆粕、玉米粉、次粉、麸皮等有机物料为主。对于有机物料,如玉米粉、面粉等对饲料机械设备中药物残留的冲洗效果较好。由于米糠中以纤维素含量高,物料不均匀,对药物的吸附效果差,其冲洗的效果没有玉米粉及面粉效果好。由于石粉属矿物质原料,其流动性好,在相同的时间内,在设备内容易混匀,但因其粉末颗粒表面相对于其他有机物料光滑,因此对机械中药物残留的吸附能力弱。

冲洗生产线的范围一般是从配料秤至成品打包口。当冲洗料走过饲料加工和输送系统,应将其单独存放,以在下一次生产相同加药饲料时使用。冲洗结束后形成的冲洗料名称、编号都应当予以明确标识并分类存放,与每批次冲洗料准备回用的产品名称、数量等信息形成一个完整的冲洗作业表,在配料作业开始前应确认生产线已经冲洗完成并符合生产要求。

□饲料智造工场

影响配料精度的因素与防控

在饲料的生产制程中，配料工序是一个关键环节。所谓配料，是采用特定的配料设备与生产工具，按照饲料配方的要求，对多种不同品种的饲料原料进行准确称量及混合的过程。

配料工序一般包括两个部分：一是大宗原料配制，二是预混料等添加量较小的原料配制。目前，许多饲料企业为了实现生产自动化，追求配料精度、避免人为配料事故，已基本放弃人工配制大宗原料的作业方式，而小料添加由于品种多、添加量小、原料腐蚀性大、机械配料精度低、原料易结块、易粘仓、易发生化学反应等原因，仍然采用手工配料方式。在原料的配制过程中，配料精度是最重要的控制指标，它不仅会直接影响产品质量，还会对企业的经济效益造成深远影响。因此，如何有效保证并持续提升配料精度始终是饲料机械制造厂家与饲料企业要面对的课题。

本文重点讨论在现存的各种配料工艺及设备状况下影响配料精度的因素，以及在生产工艺与设备固定的情况下，如何有效提升生产现场的配料精度。

一、控制配料精度的意义

1. 配料误差对成本造成的批次效应

在实际生产过程中，尤其是对于人工配料、手动机械配料或管理不完善的企业来说，因配料误差不能控制在标准范围之内而给企业带来的隐性成本差异是无法估量的，对于规模化饲料企业来说，控制配料误差更是具有深远的意义。

2. 配料误差对单批产品质量的影响

在实际生产过程中，由于各种原因导致的配料误差，常常会造成产品含量呈不规则变化，给产品质量造成隐患。

二、影响配料精度的因素分析

从产品研发到生产制造，有许多环节影响并制约着配料精度。一般来说，以下因素对配料误差的产生起着重要作用。

1. 配方设计与原料使用

在进行配方设计时，必须要依据生产工艺与设备状况来考虑各种原料的添加量是否便于生产的实际操作、是否符合本厂的生产方式。

2. 工艺与设备选型

在现代化的规模饲料厂中，一般都采用了集控制、管理于一体的智能型电脑配料系统，这种配料系统以工业计算机作为配料主机，与操作台、模拟屏、出仓机、秤体等组合成完善的全套控制系统。在配料系统中，影响配料精度的主要因素有：配料绞龙的精度、配料秤的精度、称量仪表的精度、传感器的分辨率、程序运行速度、信号反馈速度、出仓机型号、变频器调控参数等。其中，配料秤的精度一般由以下因素决定：

- (1) 秤斗形状设计：圆形代替方形是为了减少秤内残留
- (2) 秤斗和传感器的安装：要求均衡和对称
- (3) 传感器的安装和调整：受力均衡
- (4) 传感器质量

(5) 传感器防止受干扰

(6) 原料进秤口的设计

这些设备的选用与参数的确定决定于产品结构、配方组成与原料使用。例如在选用出仓机(设备)时,要充分考虑原料特性(密度、体积、流动性等)与添加量等因素;在设定配料主机的各项参数时,也要充分考虑原料的各项特性与添加量,在动态的调整过程中,保持配料精度。此外,工艺设计与设备运行状态也是影响配料精度的因素。

3. 料仓分布与配料次序

在规模饲料厂中,常常采用多种配料系统。受上料线路的影响,适合每个配料仓的原料种类都是固定的,这就要求在原料选用与配方设计时要充分考虑生产工艺能否满足多品种原料配方的要求,避免因涨秤、配料量过少、配料时间过长等现象对配料精度产生影响。在实际配料过程中,除了要采用先大后小、先轻后重的配料次序外,还要依据原料流动性与黏稠度来灵活调节配料次序。例如:如果先添加一些酶解羽毛粉、鱼粉、肉骨粉之类的原料,再添加其他的原料,在放料时会出现秤斗上料放不尽的现象。

4. 配料方式与控制精度

以上3个方面的因素决定了配料方式与能够达到的配料精度。在目前存在的3种配料方式中,人工配料是精度最难保证的一种。

(1) 人工配料在生产规模较小的饲料厂或原料流动性能非常差的特种饲料厂中,常采用人工方式完成配料作业。这时,人员的经验与责任心成为决定配料精度的重要因素。尤其是对于一些饲料企业为了追求配料速度,常常采用配料容器进行经验

式配料,由于每批原料间都会存在差异、每个人的操作都会存在差异,这样的配料误差是无法控制的。

(2) 手动配料是指人工操作出仓机(配料绞笼)完成配料作业的模式,操作人员的经验、责任心与配料秤、出仓机的精度决定着配料精度。在这样的配料方式下,配料误差是无法控制的,产品质量的波动也是没有规律的。

(3) 自动配料是指由配料计算机指挥出仓机完成配料作业的模式。在这种模式下,完全实现了自动化配料,人为出错率降至最低,对以工业计算机系统为核心的硬件设备保持正常运行提出了很高的要求。

三、影响配料精度的现场管理与预防措施

在实际生产过程中,尽管工艺设备、产品结构、配方与原料使用、配料方式等都已经确定,但还需要对影响配料精度的程控工段与小料添加工段实施精细化的动态管理才能达到工艺设计的配料精度。

1. 程控工段原料比重不同,下料速度不同,在配料时必须设置适当的提前量,才可以有效提高配料精度。在正常生产时,玉米、石粉、磷钙、石粒等比重大的原料常常会多加,而细麸、粗麸等比重小的原料常常会少加。原料在不同配方中的配比不同,就要采用不同的配料方式。例如:石粉添加量在20kg以下时,最好在出仓机人工添加,采用出仓机配料很难控制精度,常常会造成饲料中钙的含量超出设定标准。在生产工艺确定与设备选型时,都要依据原料特性与使用量来确定每个配料仓的出仓机型号。因此生产人员必须依据出仓机的下料速度和精度,合理使用料仓,以确保配料精度。生产过程中,原料空仓或供应不上(即边上料边粉碎

状态)时,自动配料系统常会因添加量不够而停止喂料,使添加量减少,影响配料精度。因此,要保障配料精度,配料之前,料仓内必须备有充足的原料供配料使用。在自动配料状态下,配料秤快加料、慢加料的时间设置要因原料品种及用量差异而有所不同。尤其是慢加料的时间设定对配料精度有很大影响。手动配料时,要避免配方计算错误、提前量估计不足、按错仓位等失误的发生。配料秤放料后,配料秤有时出现负值。必须在配料秤稳定后归零,否则影响配料精度。

2.影响小料添加工段配料精度的主要因素是计量精度与添加准确性,生产人员在配料前必须要进

行校秤,以保证电子秤的精确性;在添加时,避免多加、少加、错加、漏加等失误的发生;在自动配料系统中,小料秤常常设有配料最大量,以检验小料计量与添加的准确性。

四、总结

综上所述,有效调控配料精度是一个系统工程,从配方设计到原料使用、从工艺确定到设备选型,从配料次序到控制精度,哪一环工作的缺失都会造成系统配料精度的不足,因此,对于生产工艺与配料设备已经固定的企业来说,不断强化生产现场的配料管理,有针对性地设计配方与使用原料,才可能最大限度地保证配料精度。

□饲料智造工场

信息集锦

圣农、天马、华龙入选福建首届品牌价值百强榜单

5月7日,福建首届品牌价值百强榜单发布会在宁德举行。我会会员单位福建圣农发展股份有限公司、福建天马科技集团股份有限公司和福建省华龙集团饲料有限公司分别以品牌强度(千分制)890、896和772;品牌价值(亿元)124.90、9.67和9.30入选福建品牌价值百强品牌企业-企业品牌榜,分别位列第9位、第53位和第54位。

据悉,本次品牌价值评价按照自愿申报、不收费的原则,经过组织动员、信息填报、审

核推荐、价值测算等环节,全省共有268家企业和单位自愿申报品牌价值评价工作,根据品牌价值评价国际标准和国家标准,按照“五要素”理论(有形要素、无形要素、质量要素、服务要素、创新要素)测算出品牌强度和品牌价值。福建省企业与企业家协会、福建省品牌建设促进会共推出100个品牌企业和20个区域品牌,作为福建首届品牌价值百强榜单。

□秘书处

如何正确选择酵母产品

市场上酵母产品种类繁多，主要有高活性干酵母、酵母提取物、酵母水解物、酵母培养物、酵母细胞壁、酵母微量元素、酵母蛋白饲料、复合酵母8大类。

一、酵母水解物

是酵母经酶解、破壁后全酵母粉，含有酵母细胞有的成分，有大量的核苷酸，游离氨基酸、水解氨基酸、小肽、丰富的B族维生素、谷胱甘肽等，并且富含 β -葡聚糖、甘露聚糖等酵母细胞壁成分。如果是由新鲜酿酒酵母经酶解破壁加工而成，则是品质优良的酵母产品。

二、酵母细胞壁

主要由酵母细胞壁多糖，即由 β -葡聚糖、甘露聚糖组成。其主要功效有：一是增强免疫功能， β -葡聚糖的主要功能就是调解机体免疫功能，提高抗病能力；二是脱霉功能，酵母细胞壁多糖可以结合、降解、排出肠道毒素，结合肠道病原菌，保护肠粘膜。

三、酵母提取物

是酵母发酵过程中的轻液，即细胞质部分，其特点是含有丰富的水解氨基酸、游离氨基酸及核酸等，主要功能是提供营养，促生长，提高免疫。但不含酵母细胞壁成分，没有结合降解毒素，吸附肠道病原菌等功能。

四、活性干酵母

是由鲜酵母经压榨干燥脱水后制成，仍保持强的发酵能力。其主要功能是调节肠道菌群，助消化。活性干酵母没有破壁，细胞内的水解氨基酸、游离

氨基酸、核酸等有效成分难以被动物有效利用，酵母细胞壁多糖也不能被利用。

五、酵母培养物

是酵母的固态发酵培养物，酵母蛋白只占10%左右，大部分是培养基，有部分酵母代谢产物，杂质高，质量参差不齐，没有破壁等工艺，生物利用率也低，仅提供蛋白类营养，是酵母类产品中的低端产品。

六、酵母蛋白饲料

严格意义上讲是发酵饲料，将豆粕等饲料原料接种酵母菌进行固体发酵得到的产品，粗蛋白质 $\geq 45\%$ ；粗纤维 $\geq 15\%$ ；粗灰分 $\leq 5\%$ ；水分 $\leq 10\%$ 。主要功效是提供蛋白类营养，属单细胞蛋白质饲料，不具备酵母水解物的功能。酵母蛋白含量低，质量参差不齐，无破壁，生物利用率低。

七、复合酵母

由饲料酵母、酵母水解物、酵母免疫多糖等组成的产品。是根据各种动物的不同生理需求，设计配比，同时添加其他功能性成分，复合而成的一类产品。主要功效是提供蛋白质、氨基酸等营养物质。因配方不一，原料来源广泛，所以，质量差别很大。

八、酵母微量元素

在酵母培养基中，增加铁、锌、硒等微量元素，从而使酵母中含有较多的微量元素，其主要功效是补充微量元素，同时提供蛋白类营养。主要成分是培养基，未经酶解、破壁等处理，利用率低。

□鹤来生物

影响饲料配方效果的因素

在实际生产中可以看到，同一种饲料供给两个不同的养殖场，得到的效果评价并不一样，甚至差异很大。在一个养殖场认为的“好饲料”，到另一个养殖场可能是“效果一般”甚至是“很差”。我们曾将相同的蛋鸡配合饲料配方同时提供给几个不同的饲料厂试验，得到的反馈也有较大差异。多数饲料厂表现很好的配方，有一个工厂却表示客户鸡群出现水便，还有一个表现为蛋壳脆、破蛋率高。由此可见，一个饲料配方是否能达到预期效果，受到其他很多因素的影响。

一、动物个体的影响

1. 品种

同样是产蛋鸡，白壳、粉壳和褐壳蛋鸡需要的各营养成分含量和比例不同。同样是褐壳蛋鸡，海兰褐、罗曼褐、京红、尼克红等需要的营养水平也有一定差异。目前国内养殖的粉壳蛋鸡品种繁多，如海兰灰、京粉1号、京粉2号、罗曼粉等大粉鸡，京粉6号、大午金凤等中粉鸡，农大3号等节粮型鸡，更有不少地方鸡种（土鸡）。这些不同品种的鸡体重、产蛋率、蛋重、采食量差异较大，需要的营养水平和结构也有较大不同。不同品种的肉种鸡对于蛋白质、能量的摄入量要求也有一定差异。一个饲料配方不可能满足不同品种的需要。要想达到高效的养殖目的，需要为不同品种提供针对其独特需要的精准营养配方。

2. 日龄

同品种的动物，在不同的日龄和生产阶段需要的营养水平也不同，使用相同的配方会表现出较大的差异。产蛋前期的鸡采食量低，产蛋率逐步增加，

体重也在上升，需要的能量和蛋白质水平均很高；产蛋后期的鸡产蛋率下降，采食量上升，蛋白需求降低，钙的利用率下降。如果产蛋前期、产蛋高峰期和产蛋后期使用同样的饲料，则产蛋前期营养不足，鸡体偏瘦，严重者影响产蛋高峰期产蛋率；产蛋后期营养浪费严重，蛋重偏大，蛋壳品质差，死淘率偏高。这是很多养殖场配制饲料时容易犯的错误。

3. 采食量

很多养殖场不会根据采食量调整饲料配方。同一个蛋鸡料配方在采食量120g的时候营养足够，采食量110g甚至更低时就会营养缺乏。而以110g采食量设计的饲料配方，在采食量为120g时，就会造成营养浪费、鸡过肥、脂肪肝等现象。在母猪上也有类似现象。养殖场应根据动物采食量的变化对饲料配方进行调整，提供精准营养，方能降低饲料成本，保证机体健康，达到养殖效益的最大化。

4. 健康状况

动物的健康状况直接影响其采食量、饲料消化利用率。健康动物采食量适宜，消化吸收能力强，饲料效率高。发病动物采食量低，消化利用率低，甚至出现体重的负增长。受到疾病威胁的动物，采食的饲料营养有很大一部分会转换成免疫物质，以保护自身健康，使能够转化为肉蛋奶的营养减少，也造成饲料效率的降低。

二、饲养管理方式的影响

1. 养殖方式

目前国内蛋鸡养殖以笼养为主，肉种鸡既有笼养也有平养，土鸡笼养或地面放养。同一品种的鸡笼养时活动量小，能量消耗少，应激较大，相对需

要更高的蛋白能量比,维生素B族和维生素D的需求较高。如果地面放养,活动量大,需要相对较低的蛋白能量比。肉种鸡采用笼养方式,育成期均匀度相对好控制,限饲方案可采用五二限(每周5d喂料2d不喂料)或六一限(每周有1d不喂料);采用平养方式的肉种鸡育成期为了达到较好的均匀度,往往采用四三限(每周4d喂料3d不喂料)或五二限。限饲越严重,鸡的应激越大,需要的抗应激营养素如维生素E、维生素C、胆碱、硒等越高。较高的粗纤维水平有利于延长饲料在消化道内的存留时间,笼养肉种鸡在育成期需要相对更高的粗纤维水平。

2. 温度

温度对于鸡只采食量的影响非常大,产蛋鸡适宜温度为18℃~25℃,22℃以上每高0.5℃,每只鸡每天的能量需求减少2千卡,22℃以下每低0.5℃,每只鸡每天的能量需求增加2千卡。因此温度越低,鸡群采食量越高。炎热天气对鸡采食量的影响更明显,在25℃以上,温度每升高1℃,产蛋鸡采食量减少1.4%~1.6%。有些条件比较差的鸡场,冬季和夏季的采食量差异甚至在20%以上。相对于舒适温度,在高温和低温下,鸡只对维生素的需求也显著增加。因此,饲料厂和养殖场应及时调整饲料的配方,以适应不同温度下鸡只的采食量和营养需要。

三、原料质量的影响

原料质量对饲料配方效果的影响毋庸置疑,原料的质量决定了饲料的质量,劣质的原料绝对不可能生产出好的饲料。原料质量受到品种、产地、气候、季节、收割时间、储存方式、加工方式等多种因素的影响,同一种原料的不同批次可能会表现出很大的差异。

1. 自然因素

饲料原料的品种和产地不同,其营养成分也有

较大差异。以玉米为例,粉质玉米与胶质玉米的能值、蛋白质含量都有差异。受气候、土壤等因素的影响,同一品种的玉米,来自东北、华北等不同产区,营养成分也会受到气候的影响出现差异。同一产地的同一种玉米也会因年份、降雨量、收割时间、储存时间、水分含量不同出现营养变异。饲料原料养分含量变异系数平均为 $\pm 10\%$,一般变异正常范围在10%~15%。制作饲料配方时要考虑到不同批次原料的差异,避免出现饲料质量的较大波动。

2. 杂质、掺假和假冒伪劣

饲料原料在收获、加工、运输和贮存等过程中,会不可避免地混入部分杂质,比较常见的杂质有种皮、秸秆、泥土、砂石、塑料、金属物质等,如果不及清除这些杂质,会影响饲料产品的营养和卫生指标,从而降低饲料产品的质量,影响饲料效果。

掺假现象在饲料原料中一直存在,尤其是价格较高的粉末状原料掺假率更高。有的是直接掺入其他原料,比如鱼粉中常常掺入羽毛粉、贝壳粉、骨粉等,也有可能掺入蛋白精或其他原料。还有的是用低质原料假冒高质原料,如用无机微量元素与氨基酸简单混合,假冒有机微量元素。用过期原料更换包装或标签冒充新原料也经常出现。更有用一种原料冒充另一种原料的案例存在,曾经有饲料厂采购员买到假冒氧化锌,里面锌含量为零,造成仔猪大面积腹泻。

3. 损坏和变质

在不适当的运输装卸、储藏和加工过程中,饲料原料会因损坏和变质失去原有的质量。如:高水分的玉米、米糠、鱼粉、豆粕、油脂以及用这些原料配制的饲料易酸败;原料酸败后,很多营养物质尤其是脂溶性维生素会损失;动物食用酸败的饲料后会引发腹泻或死亡。玉米、小麦等谷物类饲料贮存不当容易生虫,损坏原有的质量。玉米等粮食长

期储存后,也会造成营养价值的下降,使用陈化粮做饲料原料时,要注意适当补充能量和维生素等营养物质。

霉菌毒素也是饲料和原料中很容易污染的一种毒性物质。饲料中对动物有害的霉菌毒素主要有:黄曲霉毒素、呕吐毒素、玉米赤霉烯酮、T2毒素、赭曲霉毒素、伏马毒素等。动物食用含有霉菌毒素的饲料,不仅会降低采食量和生长速度,降低饲料报酬,还会影响动物免疫、生殖性能,严重者造成动物中毒死亡。玉米及其副产物、蛋白质原料和配合饲料都很容易受到霉菌毒素的污染。

4.原料加工方式的影响

很多饲料原料是加工产品或粮食加工的副产品。加工方式的不同会使同一种原料的营养成分发生不同的变化。如 DDGS,是 DDG 和 DDS 的混合物,DDG 指的是玉米发酵后留下的固体物质的烘干产物,DDS 指的是玉米发酵滤液的烘干产物。DDG 和 DDS 粗蛋白质含量接近,但 DDS 粗纤维含量更低,粗脂肪含量更高,动物利用率高于 DDG。DDGS 的营养价值取决于 DDG 和 DDS 的比例。羽毛粉的常用加工工艺有高温高压水解法、酶解法、膨化法和微生物发酵法,高温高压水解法目前应用最多,生产出来的羽毛粉粗蛋白质含量有 89% 甚至更高,但胃蛋白酶消化率较低。水解羽毛粉经进一步膨化或酶解后,可以显著提高胃蛋白酶消化率。微生物发酵法生产羽毛粉需要补充一部分其他原料,如棉籽粕、麸皮等,粗蛋白质含量相对较低,但胃蛋白酶消化率高达 90% 以上,是今后羽毛粉加工的发展方向。

四、饲料生产工艺的影响

合理科学的饲料配方、优质的饲料原料和适宜的加工工艺相配合,才能够获得优质的配合饲料。在原料、配方确定的情况下,加工技术是影响饲料

品质的主要因素。合适的饲料加工方式可改善饲料的适口性,改变饲料粒度,提高饲料的利用效率。

1.粉碎对饲料效果的影响

粉碎饲料的目的是为了增加饲料表面积,促使饲料颗粒和消化酶进行充分接触,从而促进动物消化。粉碎能够提高饲料的表观消化率,从这一点上来讲,粉碎粒度越小,消化越充分。但粉碎粒度越细,耗能越高,饲料损耗也越大。且不同动物消化系统结构不同,玉米粉碎粒度在 0.7mm 以下,仔猪的消化率和生长速度会提高,家禽如果使用粉碎这么细的玉米,却易引发腺胃炎,降低饲料效率。

2.投料顺序对饲料效果的影响

在直接接触的情况下,很多饲料成分之间会发生物理化学反应,因此,投料顺序对饲料品质和效果影响很大,尤其是预混料的效果受投料顺序的影响更明显。一般建议预混料的投料顺序为:先投约 2/3 的载体,再投添加剂,最后投剩下的载体;添加剂的投料顺序为添加量大的先投,添加量小的后投;注意维生素、胆碱、微量元素最好岔开投料以减少直接接触。部分添加剂在预混料中会吸附或破坏微量营养成分,如脱霉剂,应直接投到配合饲料中。

3.混合对饲料效果的影响

饲料是一种复杂的混合型产品,各饲料成分粒度、容重、添加比例差别很大,相互之间会产生多种化学反应,饲料混合不能完全均匀。在饲料混合过程中,混合效果会随时间迅速增加,达到充分混合状态,即均匀度最佳的状态。如果再继续混合,物料会有分离倾向,混合均匀度反而降低。混合时间过长,各物料之间摩擦增多,产热增加,会加速化学反应过程,使饲料成分破坏,降低饲料效果。

4.制粒对饲料效果的影响

与粉料相比,颗粒饲料具有平衡营养、降低粉尘、适口性好等优势。将饲料制成颗粒状,可有效

减少动物挑食的情况，使动物摄入的营养更加全面；还可有效减少饲料中的粉尘，减少污染，动物采食方便，喂食颗粒饲料显著提高肉鸡和仔猪的增重速度。高温调质和制粒会对维生素造成一定破坏，需要补充一些维生素。

5. 膨化对饲料效果的影响

膨化饲料需要经过混合、加热、糅合、成型的过程。高温高压的加工环境使饲料发生物理化学性质的变化。膨化可破坏饲料中的抗营养因子，破坏蛋白质的三级和四级结构，增加淀粉的糊化度，释放脂肪，增加饲料效果。较高的膨化温度会破坏脂肪的稳定性，加速油脂的分解，使其稳定性下降，过氧化值升高。大部分维生素对温度敏感，膨化对

维生素 K₃、维生素 B₁、B₂、B₆ 和叶酸造成的损失较大，维生素 A、D、E 也有一定损失。制作膨化饲料配方时需要针对性加强对上述维生素的补充，或采用维生素后喷涂工艺。

五、结论

饲料效果的影响因素众多，制作饲料配方时不仅需要考虑到品种、日龄、季节等对动物营养需要和采食量的影响，还需要考虑到原料品质、加工方式和储存方式对饲料效果的影响。养殖场也要切合实际情况，根据养殖规模、温度、采食量和动物健康状况对日粮结构进行调整，以适应动物的不同阶段的营养需求。

□改变世界

信息集锦

7项小品种氨基酸标准通过审定

近期，中国饲料工业协会分别在北京、西安召开团体标准审定会，审定了一批填补行业空白的团体标准。其中由中国生物发酵产业协会牵头起草的《饲料添加剂 L-半胱氨酸》等7项团体标准审定会在京召开。

该系列标准为促进小品种氨基酸产品的标准化与规范化、构建日粮理想氨基酸平衡模式，实现精准营养调控，推进豆粕减量替代的落实落地提供有力的标准化支撑。高度契合当前畜牧饲料行业发展需求，对进一步完善我国氨基酸饲料添加剂产品标准体系，助力应用氨

基酸平衡体系，降低饲料蛋白水平、提高原料转化率，推进饲用豆粕减量替代工作具有重要意义。

中国饲料工业协会为豆粕减量替代做了大量的工作。为填补行业亟需的小品种氨基酸饲料添加剂产品的标准空白，已于2022年发布了《饲料添加剂 L-赖氨酸硫酸盐及其发酵副产物》《饲料添加剂 L-异亮氨酸》两项团体标准，立项了《饲料添加剂 L-半胱氨酸》等13项氨基酸产品标准。《饲料添加剂 苯丙氨酸》等6项氨基酸团体标准也将于近期组织评审。

□秘书处

粉碎机产能下降的原因和解决方法

发挥粉碎机的最佳生产状态，是降低生产成本，提高饲料粉碎生产水平和质量的关键，本文结合生产经验，就粉碎机产能下降常见十种原因及其解决办法作个介绍。

一、筛片的孔径、排孔及安装是否正确

1.如果是孔径不符合要求，导致物料过度粉碎，需要更换筛片，检查吸风。

2.如果筛片的毛面和光面安装不正确，则需要重新安装筛片，要求毛面朝里、光面朝外。如果是毛面朝外会造成粉碎机物料形成流挂，会粘连，会影响粉碎机的出料，所以筛片的安装要求必须要掌握，是毛面朝里光面朝外。

3.筛片的排孔方式如果不正确，开孔率过低，则需要更换筛片。筛片的排孔方式要与进料方向成90度，物料方向不能有盲区，有盲区的话筛片的利用率就会降低。

二、除尘器电磁阀喷吹是否正常，滤袋是否堵塞

解决方案，排除电磁阀问题，更换除尘滤袋。

检查电磁阀膜片有没有问题，有个方法，电磁阀旁边有个排气孔，把手放在排气孔这边，一只手抓一号电磁阀，另外一只手抓二号电磁阀，当一号电磁阀有气出来的时候那证明是好的；如果说左手是一号电磁阀，右手是二号电磁阀，一号电磁阀在喷吹，二号右手感觉到有气出来，证明二号电磁阀漏气，那膜片就损坏了。

三、颗粒变形不圆进料导向板和主机转向是否一样

解决方案是调整粉碎机进料导向板方向。

主机顺时针旋转，方向就要沿着切线的方向，如果导向板的方向做了调整，那主机旋向也要做相应的调整，主机旋向就变成逆时针方向。

四、锤筛间隙是否合适，锤片是否磨损严重

解决方案，调整锤筛间隙，更换锤片。

锤筛间隙不合适会造成产能下降，比方说粉碎玉米一般会使用大间隙。

五、配套叶轮喂料器的补风门是否未开启，开度不合适

解决方法，调整叶轮喂料器的补风门。

六、沉降室是否存在漏风

解决方法，沉降室如有漏风，尤其是风运系统，漏风处可以用泡沫胶处理。

检查蛟龙这块物料有没有过热的情况，能判断出有没有过度粉碎，或者沉降室用手摸下看有没有漏风。

七、除尘器风机配置，风机转向是否错误

解决方法，调整风机转向。

这一点很关键，如果风机电机拆下来维修过，重新安装时也一定要注意风机方向。

八、针对进行二次粉碎工艺

解决方案，调整改善配方，控制待粉碎物料油

脂含量。

如果粉碎机是用于二次粉碎，那首先要检查物料有没有经过一次粉碎，另外物料在二次混合当中有没有添加油脂，正常如果油脂超过5%，那对粉碎机的产能是有很大影响。如油脂含量特别大，那么筛孔容易堵塞。再者要看配方当中有没有添加蚕蛹之类的原料，因为蚕蛹比较难粉碎，那就要改善配方，控制待粉碎物料油脂含量，正常控制在5%以内。

九、粉碎机压筛板是否磨损严重

解决方法，更换粉碎机压筛板及相关配件。

压筛板磨损没有及时更换，会导致筛片跑位，造成压筛板之间的间隙变大，另外压筛板本身磨损后也会造成锤筛间隙变大，影响产能。另外也不要忽视配件的更换，不及时更换也会造成底部漏料，很多人会疏忽这一点。

十、粉碎原料水分是否超标

解决方法，改善原料水分。粉碎原料水分变化，一般是产能下降的首要原因。

□饲料智造工场

信息集锦

龙岩山麻鸭入选国家2022年十大畜禽优异种质资源

近日，农业农村部在各省推荐基础上遴选发布了2022年十大农作物、畜禽、水产优异种质资源，龙岩山麻鸭入选十大优异畜禽遗传资源。

此次遴选发布的十大优异畜禽种质资源是我国养殖历史悠久、具有典型体貌特征和品质特性的地方品种，经专家鉴定，这些品种特色鲜明，在品质特性、抗病抗逆、潜在功能等方面表现优异，具有科研、社会、文化价值，产业开发前景广阔。

龙岩山麻鸭已有400多年的饲养史，具有

体型小、早熟、产蛋多、抗逆性强、饲料报酬高等优点，饲养范围分布于我国长江以南的八省一市，年饲养总量占我国南方蛋鸭饲养量的60%~70%，是我国蛋用鸭当家品种，在国内享有很高的声誉和影响力，是世界上产蛋量最高的蛋鸭地方品种，将对我国高产蛋鸭新品种的培育起到巨大的推动作用。早在1985年就列入《中国家禽品种志》，并于2017年荣获农业部地理标志认证。

□秘书处