

云南饲料

YUNNANFEED

(内部资料 免费交流)

双月发行

2019年第3期

(总第一百〇五期)

6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:云南农业大学老校区鸡文化博
物馆3楼

邮 编:650201

电 话:0871—65616557

传 真:0871—65616557

E — mail: ynsbj@126.com

印 刷:云南省人大机关印务中心

(如有质量问题,请与印务中心联系。)

0871—64143293)

准印(53)Y000079

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

必须知道! 农业农村部关于饲料的5个现行规章和

23个规范性文件 (2)

译文综述

蛋品质与饲料营养的关系 (7)

低蛋白日粮在家禽养殖中的研究进展 褚建树等(12)

植物性添加剂对肠道调近代作用的研究进展
..... 李杏元等(16)

中草药添加剂在畜禽生产应用中的研究进展
..... 陈长春等(19)

试验研究

不同防霉剂对颗粒饲料储藏品质的影响 马青松等(21)

智能雾化系统在饲料厂的应用探索 鲍 斌等(28)

养殖技术

非洲猪瘟传染十大危险,发生非洲猪瘟的4个规律! (31)

夏季球虫反复发作有何妙招? (32)

养猪100天出栏饲料配方,合理搭配提高效益! (33)

信息快递

原国家首席兽医师张仲秋:非洲猪瘟不会影响猪肉及
其制品的食用安全 (34)

云南省砚山县发生非洲猪瘟疫情 (35)

2019年1季度云南省饲料生产形势分析 (36)



必须知道！农业农村部关于饲料的 5个现行规章和23个规范性文件

文章来源：中国饲料行业信息网

中华人民共和国农业农村部公告第176号公布了农业农村部现行有效规章和规范性文件目录,关于饲料方面的现行规章有5个,规范性文件有23个,在这23个规范性文件中,其中关于《饲料原料目录》及其修改的规范性文件有6个,《饲料添加剂品种目录》及其修改的规范性文件有4个,还有关于饲料中禁用药物的7个规范性文件等四类。若南也分别对饲料原料以及添加剂每次修订的主要内容进行了整理,详细内容见下文:

一、农业农村部关于饲料的现行规章5个

1. 饲料和饲料添加剂生产许可管理办法(2012年5月2日农业部令2012年第3号公布,2013年12月31日农业部令2013年第5号、2016年5月30日农业部令2016年第3号、2017年11月30日农业部令2017年第8号修订)

2. 新饲料和新饲料添加剂管理办法(2012年5月2日农业部令2012年第4号公布,2016年5月30日农业部令2016年第3号修订)

3. 饲料添加剂和添加剂预混合饲料产品批准文号管理办法(2012年5月2日农业部令2012年第5号公布)

4. 饲料质量安全管理规范(2014年1月13日农业部令2014年第1号公布,2017年11月30日农业部令2017年第8号修订)

5. 进口饲料和饲料添加剂登记管理办法(2014年1月13日农业部令2014年第2号公布,2016年5月30日农业部令2016年第3号、2017年11月30日农业部令2017年第8号修订)

二、农业农村部关于饲料的规范性文件23个

(一)饲料原料目录及其修改文件5个

1. 饲料原料目录(2012年6月1日农业部公告第1773号)

2.《饲料原料目录》修订(2013年12月19日农业部公告第2038号)

将大豆磷脂油粉等8种饲料原料增补进《目录》,对豆饼等8种原料的名称或特征描述进行修订,将酿酒酵母培养物等3种产品从《饲料添加剂品种目录》转入《目录》。

3.《饲料原料目录》修订(2014年7月24日农业部公告第2133号)

将鱼浆、低脂肪鱼粉[低脂鱼粉]、硅藻土等3种饲料原料增补进《目录》,低脂肪鱼粉[低脂鱼粉]同时增补到《目录》第四部分“单一饲料品种”中。

4.《饲料原料目录》修订(2015年4月22日农业部公告第2249号)

修订“初乳(粉)”强制性标示要求。编号8.4.2.强制性标示要求中删除“本产品仅限于宠物饲料(食品)使用”,将初乳(粉)的适用范围扩大到养殖动物。

5.《饲料原料目录》修订(2018年4月27日农业农村部公告第22号)

增补大麦苗粉等32种(类)饲料原料进入《饲料原料目录》;

修订“1.2.4大米”的原料名称和特征描述;

修订“5.其它籽实、果实类产品及其加工产品”的类别名称;



修订“9.6.5明胶”的原料名称和强制性标识要求并将其转至“13.其他饲料原料”类别。

(二)饲料添加剂目录及其修改文件4个

1.饲料添加剂品种目录(2013)(2013年12月30日农业部公告第2045号)

2.《饲料添加剂品种目录(2013)》修订(2014年7月24日农业部公告第2134号)

增补辛烯基琥珀酸淀粉、索马甜2种饲料添加剂增补进《目录》;

对《目录》中二氧化硅的名称进行修订;

批准低聚异麦芽糖扩大适用范围。

3.《饲料原料目录》《饲料添加剂品种目录(2013)》修订(2017年12月28日农业部公告第2634号)

增补辅酶Q10渣进入《饲料原料目录》;

将辅酶Q10渣同时增补到《饲料原料目录》第四部分“单一饲料品种”中;

将饲料添加剂焦亚硫酸钠适用范围扩大至猪,在猪配合饲料中的最高限量为0.25%。

4.《饲料添加剂品种目录(2013)》修订(2018年4月27日农业农村部公告第21号)

增补维生素K1等78个饲料添加剂品种进入《饲料添加剂品种目录(2013)》,适用范围为犬、猫;将蛋氨酸羟基类似物等25个饲料添加剂品种的适用范围扩大至犬、猫。

(三)关于饲料中禁用药物的规范性文件7个

1.农业部关于印发《饲料药物添加剂使用规范》的通知(2001年7月3日农牧发[2001]20号)

2.禁止在饲料和动物饮水中使用的药物品种目录(2002年2月9日农业部、卫生部、国家食品药品监督管理局公告第176号)

3.禁止在饲料中人为添加三聚氰胺和饲料中三聚氰胺限量规定(2009年6月8日农业部公告第1218号)

4.停止缩二脲作为饲料添加剂生产和使用(2009年10月29日农业部公告第1282号)

5.禁止在饲料和动物饮水中使用的物质(2010年12月27日农业部公告第1519号)

6.禁止在食品动物中使用洛美沙星等4种原料药的各种盐、脂及各种制剂的公告(2015年9月1日农业部公告第2292号)

7.停止硫酸黏菌素作为药物饲料添加剂使用

(2016年7月26日农业部公告第2428号)

(四)有关饲料的其它规范性文件7个

1.关于认定经营假劣饲料产品违法所得问题的复函(2005年10月27日农办政函[2005]91号)

2.进口饲料和饲料添加剂登记申请材料要求、新饲料添加剂申报材料要求(2014年6月5日农业部公告第2109号公布,2016年5月30日农业部令2016年第3号修订)

3.饲料生产企业许可条件、混合型饲料添加剂生产企业许可条件(2012年10月22日农业部公告第1849号公布,2017年11月30日农业部令2017年第8号修订)

4.饲料添加剂生产许可申报材料要求、混合型饲料添加剂生产许可申报材料要求、添加剂预混合饲料生产许可申报材料要求、浓缩饲料、配合饲料、精料补充料生产许可申报材料要求和单一饲料生产许可申报材料要求(2012年11月29日农业部公告第1867号公布,2017年11月30日农业部令2017年第8号修订)

5.饲料添加剂安全使用规范(2017年12月15日农业部公告第2625号)

6.宠物饲料管理办法、宠物饲料生产企业许可条件、宠物饲料标签规定、宠物饲料卫生规定、宠物配合饲料生产许可申报材料要求、宠物添加剂预混合饲料生产许可申报材料要求(2018年4月27日农业农村部公告第20号)

7.进口鱼粉级别变更(2013年5月6日农业部公告第1935号)

对于畜牧行业,除了饲料方面的法律法规,还涉及兽药,遗传、甚至最新关于非洲猪瘟方面发布的一些政策等,详细目录如下:

三、关于兽药、遗传等方面的现行规章

兽药:

1.兽用麻醉药品的供应、使用、管理办法(1980年11月20日[80]农业(牧)字第34号、[80]卫药字36号、[80]国药供字第545号公布)

2.兽用安钠咖管理规定(1999年3月22日农牧发[1999]5号公布,2007年11月8日农业部令第6号修订)

3.中华人民共和国动物及动物源食品中残留物质监控计划和官方取样程序(1999年5月11日农牧发



[1999]8号公布)

4. 动物疫情报告管理办法(1999年10月19日农牧发[1999]18号公布)

5. 兽药质量监督抽样规定(2001年12月10日农业部令 第6号公布,2007年11月8日农业部令 第6号修订)

6. 兽药生产质量管理规范(2002年3月19日农业部令 第11号公布,2017年11月30日农业部令 2017年第8号修订)

7. 兽药标签和说明书管理办法(2002年10月31日农业部令 第22号公布,2004年7月1日农业部令 第38号、2007年11月8日农业部令 第6号、2017年11月30日农业部令 2017年第8号修订)

8. 兽药注册办法(2004年11月24日农业部令 第44号公布)

9. 高致病性动物病原微生物实验室生物安全管理审批办法(2005年5月20日农业部令 第52号公布,2016年5月30日农业部令 2016年第3号修订)

10. 动物病原微生物分类名录(2005年5月24日农业部令 第53号公布)

11. 新兽药研制管理办法(2005年8月31日农业部令 第55号公布,2016年5月30日农业部令 2016年第3号、2019年4月25日农业农村部令 2019年第2号修订)

12. 畜禽标识和养殖档案管理办法(2006年6月26日农业部令 第67号公布)

13. 兽用生物制品经营管理办法(2007年3月29日农业部令 第3号公布)

14. 兽药进口管理办法(2007年7月31日农业部、海关总署令 第2号公布,2019年4月25日农业农村部令 2019年第2号修订)

15. 动物病原微生物菌(毒)种保藏管理办法(2008年11月26日农业部令 第16号公布,2016年5月30日农业部令 2016年第3号修订)

16. 乡村兽医管理办法(2008年11月26日农业部令 第17号公布,2019年4月25日农业农村部令 2019年第2号修订)

17. 执业兽医管理办法(2008年11月26日农业部令 第18号公布,2013年9月28日农业部令 2013年第3号、2013年12月31日农业部令 2013年第5号修订)

18. 动物诊疗机构管理办法(2008年11月26日农

业部令 第19号公布,2016年5月30日农业部令 2016年第3号、2017年11月30日农业部令 2017年第8号修订)

19. 兽药经营质量管理规范(2010年1月15日农业部令 2010年第3号公布,2017年11月30日农业部令 2017年第8号修订)

20. 动物检疫管理办法(2010年1月21日农业部令 2010年第6号公布,2019年4月25日农业农村部令 2019年第2号修订)

21. 动物防疫条件审查办法(2010年1月21日农业部令 2010年第7号公布)

22. 兽用处方药和非处方药管理办法(2013年9月11日农业部令 2011年第2号公布)

23. 兽药产品批准文号管理办法(2015年12月3日农业部令 2015年第4号公布,2019年4月25日农业农村部令 2019年第2号修订)

24. 无规定动物疫病区评估管理办法(2017年5月27日农业部令 2017年第2号公布)

遗传:

1. 畜禽遗传资源保种场保护区和基因库管理办法(2006年6月5日农业部令 第64号公布)

2. 畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法(2006年6月5日农业部令 第65号公布)

3. 优良种畜登记规则(2006年6月5日农业部令 第66号公布)

4. 家畜遗传材料生产许可办法(2010年1月21日农业部令 2010年第5号公布,2015年10月30日农业部令 2015年第3号修订)

其它:

1. 生鲜乳生产收购管理办法(2008年11月7日农业部令 第15号公布)

四、关于兽药、疾病、非洲猪瘟等的规范性文件目录

兽药:

1. 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单(2002年4月9日农业部公告 第193号)

2. 兽药标签和说明书编写细则(2003年1月22日农业部公告 第242号)

3. 兽药注册资料要求(2004年12月22日农业部公告 第442号)



4. 新兽药监测期期限(2005年1月7日农业部公告第449号)
5. 农业部关于印发《国家兽医参考实验室管理办法》的通知(2005年2月25日农医发〔2005〕5号)
6. 农业部关于发布《农业部兽药审评专家管理办法》的通知(2005年3月8日农医发〔2005〕3号)
7. 兽药品种编号(2005年3月11日农业部公告第472号)
120. 农业部办公厅关于兽药商品名称有关问题的通知(2006年10月10日农办医〔2006〕48号)
8. 农业部关于加强兽用生物制品生产检验原料监督管理的通知(2006年11月22日农医发〔2006〕10号)
9. 农业部、卫生部、工商总局关于印发《活禽经营市场高致病性禽流感防控管理办法》的通知(2006年12月18日农医发〔2006〕11号)
10. 农业部办公厅关于发布《兽药GMP检查员管理办法》的通知(2007年3月28日农办医〔2007〕8号)
11. 淘汰兽药品种目录(2007年4月4日农业部公告第839号)
12. 由农业部审批的高致病性动物病原微生物实验活动范围(2007年8月20日农业部公告第898号)
13. 农业部办公厅关于进一步加强动物耳标识读器招标管理工作的通知(2007年11月1日农办医〔2007〕41号)
14. 中兽药制剂生产有关要求(2007年12月18日农业部公告第95号)
15. 农业部关于发布《国家兽药残留基准实验室管理规定》的通知(2008年1月2日农医发〔2008〕1号)
16. 农业部、国家食品药品监督管理局关于加强麻黄碱监管工作的紧急通知(2008年11月24日农医发〔2008〕24号)
17. 一、二、三类动物疫病病种名录(2008年12月11日农业部公告第1125号)
18. 农业部关于进一步规范高致病性动物病原微生物实验活动审批工作的通知(2008年12月12日农医发〔2008〕27号)
19. 人畜共患传染病名录(2009年1月19日农业部公告第1149号)
20. 执业兽医资格考试违纪行为处理暂行办法(2009年3月6日农业部公告第1174号)
21. 执业兽医资格考试命题专家管理办法(试行)(2009年6月11日农业部公告第1221号)
22. 口蹄疫、禽流感等不得治疗(2009年8月3日农业部公告第1246号)
23. 进口兽药管理目录(2009年12月31日农业部、海关总署公告第1312号)
24. 农业部办公厅关于兽药生产企业办理《兽药经营许可证》有关问题的函(2011年2月15日农办医函〔2011〕12号)
25. 农业部办公厅关于国内兽药生产企业出口兽药使用外文标签和说明书问题的函(2011年10月13日农办医函〔2011〕30号)
26. 对猪感染甲型H1N1流感按三类动物疫病采取预防控制措施(2011年10月24日农业部公告第1663号)
27. 停止受理部分产品生产线项目兽药GMP验收申请(2012年1月5日农业部公告第1708号)
28. 新兽药监测期等有关问题公告(2013年2月16日农业部公告第1899号)
29. 动物感染H7N9禽流感病毒调整为按二类动物疫病管理(2013年5月24日农业部公告第1950号)
30. 兽用处方药品种目录(第一批)(2013年9月30日农业部公告第1997号)
31. 中华人民共和国进境动物检疫疫病名录(2013年11月28日农业部、质检总局公告第2013号)
32. 食品动物用兽药产品注册要求补充规定(2015年3月2日农业部公告第2223号)
33. 新兽用生物制品研发临床试验靶动物数量调整(2015年11月24日农业部公告第2326号)
34. 兽医诊断制品生产质量管理规范(2015年12月9日农业部公告第2334号)
35. 兽医诊断制品注册规定修订(2015年12月10日农业部公告第2335号)
36. 兽药非临床研究质量管理规范(2015年12月9日农业部公告第2336号)
37. 兽药临床试验质量管理规范(2015年12月9日农业部公告第2337号)
38. 兽医处方格式及应用规范(2016年10月8日农业部公告第2450号)
39. 《兽药非临床研究质量管理规范监督检查标准》《兽药临床试验质量管理规范监督检查标准》及其监督



检查相关要求(2016年10月27日农业部公告第2464号)

40. 兽药产品说明书范本(2016年10月27日农业部公告第2465号)

41. 口蹄疫、高致病性禽流感疫苗生产企业设置规划(2016年11月11日农医发〔2016〕37号)

42. 兽用处方药品种目录(第二批)(2016年11月28日农业部公告第2471号)

43. 兽药产品批准文号批件变更工作要求(2016年12月21日农业部公告第2481号)

44. 宠物用兽药说明书范本(2017年4月1日农业部公告第2512号)

45. 停止生产使用狂犬病活疫苗(2017年4月7日农业部公告第2514号)

46. 家禽H7N9检测有关事项(2017年4月14日农业部公告第2516号)

47. 生猪屠宰(厂)场飞行检查办法(2017年4月19日农业部公告第2521号)

48. 农业部兽药评审专家管理办法(2017年6月2日农业部公告第2507号公布)

49. 执业兽医资格考试管理办法(2017年6月12日农业部公告第2537号)

50. 港澳台居民参加全国执业兽医资格考试及执业管理规定(2017年6月12日农业部公告第2539号)

51. 兽药注册评审工作程序(2017年10月30日农业部公告第2599号公布)

52. 兽药生产企业飞行检查管理办法(2017年11月21日农业部公告第2611号)

53. 亚洲 I 型口蹄疫免疫退出有关事项(2017年12

月29日农业部公告第2635号)

54. 兽药严重违法行为从重处罚情形(2018年12月4日农业农村部公告第97号)

55. 新兽药监测期等有关问题公告(2013年2月16日农业部公告第1899号)

非洲猪瘟:

1. 生猪屠宰质量安全监管有关事项(2018年4月16日农业农村部公告第10号)

2. 加强生猪运输车辆监管(2018年10月31日农业农村部公告第79号)

3. 非洲猪瘟防控期间全面开展生猪屠宰及生猪产品流通等环节非洲猪瘟检测(2019年1月2日农业农村部公告第119号)

4. 农业农村部关于印发《非洲猪瘟疫情应急实施方案(2019年版)》的通知(2019年1月24日农牧发〔2019〕5号)

其它:

1. 中华人民共和国禁止携带、邮寄进境的动植物及其产品名录(2012年1月13日农业部、质检总局公告第1712号)

2. 农业部关于印发《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》的通知(2011年4月11日农牧发〔2011〕4号)

3. 养蜂管理办法(试行)(2011年12月14日农业部公告第1692号)

4. 国家级畜禽遗传资源保护名录(2014年2月14日农业部公告第2061号)

本文由中国饲料行业信息网根据农业农村部第176号公告进行整理。





蛋品质与饲料营养的关系

文章来源: 畜牧人

随着经济的发展和生活水平的提高,人们对高品质禽蛋的需求也日渐增强。饲料是保障蛋品安全,提高禽蛋品质的最有效途径。目前,饲料对禽蛋品质影响的研究由改善禽蛋感官性能逐渐向加强禽蛋功能特性等方面深入,使禽蛋中矿物质、维生素以及不饱和脂肪酸等营养元素的含量更为丰富,满足不同人群的营养需求。此外,研究饲料营养对改善禽蛋起泡性、乳化性等加工特性方面的影响具有积极的理论意义和广阔的应用前景。

禽蛋的营养价值十分丰富。以普通鸡蛋为例,每个鸡蛋中含有生物学价值很高的总蛋白6.5g,乳化性能好、易消化的脂肪5.8g,还富含人类大脑及神经组织正常生长发育所需的 $\omega-3$ 型多不饱和脂肪酸(polyunsaturated fatty acid, PUFA),人体需要的所有必需氨基酸、矿物质和维生素(VC除外),但其能量仅为334.8kJ。近年来,为进一步提高禽蛋的营养价值、食用品质及功能特性,食品营养学和动物营养学研究者开展了一系列的研究。

1 蛋壳品质与饲料营养的关系

蛋壳品质的好坏直接关系到禽蛋破损率的高低,从而影响禽蛋的经济效益。蛋壳品质主要包括蛋壳颜色和蛋壳强度。

1.1 蛋壳色泽

从蛋壳颜色分,目前市场上出现的鸡蛋主要有褐壳蛋、绿壳蛋和白壳蛋。褐壳蛋蛋壳中的色素主要是原卟啉,来源于血红蛋白的分解物,即与衰老、受损及形态异常的红细胞卟啉的破坏有关。黎晓英和王晓通分别研究了不同品种的绿壳蛋蛋壳色素成分,结果表

明造成蛋壳绿色的色素同为原卟啉和胆绿素。蛋壳色素的生物合成途径和机理很复杂,从天然食物或商品饲料中获得的色素,并不能被沉积到蛋壳中,因此影响蛋壳颜色的因素主要是品种和个体差异,饲料营养对蛋壳颜色的影响不明显。但在饲料中采取一些措施,对改善蛋壳颜色有一定的作用。杨玉凤等报道在饲料中添加1%~2%的陈皮、辣椒粉或鱼粉能有效改善褐壳蛋的色泽。

1.2 蛋壳强度与厚度

影响蛋壳强度的主要营养素有钙、磷、钠、钾、氯、锌、锰、维生素、氨基酸等。其中钙是蛋壳的重要组成部分,约占蛋壳重量的38%~40%,因此母鸡每天大约需要2g钙来合成蛋壳。Frost等用不同钙水平(2.75%、3.75%、4.25%)的3种日粮饲喂蛋鸡发现,随着钙水平的增加,蛋壳强度有显著线性增加。Koutoulis进一步研究了钙形态对蛋壳强度的影响,结果显示以颗粒状石灰岩为钙源的蛋鸡,其鸡蛋蛋壳质量明显好于以粉末状石灰岩为钙源的鸡蛋,这是由于颗粒状的钙源比粉末状的钙源溶解性更好,可以为蛋壳的生产提供持续性更高的钙源。时洪君报道当饲料中缺乏钙、磷等矿物质元素和维生素D,或钙、磷比例不当时,多产软蛋、薄壳蛋。蛋鸡饲料中通常含钙3.2%~3.5%,磷0.6%,钙与磷的比例为5.5~6.0:1.0。维生素D能促进钙、磷的吸收和利用。

蛋壳的强度与饲料中的锰、锌含量也有关系,有报道称饲料中缺锌、锰,会使蛋壳变薄、变脆、不耐压,极易破碎。一般认为饲料中添加55~75mg/kg的锰,可显著提高蛋壳质量。Wedekind的研究表明,氨基酸锌在



生理条件下具有良好的溶解性,稳定性中等,可提高蛋壳质量,改善免疫。在70周龄的产蛋鸡日粮中添加500mg/kg硫酸锌或氨基酸锌可显著降低蛋壳缺陷,提高蛋壳强度。

Tahatapob对锰和锌的关系作了深入研究,研究结果认为75mg/kg的锰和50mg/kg的锌使蛋壳有较高的钙氮比,糖醛酸含量增加,从而改善了蛋壳品质。

磷与钙一样是蛋壳的重要组成成分,钙决定了蛋壳的强度,磷含量决定了蛋壳的弹性和硬度。

植物中存在丰富的磷,但大部分以难消化吸收的植酸磷形式存在,在饲料中添加植酸酶可以有效降解植物性饲料中大量存在的植酸磷,提高磷在蛋壳中的转换率和利用率,节约外源性磷的使用,降低对环境的污染。Gordon等报道,饲料添加植酸酶不仅可以改善磷的利用,而且能提高氨基酸的利用率,在含0.1%植酸磷的日粮在添加植酸酶时,能极大地提高蛋壳的质量。蛋氨酸、赖氨酸和氨基乙酸对蛋壳有强化作用,并且可以使蛋壳厚度均匀。Morz等研究发现,800U/kg黑曲霉植酸酶可使N、Ca、P沉积增加,干物质、有机物、粗蛋白、钙、总磷以及半胱氨酸和脯氨酸外的所有氨基酸的总消化率都有所提高,总磷、植酸磷、蛋氨酸、精氨酸的回肠表观消化率提高。

2 禽蛋色泽与饲料营养的关系

2.1 蛋清颜色

有些鸡蛋冷藏保存一段时间后,蛋清呈现粉红色,卵黄体积膨大,质地变硬而有弹性,俗称“橡皮蛋”,有的呈现淡绿色、黑褐色,有的出现红色斑点。这与饲料中添加的棉籽饼的质量和比例有关。

棉籽饼粕中含有棉酚和残油,用棉粕饲料喂鸡虽多产蛋,但会导致鸡蛋在贮存中蛋黄变褐、蛋清变红。高布潜等研究证实了饲喂蛋鸡的棉籽粕中残油超过日粮的0.1%,是促使鸡蛋清在储藏过程中变红的主要原因,棉油中不饱和脂肪酸含量高,容易被氧化生成环丙烯脂肪酸,使蛋清变色。尹进等的研究结果表明,棉粕饲养的蛋鸡所产鸡蛋在储藏过程中,蛋内的棉酚容易与蛋白质结合,同时蛋黄膜的超微结构也发生显著变化,变得更加疏松,可能导致蛋黄中的钙、铁元素流失到蛋清中去,使蛋清变红。由此可见,棉粕饲料诱导的鸡蛋变色是化学、物理、生物学变化的综合现象。

2.2 蛋黄颜色

蛋黄的色泽度是除新鲜度之外被消费者广泛重视的蛋的品质之一。蛋黄颜色是由脂溶性色素在卵形成期间沉积到蛋黄中形成的,鸡没有合成这些色素的能力,他们由饲料中的色素转化而来。

蛋黄着色的程度与饲料中色素的种类、含量、饲料组成、蛋禽健康状况等密切相关。

色素的影响:形成蛋黄颜色的色素主要是叶黄素,叶黄素类化合物种类繁多,常见的有:黄体素、玉米黄质、隐黄素、柑橘黄素、虾黄素。真正有着色意义的叶黄素只有黄体素和玉米黄质。叶黄素中的各种色素显色效果不同,黄体素产生黄色,玉米黄质为橙色,虾黄素产生红色,柑橘黄素偏红色,因此,它们之间的分布比例将显示不同的色调。黄色叶黄素(如黄体素)能明显提高蛋黄的黄色度和明亮度,红色度的高低由红色叶黄素(如玉米黄质)决定。

蛋黄颜色一方面受饲料中色素含量的影响,另一方面还受色素种类的影响,如玉米面筋中的色素对蛋黄的着色效果比苜蓿草粉和干藻粉的效果更佳,其原因是由于玉米所含的色素中玉米黄质的相对比例较高所致。饲料中添加叶黄素含量高的植物如黄玉米、苜蓿草、万寿菊花瓣、辣椒粉、海藻粉等同样可以增加蛋黄的色泽度。化学合成色素在这方面也有应用。常用于蛋黄着色的化学合成红色类胡萝卜素主要有角黄素、柠檬黄素和辣椒黄素/辣椒红素。角黄素的沉积率大大高于柠檬黄素和辣椒黄素/辣椒红素的沉积率。此类化学合成着色剂在生产中极易添加过量,过量食用有害人体健康,近几年这种做法已被国际市场否定。

脂类和抗氧化剂的影响:叶黄素溶解于脂类,其在肠道中的吸收可能与脂类的吸收相伴随,所以在饲料中添加油脂可提高蛋黄颜色,特别是在饲料色素含量低时,效果明显。一般来说,如果不加入保护剂,饲料中25%的叶黄素会被氧化而失去着色能力,因而可在饲料中加入125~250g抗氧化剂防止色素的氧化,提高色素对蛋黄的着色作用。维生素E和乙氧喹在这方面都有效,尤其在饲料中加入不饱和脂肪酸时,效果更佳。

维生素和钙含量的影响:维生素A具有与色素相似的结构,因此它们之间在吸收时存在着竞争性抑制,如果维生素A过量,则降低色素的吸收沉积。但维生



素A不足,又会使类胡萝卜素在体内转化为维生素A。即维生素A的补充量应该适中,过高过低均会影响色素的沉积。蛋鸡日粮中钙的含量能影响色素沉积,因为钙和叶黄素在肠道吸收时也存在着竞争性抑制,高钙日粮会抑制叶黄素的吸收。如日粮中含钙2.5%时, 1×10^{-6} 的橘黄素就能使蛋黄着色良好,当含钙增至3.5%时,则橘黄素要增至 1.7×10^{-6} ,才能达到同样的着色效果。因此,饲料中不可过多地添加钙,应控制在4%以内。

3 禽蛋成分与饲料营养的关系

3.1 蛋白质

鸡蛋中含有丰富的蛋白质,有人认为鸡蛋中的蛋白质几乎能够全部被吸收。所以,鸡蛋一直是人们所青睐的营养食品之一。若饲料中蛋白质或维生素含量不足易造成蛋清稀薄且浓蛋白层与稀蛋白层界限不清。姚巧粉等的研究表明在72周龄强制换羽肉种鸡日粮中添加多肽类饲料(0.3%深海鱼肽或1%肠膜蛋白粉)能够促进营养物质的吸收,有助于蛋白质在体内的沉积,从而显着提高禽蛋的哈夫单位,改善禽蛋的品质。肽能促进氨基酸的吸收,提高蛋白质的沉积率和矿物质的吸收利用率,这些营养成分的吸收利用对于鸡蛋的形成、鸡蛋的品质至关重要。作为肠腔的吸收底物,肽不仅能增加刷状缘氨基肽酶和二肽酶的活性,而且还能提高小肽载体的数量,另外肽吸收可避免氨基酸之间的吸收竞争。肽氨基酸的迅速吸收及其对内分泌系统等的作用,可进一步影响动物的氮沉积、组织蛋白的周转代谢。研究表明,以小肽形式作为氮源的饲料,其蛋白沉积效率高于相应的以氨基酸或完整蛋白作为氮源的饲料,这可能导致了蛋白沉积的提高进而促进鸡蛋中蛋白含量的提高。哈夫单位是衡量鸡蛋蛋白品质的重要指标,哈夫单位越高,蛋白质越黏稠,蛋白品质越好。刘永钢报道,在蛋鸡日粮中加2%~5%海藻粉,结果试验组鸡蛋的蛋白高度、哈夫单位均有所提高。魏尊等报道,在蛋鸡日粮中添加1%的海藻粉,蛋黄中蛋白质的含量比对照组提高了2.92%。

3.2 脂类

禽蛋中含有丰富的脂类物质,以鸡蛋为例,鸡蛋黄中的脂类含量为30%~33%,其中脂肪含量最多,约为蛋黄总量的20%,占脂类含量的62.3%,其次是磷脂类,约占蛋黄总量的10%,占脂类的32.8%以及少量的固醇

(4.9%)等。研究发现,尽管禽蛋的总蛋白、脂肪的含量不能通过人为的途径得到很大改善,但通过日粮调控可以增加鸡蛋中多不饱和脂肪酸的含量。鸡蛋脂肪酸的组成很大程度上受日粮影响,如鸡蛋中85%或78%的EPA和DHA来自于它们的日粮。一般通过增加产蛋鸡对油类物质的摄入量给鸡蛋增加不饱和脂肪酸。很多国家都开发了富含多不饱和脂肪酸的禽蛋制品。目前,富含 ω -3脂肪酸的鸡蛋已在美国、加拿大、澳大利亚等国家开始出售。Sim博士的富含 ω -3多不饱和脂肪酸的营养蛋,在加拿大已以“Dr.Sim's Designer Eggs”的商标注册,并在加拿大及一些国家市场上销售。澳大利亚新英格兰大学的Farrell博士生产的新英格兰大学设计蛋与普通商品蛋在外观、味道和人们的接受能力方面均无差异,但 ω -3PUFA量显着提高。 ω -3PUFA是由寒冷地区的水生浮游植物合成,以食此类植物为生的深海鱼类(野鲮鱼、鲱鱼、鲑鱼等)的内脏中富含该类脂肪酸。因此,在饲料中添加深海鱼类的鱼油提高禽蛋中 ω -3PUFA含量的研究多见报道。VanElswyk等的研究表明,添加3%的步鱼油可使蛋黄中的ALA和DHA这两种 ω -3PUFA的含量分别上升78.5%和356%;EPA的含量也显着上升,而对照组中却不含EPA。Hargis等在蛋鸡饲料中添加鱼油、植物种子及植物油等富含 ω -3脂肪酸的组分之后,使每个蛋黄中的 ω -3脂肪酸含量高达220mg,相当于100g海鱼所提供的量。每人每周食用2~4个这种鸡蛋,便可满足机体对 ω -3脂肪酸的需要。国内关于饲料营养对禽蛋中不饱和脂肪酸含量的影响方面的研究也有报道。吴华等以52周龄蛋鸡为研究对象,日粮中添加3%的大豆油喂养40d,检测得到蛋黄中 ω -6PUFA含量提高57.2%。曹竑等用添加3%胡麻油的日粮喂养52周龄的蛋鸡40d后,其蛋黄中ALA含量比对照组提高95.6%。

此外,饲料对禽蛋中磷脂和固醇含量的影响也有报道。孙长春等研究,在蛋鸡饲料中添加4%的大豆磷脂,全蛋和蛋黄中的总磷脂、卵磷脂和脑磷脂含量都能显着提高,同时胆固醇含量也略有增加。此外,铬能使卵黄胆固醇水平显着下降,其作用机理是通过增加胰岛素活性,促进体内脂类物质沉积,减少循环中的脂类,从而降低血浆和蛋黄中的胆固醇含量。添加有机铬比添加无机铬效果更明显,且添加量以0.8mg/kg为最佳。



3.3 维生素

鸡蛋的营养很均衡,2个鸡蛋能满足人体一天所需维生素A(VA)的25%和维生素D(VD)的20%。鸡蛋中的VA几乎全部存在于蛋黄内,一个重60g的鸡蛋约含640IU。蛋黄中VA含量的变化幅度很大,其变动范围在0.5~416IU之间,这主要是受饲料中类胡萝卜素、VA含量的影响所致。在饲料中添加VA,可以获得VA富集的营养强化蛋。但由于VA是脂溶性维生素,在体内有贮存作用,饲料中过量添加除了增大生产成本之外,还会造成VA中毒而导致产蛋率降低和蛋黄褪色。据英国研究,当饲料中的VA含量超过9.68万IU/kg时,不论所用VA来源(鱼油、合成、天然VA)如何,都会引发采食量、体重以及产蛋率的下降。因此VA的添加量应控制在适当的范围内。研究发现饲料中VA3万IU/kg的含量是一个阈值,含量超过该值时蛋黄才出现褪色、变浅,而在该值以下时,饲料中VA含量的变化几乎不引起蛋黄褪色。因此可以认为,既能生产2倍以上VA强化鸡蛋、又不影响产蛋率以及蛋黄颜色变浅时的饲料VA含量是16000~30000IU/kg。海蓝灰商品蛋鸡饲料中添加14.4mg/kg的维生素B2(VB2),能引起鸡蛋中VB2含量的显著增加。VE是天然的抗氧化剂,在饲料中添加VE能有效防止多不饱和脂肪酸富集的鸡蛋在贮藏过程中的氧化。

3.4 微量元素

饲料中的微量元素主要影响蛋鸡的免疫能力、繁殖能力和产蛋性能。锰、锌对提高鸡蛋蛋壳品质的论述见1.2节。鸡蛋中微量元素的富集,研究最多的是元素硒。一般情况下,蛋中硒含量为0.1~0.2mg/kg,平均每个蛋10~18 μ g。目前,市场上富硒鸡蛋的含硒量为30~50 μ g/个,基本为普通鸡蛋含硒量的3~5倍。现在国内比较普遍的富硒鸡蛋的生产都是通过以下方式进行:选择优良蛋鸡品种,通过肌肉注射或在日粮、饮水中添加等方式,增加蛋鸡的血硒含量,硒易通过卵巢屏障,故生殖系统中硒浓度较高,在蛋的形成过程中沉积到蛋中,使蛋硒含量升高。但在实际生产中,由于种种原因,导致鸡蛋中硒的沉积量不同。0.4~0.8mg/kg的添加量,需要14d以上才能提高鸡蛋中硒的沉积量。如果添加量高达1mg/kg甚至以上,所需时间会适当缩短。随着日粮中硒添加量的升高,硒在蛋中的沉积显著增加,相同水平的硒添加量,富硒益生菌(有机硒)沉积效

果优于亚硒酸钠。研究表明,添加无机硒的蛋中沉积似乎存在一个平台,随着添加量的提高很可能负面影响生产性能,可能是存在轻度硒中毒的影响。

3 禽蛋成分与饲料营养的关系

3.1 蛋白质

鸡蛋中含有丰富的蛋白质,有人认为鸡蛋中的蛋白质几乎能够全部被吸收。所以,鸡蛋一直是人们所青睐的营养食品之一。若饲料中蛋白质或维生素蛋含量不足易造成蛋清稀薄且浓蛋白层与稀蛋白层界限不清。姚巧粉等的研究表明在72周龄强制换羽肉种鸡日粮中添加多肽类饲料(0.3%深海鱼肽或1%肠膜蛋白粉)能够促进营养物质的吸收,有助于蛋白质在体内的沉积,从而显著提高禽蛋的哈夫单位,改善禽蛋的品质。肽能促进氨基酸的吸收,提高蛋白质的沉积率和矿物质的吸收利用率,这些营养成分的吸收利用对于鸡蛋的形成、鸡蛋的品质至关重要。作为肠腔的吸收底物,肽不仅能增加刷状缘氨基肽酶和二肽酶的活性,而且还能提高小肽载体的数量,另外肽吸收可避免氨基酸之间的吸收竞争。肽氨基酸的迅速吸收及其对内分泌系统等的作用,可进一步影响动物的氮沉积、组织蛋白的周转代谢。研究表明,以小肽形式作为氮源的饲料,其蛋白沉积效率高于相应的以氨基酸或完整蛋白作为氮源的饲料,这可能导致了蛋白沉积的提高进而促进鸡蛋中蛋白含量的提高。哈夫单位是衡量鸡蛋蛋白品质的重要指标,哈夫单位越高,蛋白质越黏稠,蛋白品质越好。刘永钢报道,在蛋鸡日粮中加2%~5%海藻粉,结果试验组鸡蛋的蛋白高度、哈夫单位均有所提高。魏尊等报道,在蛋鸡日粮中添加1%的海藻粉,蛋黄中蛋白质的含量比对照组提高了2.92%。

3.2 脂类

禽蛋中含有丰富的脂类物质,以鸡蛋为例,鸡蛋黄中的脂类含量为30%~33%,其中脂肪含量最多,约为蛋黄总量的20%,占脂类含量的62.3%,其次是磷脂类,约占蛋黄总量的10%,占脂类的32.8%以及少量的固醇(4.9%)等。研究发现,尽管禽蛋的总蛋白、脂肪的含量不能通过人为的途径得到很大改善,但通过日粮调控可以增加鸡蛋中多不饱和脂肪酸的含量。鸡蛋脂肪酸的组成很大程度上受日粮影响,如鸡蛋中85%或78%的EPA和DHA来自于它们的日粮。一般通过增加产蛋鸡对油类物质的摄入量给鸡蛋增加不饱和脂



脂肪酸。很多国家都开发了富含多不饱和脂肪酸的禽蛋制品。目前,富含 ω -3脂肪酸的鸡蛋已在美国、加拿大、澳大利亚等国家开始出售。Sim博士的富含 ω -3多不饱和脂肪酸的营养蛋,在加拿大已以“Dr. Sim's Designer Eggs”的商标注册,并在加拿大及一些国家市场上销售。澳大利亚新英格兰大学的Farrell博士生产的新英格兰大学设计蛋与普通商品蛋在外观、味道和人们的接受能力方面均无差异,但 ω -3PUFA量显著提高。 ω -3PUFA是由寒冷地区的水生浮游植物合成,以食此类植物为生的深海鱼类(野鲮鱼、鲱鱼、鲑鱼等)的内脏中富含该类脂肪酸。因此,在饲料中添加深海鱼类的鱼油提高禽蛋中 ω -3PUFA含量的研究多见报道。VanElswyk等的研究表明,添加3%的步鱼油可使蛋黄中的ALA和DHA这两种 ω -3PUFA的含量分别上升78.5%和356%;EPA的含量也显著上升,而对照组中却不含EPA。Hargis等在蛋鸡饲料中添加鱼油、植物种子及植物油等富含 ω -3脂肪酸的组分之后,使每个蛋黄中的 ω -3脂肪酸含量高达220mg,相当于100g海鱼所提供的量。每人每周食用2~4个这种鸡蛋,便可满足机体对 ω -3脂肪酸的需要。国内关于饲料营养对禽蛋中不饱和脂肪酸含量的影响方面的研究也有报道。吴华等以52周龄蛋鸡为研究对象,日粮中添加3%的大豆油喂养40d,检测得到蛋黄中 ω -6PUFA含量提高57.2%。曹竑等用添加3%胡麻油的日粮喂养52周龄的蛋鸡40d后,其蛋黄中ALA含量比对照组提高95.6%。

此外,饲料对禽蛋中磷脂和固醇含量的影响也有报道。孙长春等研究,在蛋鸡饲料中添加4%的大豆磷脂,全蛋和蛋黄中的总磷脂、卵磷脂和脑磷脂含量都能显著提高,同时胆固醇含量也略有增加。此外,铬能使卵黄胆固醇水平显著下降,其作用机理是通过增加胰岛素活性,促进体内脂类物质沉积,减少循环中的脂类,从而降低血浆和蛋黄中的胆固醇含量。添加有机铬比添加无机铬效果更明显,且添加量以0.8mg/kg为最佳。

3.3 维生素

鸡蛋的营养很均衡,2个鸡蛋能满足人体一天所需维生素A(VA)的25%和维生素D(VD)的20%。鸡蛋中的VA几乎全部存在于蛋黄内,一个重60g的鸡蛋约含640IU。蛋黄中VA含量的变化幅度很大,其变动范围

在0.5~416IU之间,这主要是受饲料中类胡萝卜素、VA含量的影响所致。在饲料中添加VA,可以获得VA富集的营养强化蛋。但由于VA是脂溶性维生素,在体内有贮存作用,饲料中过量添加除了增大生产成本之外,还会造成VA中毒而导致产蛋率降低和蛋黄褪色。据英国研究,当饲料中的VA含量超过9.68万IU/kg时,不论所用VA来源(鱼油、合成、天然VA)如何,都会引发采食量、体重以及产蛋率的下降。因此VA的添加量应控制在适当的范围内。研究发现饲料中VA3万IU/kg的含量是一个阈值,含量超过该值时蛋黄才出现褪色、变浅,而在该值以下时,饲料中VA含量的变化几乎不引起蛋黄褪色。因此可以认为,既能生产2倍以上VA强化鸡蛋、又不影响产蛋率以及蛋黄颜色变浅时的饲料VA含量是16000~30000IU/kg。海蓝灰商品蛋鸡饲料中添加14.4mg/kg的维生素B2(VB2),能引起鸡蛋中VB2含量的显著增加。VE是天然的抗氧化剂,在饲料中添加VE能有效防止多不饱和脂肪酸富集的鸡蛋在贮藏过程中的氧化。

3.4 微量元素

饲料中的微量元素主要影响蛋鸡的免疫能力、繁殖能力和产蛋性能。锰、锌对提高鸡蛋蛋壳品质的论述见1.2节。鸡蛋中微量元素的富集,研究最多的是元素硒。一般情况下,蛋中硒含量为0.1~0.2mg/kg,平均每个蛋10~18 μ g。目前,市场上富硒鸡蛋的含硒量为30~50 μ g/个,基本为普通鸡蛋含硒量的3~5倍。现在国内比较普遍的富硒鸡蛋的生产都是通过以下方式进行:选择优良蛋鸡品种,通过肌肉注射或在日粮、饮水中添加等方式,增加蛋鸡的血硒含量,硒易通过卵巢屏障,故生殖系统中硒浓度较高,在蛋的形成过程中沉积到蛋中,使蛋硒含量升高。但在实际生产中,由于种种原因,导致鸡蛋中硒的沉积量不同。0.4~0.8mg/kg的添加量,需要14d以上才能提高鸡蛋中硒的沉积量。如果添加量高达1mg/kg甚至以上,所需时间会适当缩短。随着日粮中硒添加量的升高,硒在蛋中的沉积显著增加,相同水平的硒添加量,富硒益生菌(有机硒)沉积效果优于亚硒酸钠。研究表明,添加无机硒的蛋中沉积似乎存在一个平台,随着添加量的提高很可能负面影响生产性能,可能是存在轻度硒中毒的影响。



低蛋白日粮在家禽养殖中的研究进展

糕建树 吕 尊 周安沙 王正国 朱玉涛 燕 磊
(新希望六和股份有限公司,北京 100102)

文章来源:饲料工业

摘 要:家禽低蛋白日粮能够降低氮排泄量,但会对生产性能产生不利影响,而通过分阶段合理降低蛋白水平、应用氨基酸平衡理念、结合养殖环境因素及添加抗氧化剂及酶制剂等方式,能够在节约成本降低排放前提下改善家禽的生产性能、免疫功能、肠道微生态及抗应激力。文章结合国内外关于低蛋白日粮在家禽饲料中应用的文章,就低蛋白日粮在家禽养殖中的研究进行系统综述,为低蛋白日粮在家禽生产中的应用提供参考。

关键词:家禽;低蛋白日粮;氨基酸平衡;氮排泄;养殖



蛋白质是动物生长发育的重要营养物质之一,是动物营养的关键组成部分^[1-2],具有生物催化^[3]、氧气运输^[4]、肌肉运动^[5]以及激素调节^[6]等重要的生理功能。畜禽体蛋白是过日粮中的粗蛋白质转化而来的,包括氨基酸、多肽以及酰胺等含氮化合物,饲料中的蛋白质通过蛋白酶的分解形成必需氨基酸和非必需氨基酸,然后通过肠道被动物吸收利用^[7],因此,畜禽日粮中蛋白质水平的高低是影响动物生长发育的重要因素。近年来,随着家禽养殖中对氮排泄量的要求愈加严格,为节

能减排,降低养殖成本,低蛋白日粮在家禽养殖已经得到越来越广泛的应用,本文结合国内外关于低蛋白日粮在家禽养殖中应用的文章,就低蛋白日粮及低蛋白平衡氨基酸日粮对家禽各项生产性能指标,以及抗应激能力等的影响进行了综述,以期能为低蛋白日粮在家禽生产中的应用提供参考。

1 低蛋白日粮在家禽养殖中的研究进展

1.1 低蛋白日粮对家禽生产性能影响

随着日粮中蛋白质含量的下降,虽然每千克禽肉



的增重成本减少,但家禽的体重明显下降^[8],而早在1990年,火鸡上的研究结果显示,日粮中蛋白质水平的减少会使体重及腹脂含量重降低^[9]。KamranZ等^[10]研究发现,低蛋白营养水平肉鸡的体增重在育雏期(CP20%)育成期(CP19%)和育肥期(CP17%)三个阶段分别下降5.8%、9.0%和13.3%,而日粮采食量分别上升了0.9%、10.9%和2.0%,在肉鸡的整个生长期,低蛋白日粮的蛋白质效率和能量效率与高蛋白日粮相比分别下降了9.6%和9.7%,但对于胴体重、胸肌重及腿重等屠宰性能指标无影响。LaudadioV等^[11]通过设计22.5%、20.5%以及18.5%三种不同水平的蛋白质日粮后发现,22.5%的日粮蛋白能够使肉鸡的胸肌重及腿重明显高于其他两组,与18.5%的低蛋白组相比,20.5%蛋白含量能够增高肉鸡十二指肠及回肠绒毛高度。此外,低蛋白日粮还会对家禽的激素分泌和细胞DNA等产生不利影响,胰岛素样生长因子-1(IGF-1)^[12]是动物体内重要的活性蛋白多肽物质,具有促进生长、骨骼生成和细胞分化等作用,对家禽的生长发育及骨骼健全至关重要,近年的研究表明,家禽血浆中IGF-1的浓度与日粮中蛋白质水平之间呈正比关系,家禽血浆中IGF-1浓度随日粮蛋白质水平的降低而下降^[13-15]。RosebroughRW等^[13]研究表明,随着日粮中蛋白质水平从15%提高至20%,肉鸡血浆中的甲状腺素(T4)由6.8ng/ml上升到10.9ng/ml,三碘甲状腺素(T3)由2.1ng/ml降低至1.4ng/ml,T3、T4浓度的改变会对肉鸡脂肪的沉积造成影响。AwadWA等^[16]研究表明,在低蛋白营养条件下,脱氧雪腐镰刀菌烯醇也称呕吐毒素(DON)导致肉鸡淋巴细胞的DNA损伤增加46.8%,虽然在补充百霉清(Mycofixselect)后有所缓解,但仅使DNA损伤率降低10.8%。低蛋白日粮对家禽的繁殖性能也会造成不利影响,LopezG等^[17]研究发现,蛋白质水平为9%和11%的低蛋白日粮会使蛋重及破壳雏鸡的体重显著降低。

1.2 合理降低日粮蛋白质水平的途径

家禽生产性能的优劣与日粮中蛋白质水平的高低密切相关,家禽日粮中蛋白质水平过高或者过低均会影响其正常的生长发育^[18],而结合家禽的生长阶段及日粮蛋白来源等多种因素合理调配日粮中蛋白质水平,可以在保证家禽正常生产性能的前提下节能减

排降低成本^[19-20]。SantosGCD等^[21]研究发现,饲喂16%的低蛋白日粮可以显著降低鹌鹑的氮排泄量。OhguchiH等^[19]研究发现,从2周龄开始,将鹌鹑日粮中的蛋白质含量降低4%可使其产蛋量不变的前提下减排15%。MinoguchiN等^[22]研究发现,21周龄后可以将产蛋期鹌鹑日粮中蛋白质含量由24%降低到20%,使氮排泄量下降28%而不影响养殖利润。WenZG等^[23]研究发现,粗蛋白质的添加量降低2%,可以使鹌鹑的生产性能不受影响的前提下,大范围地减少成本和降低污染。JahanianR等^[24]研究发现,育雏期的日本鹌鹑对日粮中蛋白质需求量为26%,此后可降低至24%,而棕色鹌鹑仅在育成期对日粮蛋白水平要求较高,达到24%,其余时期均可饲喂22%的低蛋白日粮。在肉鸡试验中,AtasoyF等^[25]研究发现,雄性肉鸡在11~31日龄时,将饲料中蛋白质水平由21.80%下调至20.20%后,与对照组相似,肉质与成活率也无显著差异。SharifiMR等^[26]研究表明,在肉鸡5~21日龄及22~42日龄分别将日粮蛋白水平由23%、20%降至20%、17%后,其体内血清尿酸(UA)浓度降低28.4%,一氧化氮(NO)浓度降低36.5%,有利于肉鸡的生长发育。在肉鸭上的研究表明,日粮蛋白质含量不低于12.4%时,即可维持肉鸭生产性能的正常^[27]。而在产蛋鸭中,20周龄的母鸭日粮蛋白质水平只要不低于12%,便不会对产蛋鸭的采食量、体重和初产年龄产生不良影响^[28]。在白鹅中,15%的低蛋白日粮仍能满足正常的繁殖性能^[29]。鉴于此,根据不同家禽各生长阶段相应的特点,按阶段降低日粮蛋白水平,是一种高效低氮的营养方式。使用高效的蛋白质原料也是合理降低日粮蛋白水平的有效途径,例如以鱼粉为主要蛋白来源的肉鸡,回肠与盲肠产气荚膜梭菌数随蛋白质含量的降低而减少,改善肠道微环境,大豆浓缩蛋白则无此作用^[20]。而Beski等^[30]研究发现,日粮中加工大豆蛋白(PSP)水平的升高,可以显著改善肉鸡的体增重及肠道绒毛面积。除此之外,低蛋白日粮也可以作为家禽品系选育的有效手段^[31]。

2 家禽低蛋白日粮中补充合成氨基酸

越来越多的研究表明,降低家禽日粮蛋白质水平的同时补充合成氨基酸是保证生产性能不受影响的前提下节能减排的重要手段。有试验发现,在15.3%的



低蛋白营养条件下为肉鸡补充非必需氨基酸可使料重比等指标达到正常日粮的水平^[32],单一或复合氨基酸的补充对低蛋白营养家禽的生产性能存在有利影响,单独添加甘氨酸(Gly)能够有效改善低蛋白营养水平下肉鸡的生产性能指标^[33]。蛋白水平为16%的低蛋白日粮中补充0.672%的异亮氨酸(Ile)能够使鹌鹑在正常生产性能的前提下显著降低排泄物中氮的含量^[21]。Ospina-Rojas IC等^[34]研究发现,亮氨酸(Leu)能够增加肉鸡胸大肌纤维直径,提高胸肌比率,缬氨酸(Val)能够提高鸡腿重,并且在蛋白质水平为16%的低蛋白日粮中,Leu与Val的最适添加量分别为1.2%和0.82%。而Ratriyanto A等^[35]通过不同浓度粗蛋白的日粮饲喂鹌鹑后发现,低蛋白条件下,0.12%的蛋氨酸(Met)添加量能够促进产蛋量提高12.2%,促进饲料效率提高2.71%。甘氨酸(Gly)+丝氨酸(Ser)复合物可以有效缓解低蛋白日粮肉鸡因接种球虫疫苗引发的免疫应激反应^[36]。此外,Vasconcellos CHF等^[37]研究表明,随着肉鸡低蛋白日粮中Gly+Ser总体水平的升高,肉鸡的体增重也随之上升,并且在19%的低蛋白日粮中补充浓度为2.42%的Gly+Ser复合氨基酸,能够使肉鸡的各项生产性能指标达到与23%高蛋白日粮组相近的水平。而同时补充苏氨酸(Thr)+Val+色氨酸(Trp)三种氨基酸的低蛋白日粮可显著改善鹌鹑因蛋白质营养不足引发的生产性能及繁殖性能下降的现象^[38]。Ospina-Rojas IC等^[39]还发现,添加Val+Ile+Arg+Gly复合氨基酸可以使肉鸡的生产性能不受日粮蛋白质水平下降的影响。在复合氨基酸中,各氨基酸的添加比例之间的差异也会对低蛋白营养肉鸡的各项指标产生不同程度的促进作用,如Gly+Ser与赖氨酸(Lys)之间的比例,研究表明,当肉鸡低蛋白日粮中所补充的(Gly+Ser);Lys的比值不低于1.37时,才能够保证肉鸡的各项生产性能指标不受蛋白质水平下降的影响^[40]。氨基酸添加剂的补充除了能够改善低蛋白营养条件下家禽的生产性能之外,还可以显著提高鸡肉品质,鸡肉的嫩度是反应肉品质的关键因素,剪切力是反应肌肉韧性的重要指标,也是评价鸡肉嫩度的重要因素,剪切力越小,鸡肉嫩度越高,对肉品质的提高就会越大^[41]。Kobayashi H等^[42]研究发现,在低蛋白日粮中补充必需氨基酸,能够使肉鸡胸大肌的剪切力与对照组相比减

少47%,从而促进鸡肉嫩度的上升,显著改善鸡肉品质,但是只降低日粮中蛋白质含量并不会对胸大肌的剪切力产生显著影响。低蛋白日粮中补充氨基酸添加剂能够有效改善肉鸡的生产性能,但并不代表任意氨基酸的添加均能促进肉鸡生产性能的提高,有研究表明,无论在低蛋白日粮中蛋氨酸的添加量是多少,都无法改善家禽体重显著下降和料重比显著升高的情况^[43-44]。而Iyayi E等^[45]对赖氨酸或蛋氨酸在低蛋白条件下,肉鸡生产性能的变化情况进行了深入研究后发现,补充蛋氨酸或者赖氨酸并不能改善肉鸡体增重和采食量等指标的上升。由此可知,选择合适的日粮氨基酸添加剂种类是保证家禽饲养过程中不受蛋白水平降低影响的关键因素。

3 家禽低蛋白日粮与环境因素相结合

家禽对蛋白质的需求量与许多因素密切相关,如环境温度的高低、光照时间的长短、抗氧化剂的补充以及酶制剂的添加等,充分结合各因素的影响,合理使用低蛋白日粮反而能够有效降低生产成本,提高家禽的生产性能。

3.1 低蛋白日粮与热应激

在我国南方各地,高温天气往往持续时间较长,易引起家禽的热应激反应,导致家禽生产性能下降和死亡率上升明显,给集约化家禽养殖造成不可估量的损失,而目前国内外的研究显示,长期的热应激现象会使肉鸡机体对蛋白质的分解及合成蛋白质的能力降低,并且蛋白质合成所降低的程度更为严重,肉鸡的蛋白质沉积量降低^[46]。因此在热应激条件下,高蛋白日粮并不会显著改善蛋白质合成的效率,也不能有效恢复因热应激而受损的蛋白质合成^[46]。Ghasemi H等^[47]研究发现,在热应激条件下,将日粮蛋白质水平降低至正常日粮的85%、70%时,对肉鸡的生产性能,以及胸肉重、鸡腿重等屠宰性能和抗病力均无不良影响,并且与对照组相比,死亡率和热应激引起的炎症反应显著降低,但若继续降低日粮蛋白质水平,则会使以上各指标显著下降,影响肉鸡的正常生长发育。Laudadio V等^[48]通过22.5%、20.5%以及18.5%的三种蛋白浓度的日粮发现,18.5%的低蛋白日粮能够使肉鸡体内的肠道菌群数(TAM)以及大肠杆菌数(ECC)显著降低,维持良好的肠道微生态,并且不会对肉鸡的生产性能产生不良影



响,在湿热应激条件下(33℃高温和70%相对湿度),18.5%的低蛋白能够促进肉鸡粪便中微生态的平衡,降低湿热环境对肉鸡生产性能的影响^[48]。热应激条件下肉鸡生长发育的不同阶段使用低蛋白平衡氨基酸日粮会对生产性能产生影响,AwadE等^[49]研究表明,在循环热应激条件下,1~22日龄使用17.3%的低蛋白平衡氨基酸(Gly)日粮,22~42日龄使用19.5%的正常蛋白日粮,能够提使肉鸡的体增重提高2.7%,料重比降低0.03,在正常环境下,正常蛋白浓度日粮的使用效果更佳。此外,TorkiM等^[50]在蛋鸡上的研究也发现,热应激条件下,将日粮蛋白质水平由16.5%降低至12%,并同时补充必需氨基酸,可以使产蛋母鸡在保证生产性能的前提下,提高抗热应激能力。

3.2 低蛋白日粮与光照时间

光照是家禽生长发育过程中的重要环境因素,光照时间的长短对家禽的生产性能有重要意义,而已有研究表明,蛋白质水平的高低与光照时间的改变是影响家禽生长发育的重要因素^[51],Shin-IchiY等^[51]以鹌鹑为试验对象,采用24%和10%两种蛋白水平的日粮,以及12h和1h的日光照时长进行试验后发现,在10%低蛋白条件下,与日光照12h相比,日光照1h的鹌鹑体增重上升217%,并且能够使鹌鹑的肝脏甘油三酯水平达到最高,而与日光照时长为12h、日粮蛋白水平为24%的鹌鹑相比,参与甘油三酯合成的甾醇调节因子结合蛋白1的mRNA表达量升高了259%,编码VLDL结构蛋白的极低密度载脂蛋白II(apoVLDL-II)的mRNA表达量则降低了92%。

3.3 低蛋白日粮与抗氧化剂

抗氧化剂在保护动物机体不受自由基所导致的氧化损伤方面具有十分重要的作用,能够促进动物的生长发育^[52]。SharifiMR等^[20]研究表明,在低蛋白营养条件下(2~21日龄蛋白质含量20%,22~42日龄蛋白质含量17%),补充30mg/kg的辅酶Q10,能够使肉鸡血清尿酸含量降低28.4%,且不会对生产性能产生不良影响,此外,低蛋白日粮的使用会使肉鸡总心室重量比(RV:TV)增加25%,肉鸡肺动脉高血压综合征患病率增加8.3%,而在补充了抗氧化剂辅酶Q10之后,RV:TV下降30%,肺动脉高血压综合征患病率降低11.7%,甚至与饲喂正常饲料的肉鸡相比,肺动脉高血压综合征患病率也降

低了3.4%。

3.4 低蛋白日粮与酶制剂

在低蛋白日粮中补充混合酶制剂能够显著改善家禽由于蛋白营养不足造成的生产性能下降^[53]。Ta-hirM等^[54]研究发现,由纯化纤维素酶、半纤维素酶以及果胶酶混合而成的混合酶制剂可以显著提高肉鸡对粗蛋白的消化率,在低蛋白条件下,补充以上三种酶的混合酶制剂,能够使肉鸡的体重、生长速率等达到与正常饲料一致的水平。

4 小结

本文主要综述了低蛋白日粮对家禽养殖的影响研究,通过降低日粮蛋白水平,可以在保证生产性能前提下缓解蛋白质资源的浪费严重,减少家禽排泄物中氮、硫等有害物质的含量,改善家禽血清生化指标,提高禽肉品质,降低高温高湿环境对家禽生长发育的不利影响,此外,抗氧化物及酶制剂等饲料添加剂的使用也能改善因蛋白质水平降低引起的家禽生产性能下降问题。然而,由于影响蛋白质利用水平的因素较多,有关家禽低蛋白日粮的研究及用仍需注意以下几点:

①日粮蛋白质水平的降低应适度,全期大幅减少日粮蛋白浓度会对家禽的生长发育造成严重影响;

②依据家禽各生长时期的特点阶段减少蛋白水平,育雏期不宜使用低蛋白日粮;

③应选用更高效的蛋白质来源替代普通的蛋白质原料,以降低蛋白质原料的使用量;

④日粮蛋白浓度减少的程度与所需平衡氨基酸的种类及数量之间的关系需要进一步的探究,以避免氨基酸资源的浪费;

⑤低蛋白营养水平下,日光照时间的减少会对家禽生产性能产生积极影响,但最适的光照时长仍需深入的研究。综上所述,家禽低蛋白日粮应用的研究需要更精准的动物营养需要量模型,而低蛋白日粮对家禽各生产性能影响机制的研究也需要更为深入的研究。

参考文献共54篇(略)



植物性添加剂对肠道调控作用的研究进展

李杏元¹ 余亮彬² 桂元红³

(1. 黄冈职业技术学院生物与制药工程学院, 湖北黄冈 438000; 2. 广东轻工职业技术学院, 广东广州 510300;

3. 武汉市金益德饲料有限责任公司, 湖北武汉 430040)

文章来源: 中国饲料

摘要: 畜禽养殖业特别是反刍动物对新型饲料添加剂的需求越来越高, 植物次生代谢产物和提取物逐渐引起人们的关注, 但关于其对反刍动物瘤胃发酵、甲烷产生及生产性能影响的研究较少。本综述的目的是提供有关植物提取物和次生代谢产物的现有研究数据, 探讨其作为添加剂对胃肠道功能的调节作用。

关键词: 植物性添加剂; 肠道; 调控

1 前言

畜牧业生产中会产生大量的温室气体, 其中约44%以CH₄的形式排放, 因此, 反刍动物甲烷释放备受关注(Gilani等, 2008)。饲料添加剂包括替代电子受体如富马酸盐、卤代甲烷类似物, 离子团都可以用来控制瘤胃甲烷的释放(Mathison等, 1998)。近年来, 植物提取物和植物次生代谢产物引起了人们的兴趣, 如植物精油、单宁、皂苷和植物香精等。Rochfort等(2008)研究认为, 植物次生代谢产物除了对瘤胃微生物种群有调节作用外, 对瘤胃微生物种群数量也有调节作用。同样, 在家禽和猪上应用植物源性产品可以降低肠道发酵、细菌含量, 促进淋巴系统功能和肠黏液的分泌(Windisch等, 2008)。此外, 肠道蠕动的改变可能影响营养的消化吸收, 导致腹泻或便秘, 从而影响动物的生长性能和健康。因此, 本文综述了单宁、精油和皂苷的潜在作用, 探讨其作为植物源性添加剂对反刍动物和单胃动物胃肠道收缩性的影响。

2 植物精油

2.1 植物精油的化学成分及作用

精油是一种挥发性的复杂化合物, 具有强烈的刺激气味, 从各种植物芳香物质中提取, 其化学结构复

杂, 包含几十种浓度不同的成分, 但对其特征的研究主要考虑成分含量在20%~70%的组分, 如由萜类和萜类来源的挥发性化合物组成, 通过不同的生物途径合成, 是主要的次生代谢产物。萜类化合物(单萜类和倍半萜类)的生物合成包括甲戊二酸和非甲戊酸酯(脱氧羟糖磷酸盐)途径, 而苯丙氨酸是通过莽草酸途径形成的(Bakkali等, 2008)。与萜类化合物相比, 苯丙类化合物是精油中含量较低的化合物, 但一些中草药和香料中也有大量苯丙类化合物(Patra和Saxena, 2010)。目前鲜见文献数据来解释反刍动物肠道中精油的作用, 但有证据表明, 一些精油能在瘤胃液体和乳中检测到(Hoste等, 2006)。精油被用于动物饲料中主要有3个功能: 改善饲料特性、抗氧化和抗菌功能, 促进消化提高畜产品品质(Franz等, 2010)。精油的抗氧化作用有助于保护饲料油脂免受氧化, 提高饲料品质。此外, 在幼龄反刍动物中长期添加精油可以提高抗氧化能力, 降低动物的氧化应激敏感性, 提高肉和奶的产量和品质稳定性(Martinez等, 2007)。

2.2 精油对反刍动物胃肠道收缩作用的影响

Jalilzadeh-Amin等(2012)研究发现, 薄荷精油的作用存在剂量依赖性, 是一种较弱的致痉挛药物, 可以使



肌肉渐进性舒张,甚至可以对肌肉自发收缩性起到抑制作用。有研究报道,一些艾草类植物可以提高反刍动物的采食量、消化率、瘤胃功能和饲料利用率(Ko等,2006)。Jalizadeh-Amin等(2012)发现,艾草提取物添加量达到 $10\mu\text{g}/\text{kg}$ 对瘤胃和皱胃平滑肌的收缩性无显著影响,但如果添加高剂量艾草提取物可以使瘤胃平滑肌发生舒张。

2.3 精油对单胃动物胃肠道收缩作用的影响

研究表明,薄荷对胃肠道功能紊乱具有调控作用。在反刍动物中,薄荷因其抑制甲烷排放的能力而被应用(Agarwal等,2006),但它对豚鼠和家兔肠道平滑肌的收缩作为无显著影响。薄荷精油抑制豚鼠结肠和兔空肠的自发性收缩活动,对药理诱导的收缩能力明显减弱(Hoste等,2006)。Mahmood等(2003)发现,艾草提取物可以显著缓解肉兔十二指肠的痉挛,其机理是抑制肠道钙通道的活性。薄荷油可以改善肠应激综合症患者的腹部症状(Capello等,2007)。此外,Lu等(2012)发现,牛膝草精油可以剂量依赖性的抑制豚鼠回肠的收缩性。同样,关于桉树精油的体外研究也发现,它可以降低肠道微生物数量(Tatsuoka等,2008)。但关于精油的体外和体内研究结果存在一些差异,对肠道的的影响也有不同结果。除了精油或富含精油的植物提取物对胃肠道收缩能力的影响外,还有一些研究主要关注精油中的特定成分的作用,如丁香酚,它是一种具有广谱抗菌活性的酚类化合物,对革兰氏阳性和革兰氏阴性细菌均有抑制作用,是丁香芽中主要活性成分之一(Capello等,2007)。茶树精油也具有抑制肠道痉挛的作用,同时它也可以抑制瘤胃甲烷的产生(Durmic等,2014)。与之类似,百里香酚精油对豚鼠离体胃平滑肌有双重致痉作用,并伴有解痉作用(Beer等,2007)。百里香酚可以降低瘤胃甲烷和乳酸盐的含量,提高pH。Mahmood等(2003)研究发现,仔猪日粮中添加几种精油的混合物(5%香芹酚和1.5%或3%百里香酚及3%肉桂醛),结果发现,其可以提高饲料在胃中的滞留时间,提高养分的吸收,维持消化道的稳定性。动物日粮中添加高剂量精油会降低胃肠道平滑肌的基底活动,引起痉挛,同时导致瘤胃和皱胃肌肉对乙酰胆碱的反应受到抑制,使动物肠道紊乱,引起消化不良。精油具有治疗和预防运动障碍的潜在功能,但其双重特性需要进一步分析。

3 单宁

3.1 单宁化学成分及作用

单宁为水溶性植物化合物,分子量和化学结构复杂,含有大量的酚羟基,可以与蛋白质形成有效的交

联,并在较小程度上与金属离子、氨基酸和多糖发生交联作用,单宁分为可水解的单宁和浓缩单宁。与皂苷类似,以前也被认为是抗营养因子,但有研究发现,其对反刍动物具有有益作用(Kumar等,2010)。单宁具有抑制反刍动物发生胃胀气和驱虫的作用,可通过降低饲料蛋白质降解程度来提高青贮饲料质量(Hoste等,2006)。此外,浓缩的单宁酸和原花青素具有清除自由基的活性,原花青素由聚合的黄烷-3-醇单元组成,温带牧草中的原花青素由10~12个单元浓缩而成,相对分子质量为2000~4000,而可水解单宁是由多元醇组成的复合酯,其中两个或两个以上的羟基与没食子酸或二聚六羟基二苯甲酸酯化(Hoste等,2006)。由于浓缩的单宁酸在正常情况下不被血液吸收,因此,本文仅就浓缩单宁对动物生长性能和其代谢产物对胃肠道收缩性影响进行综述。如果植物提取物中含有丰富的浓缩单宁,则可以改变瘤胃、皱胃或空肠运动,引起中毒的风险(Hervas等,2003)。瘤胃微生物能降解水解单宁,释放初级代谢产物(没食子酸和鞣酸)和次生代谢物(邻苯三酚、间苯三酚和间苯二酚),之后被瘤胃吸收(Gonzalez-Barrio等,2012)。

3.2 单宁对反刍动物胃肠道收缩性的影响

尽管在反刍动物中,单宁经常被认为是植物源性饲料添加剂,但目前鲜见关于单宁对反刍动物肠道收缩性的体外或体内研究数据。然而,有大量研究结果表明,单宁酸可以调控胃肠道组织收缩性(Shah等,2011;Kumar等,2010)。富含单宁酸的植物似乎有抑制反刍动物甲烷产量的潜力,如大肚菌、忍冬属、裸心属植物等(Kamra等,2008)。

3.3 单宁对单胃动物胃肠道收缩性的影响

白果果肉水和乙醇提取物可以降低大鼠的腹泻程度,延长养分在胃肠道中的排空时间(Kumar等,2010)。与此类似,榄仁属植物提取物对家兔空肠自然收缩和化学诱发收缩均有松弛作用,小鼠体内试验也发现,榄仁属植物提取物具有抗痉挛作用(Gilani等,2008),同时它也可以降低肠道对养分的运输活动,缓解腹泻(Sheng等,2016),其中抗腹泻作用的成分主要是具有乙酸乙酯成分的,如单宁和没食子酸。榄仁属植物甲醇提取物对家兔离体空肠自发和药理诱导的运动表现出浓度依赖性。此外,该提取物对胃肠道转运有明显的抑制作用,对蓖麻油诱导的小鼠腹泻有明显保护作用(Abdullahi等,2001)。番石榴在中医学上常被用于治疗和控制腹泻。根据相关兽医资料也发现,番石榴芽或嫩叶也用于控制和治疗反刍动物腹泻(Lans和



Brawn, 1998)。在胃肠道平滑肌中,用番石榴叶提取物对大鼠进行预处理,显著延缓了小鼠腹泻和严重程度,且存在剂量依赖性(Shah等,2011)。石榴是另一种单宁含量丰富的植物,其提取物对瘤胃参数,如醋酸与丙酸酯的比值、氨氮浓度和瘤胃微生物数量均具有显著影响(Abarghuei等,2014),石榴提取物降低了大鼠体外条件下自发收缩和药理诱发收缩,此外,它也可以降低胃肠道运动,显著保护大鼠免受蓖麻油引起的腹泻。麻风树也富含单宁,对瘤胃发酵功能及胃肠道活动的影响已得到证实(Hariadi和Santoso,2010),如其提取物对蓖麻油和硫酸镁诱导的小鼠腹泻和胃肠道运输障碍具有较强的改善作用(Manzanilla等,2004)。除了有证据表明富含单宁的植物提取物对胃肠道平滑肌具有影响外,还有一些关于单个植物成分作用的数据,如间苯二酚是由水解单宁中释放出来,并被反刍动物吸收的次生代谢产物之一(Manzanilla等,2004),它可以作为治疗胃肠道应激综合征,但关于其对肠道运动特性的研究报道结果却存在差异。如间苯二酚对缓解大鼠痉挛作用不明显;同样,在麻醉的犬体内,间苯三酚和三甲氧基间苯三酚并没有起到抗痉挛作用(Shah等,2011)。Cha等(2011)对肠道应激综合征患者进行的双盲试验,结果显示,间苯三酚组治疗后患者的临床症状评分和粪便浓度得到改善,但与对照组无显著差异,而间苯三酚治疗患者的大便频率明显下降。上述文献表明,植物提取物中单宁含量高,单宁代谢产物含量高,具有明显地缓解肠道痉挛作用,但上述研究结果大多仅能反应单宁在胃肠道疾病且伴随腹泻中起到一定的作用。

4 皂苷

4.1 皂苷化学成分及作用

皂苷是一组低分子量的植物次生代谢物成分,含有一个或多个糖链的四环甾体或五环三萜苷配基,广泛分布在高等植物中,在一定程度上分布在低等海洋动物和一些细菌中,表面活性是这些化合物区别于其他糖苷的原因,根据其苷元骨架性质可将其分为两类:甾体皂苷和三萜皂苷,此外甾体糖聚类有时被认为是第3种皂苷。三萜类皂苷由三萜类苷元组成,而三萜类苷元由C30骨架组成,为五环结构,皂苷的疏水苷元与糖分子结合形成糖苷(Sprag等,2004)。反刍动物日粮中包括几种富含皂苷的植物,主要是苜蓿和三叶草,它们是温带气候中有价值的蛋白质饲料原料来源(Cheeke, 1971)。皂苷作为植物源性饲料添加剂的用越来越受到人们关注,这是由于皂苷具有多种生物活

性,如免疫刺激、抗炎、保护肝脏、抗菌、抗病毒、抗真菌和抗寄生虫等(Sprag等,2004)。近年来,相关体内外试验表明,皂苷可以抑制甲烷的产生,直接通过影响瘤胃微生物种类和数量来调控瘤胃发酵功能(Manzanilla等,2004)。

4.2 皂苷对反刍动物胃肠道收缩性的影响

目前缺乏大量关于富含皂苷的植物提取物对反刍动物肠道运动影响的数据。另一方面,有报道表明,从皂苷可以影响动物胃肠道的收缩功能,结果发现,它对瘤胃的收缩性有显著影响(Patra和Saxena,2010)。上述皂苷对反刍动物肠道运动的影响均与苜蓿有关。需要注意的是皂苷对反刍动物肠道运动的影响不能一概而论。研究结果表明,在相同的植物和相似的试验条件下,皂苷对胃肠道肌肉的舒张和收缩有一定差异。然而,从大多数体外和体内研究发现,皂苷诱发效应是可逆的,即使作为基础日粮成分并大量进入动物消化道,但其对胃肠道平滑肌的损失无影响(Patra和Saxena,2010)。

4.3 皂苷对单胃动物胃肠道收缩的影响

Bunglavan等(2010)在体外和活体动物身上的研究表明,刺槐提取物可以降低甲烷的生成量,但鲜见关于这种提取物对胃肠道收缩性能的研究数据。Imran等(2011)发现,刺槐的甲醇提取物对家兔空肠标本有明显的缓解痉挛作用,可减轻蓖麻油所致小鼠腹泻的严重程度。根据上述研究报道可以认为,富含皂苷类的植物提取物对胃肠道平滑肌具有显著的舒张作用;在体外试验条件下,含有高浓度皂苷的植物抑制自发收缩和诱导收缩,并在动物模型中显示出具有止泻作用。

5 展望

植物性添加剂主要用于饲料工业中作为改善色、气和味功能的物质,植物源性饲料添加剂的研究引起人们对某些植物化合物和植物提取物的兴趣。考虑到其对胃肠道应激综合征的作用,有必要评估其在各种组织中存在的可能性,同时由于反刍动物具有特殊的生理结构,后续的研究应特别关注对胃肠道功能的研究。毫无疑问,植物次生代谢产物可以增强胃排空,改善胃运动障碍和皱胃移位症状,这对反刍动物非常有益。另一方面,植物性添加剂具有较强的抗痉挛作用,也可以缓解动物腹泻。

参考文献共33篇(略)



中草药添加剂在畜禽生产应用中的研究进展

陈长春 戴丽红 王琳琳 郭方超
(江苏农牧科技职业学院,江苏泰州 225300)

文章来源:中国饲料

摘要:中草药作为添加剂在畜禽生产中具有提高畜禽免疫力、防病力,促进畜禽生长等功效,是一类新型安全环保的绿色饲料添加剂,在当前抗生素禁用的大趋势下,中草药成为饲料添加剂领域内的研究热点。本文回顾了以往的研究成果,主要介绍中草药添加剂的特点、分类及其在畜禽生产中的应用效果,然后分析中草药添加剂应用中存在的一些问题,以期进一步促进中草药添加剂的科学研究与推广应用。

关键词:中草药;饲料添加剂;畜禽生产

改革开放以来,畜牧产业发展快速,特别是现代集约化养殖的大力推广,使肉蛋奶等畜产品的产量不断提高,人们的膳食营养和生活水平也随之提高。集约化养殖的成功应用离不开抗生素添加剂的功劳,抗生素的使用对预防动物疾病、促进动物生长等具有十分重要的意义(魏建英等,2004;石建存,2000)。然而,近几十年来,抗生素的滥用和乱用也带来一系列严峻的问题,诸如具有耐药性的“超级细菌”、畜禽免疫力降低及内源性感染、畜产品和环境中药物残留等(朱永官等,2015;张兆顺等,2012;李凯年,2005)。此外,抗生素的促生长效果往往在动物幼年阶段比较明显,随着动物日龄的逐渐增长,效果不断减弱,甚至还会在后期影响畜产品的肉质和风味。有研究表明,长期大剂量使用抗生素会使肉鸡腹脂增多,导致胴体过肥,影响肌肉品质(张敏等,2005)。Phillips等(2004)研究表明,畜牧生产中使用的抗生素有40%~90%没有被动物吸收,随粪尿排出体外,这些抗生素仍具有活性,会污染环境、导致耐药性细菌的产生。自从2006年起,欧盟已全面禁止饲用抗生素的使用,美国、日本等发达国家也在进一步限制饲用抗生素的使用。因此,逐步减甚至禁用饲用抗生素,也是我国新时代畜牧业发展的大势所趋。中草药不仅在医药行业发挥着重要作用,而且在饲料行业中也得到一定的应用。中草药添加剂不仅含有丰富的营养物质,还具有预防和治疗动物疾病的

功效,在畜禽生产中,可以促进动物生长、增强机体免疫力,同时还具有低毒副作用,不易产生耐药性和残留污染等优点,是一类比较理想的抗生素替代品(张海棠等,2011;霍振华等,2008)。目前,中药草添加剂在畜牧生产中的应用国内已有众多研究报道,笔者在此对其进行综述,以期进一步促进中草药添加剂的科学研究与推广应用。

1 中草药添加剂的特点和分类

中药草添加剂来源于中医治疗体系,根据中医药理论并结合试验研究开发出来的一类具有保健和促生长效果的饲料添加剂(吴伟刚等,2009)。相对于抗生素而言,中草药添加剂主要具有以下特点和优势(唐中涛等,2013;董红霞,2001):(1)天然性。大部分中草药均来源于天然动植物及其产品,含有各种对动物生长有益的生物活性物质。(2)多功能性。中草药添加剂的成分复杂,含有许多生物活性物质,如生物碱、多糖等,合理使用可以相互协调,具有促进动物生长、增强免疫力、提高抗病力等多重功效。(3)低毒副作用,无耐药性,不残留。中草药添加剂天然无污染,经中医治疗的长期实践证明,一般无毒副作用或仅具有很低的毒副作用。此外,中药草添加剂不会使细菌产生耐药性,且不易残留污染环境,可以放心使用。(4)来源丰富。我国幅员辽阔,高原、山地、丘陵等都有中草药的分布,资源十分丰富,而且价格相对低廉,具有很大的利用价



值。目前,中药草添加剂的配方组成各不相同,并没有统一的分类标准。但根据中草药添加剂的特点和应用效果可分为免疫增强剂(刺五加、菜豆、羊角等)、抗微生物剂(连翘、大蒜、蒲公英等)、激素样作用剂(甘草、大蒜、何首乌、肉桂等)、抗应激剂(延胡索、人参、刺五加等)、增食剂(五味子、鼠尾草等)、驱虫剂(青蒿、石榴皮等)、催肥剂(石菖蒲、山楂等)、催乳剂(鸡血藤、通草等)、促生殖剂(石斛、淫羊藿等)、饲料保藏剂(棕榈、儿茶等)(魏瑞平等,2007)。

2 中草药添加剂在畜禽生产中的应用

2.1 中草药添加剂在猪生产中的应用

研究表明,在仔猪日粮中添加中草药可以降低仔猪腹泻的发生率,提高日增重,促进其生长(Kong, 2007;袁书林,2003)。在生长育肥猪的饲料中添加中草药可以增大眼肌面积、降低背膘厚,并显著提高胴体的瘦肉率(张晓宙,2016;张先勤等,2002)在哺乳母猪日粮中添加0.5%的中草药添加剂可以显著提高后代仔猪20日龄和35日龄的平均窝重,并缩短母猪发情间隔,增加下一胎窝产子数,提高母猪经济效益(孙明梅,2007)。陈国顺等(2012)研究表明,日粮添加0.3%和0.4%的中草药可以提高仔猪断奶后第1周的平均日增重,降低料肉比,并显著改善仔猪腹泻情况,此外,添加中药草还可以显著提高仔猪断奶后2周肠道中消化酶的活性,且0.4%添加量的效果优于0.3%。杜改梅等(2013)研究发现,中草药添加剂可以显著提高小梅山猪血清中白蛋白浓度、IgG及猪瘟抗体水平,增强生长猪的免疫功能。季敬余等(2011)在长大断奶仔猪日粮中添加中草药添加剂可以使猪群咬尾的发生率下降50%,并将养猪的毛利润提高8.86%。

2.2 中草药添加剂在家禽生产中的应用

陈国顺等(2007)研究发现,0.3%的中草药可以明显改善黄羽肉鸡的成活率和日增重,降低料肉比,提高鸡肉的保水能力,其效果优于抗生素。齐小晶等(2008)研究表明,0.3%的中草药添加剂可以增加鸡肉中挥发性成分的种类,改善鸡肉品质和风味。雷晓军等(2010)在AA肉鸡日粮中添加不同剂量的复方中草药制剂,发现其均能明显改善肉鸡生产性能和免疫功能,且以1%添加剂量的效果最佳。刘彦慈(2004)研究表明,日粮中添加中草药可以提高42日龄肉仔鸡的屠宰率,降低胸肉滴水损失,提高肉的嫩度和肌肉中肌苷酸含量,改善鸡肉品质。效梅等(2004)研究发现,三黄鸡日粮中添加中草药可以缓解因热应激造成的肝和肺的损伤,且当中草药添加剂量为8g/kg时,可以明显促进热应激条件下肉鸡肝肾的发育。

2.3 中草药添加剂在反刍动物生产中的应用

研究表明,在荷斯坦奶牛日粮中添加中草药可以明显提高奶牛产奶量,在一定程度上提高奶牛抗氧化能力和免疫功能(贾斌等,2011;刘强等,2004),并能有效降低奶牛乳房炎的发病率(黄亚东等,2007;麻延峰等,2005)。金花等(2007)研究发现,复方中草药制剂可以明显提高奶牛泌乳初期、泌乳盛期和泌乳中期的日均产奶量,但对牛奶理化指标无太大影响,既能保证奶牛健康,又能保证牛奶的品质。周文仙等(2009)在杂种肉牛日粮中添加中草药发现,与对照组相比,2%的中草药组肉牛日增重提高29.66%,蛋白质消化率提高12.55%,粗纤维消化率提高14.86%,此外,牛肉中丝氨酸、苯丙氨酸和谷氨酸的含量也分别提高了158.74%、127.43%和57.81%。王明海等(2009)发现,在湖羊日粮中添加中草药可以显著提高湖羊的平均日增重,增加血清中免疫球蛋白IgG和IgA的含量,促进湖羊生长并提高其免疫功能,具有良好的经济效益。

3 中草药添加剂应用中存在的问题

3.1 加工工艺比较落后

中草药的制备很大程度上还是按照传统的工艺进行,费时费力,加工工艺比较粗糙,通常以粉剂或者散剂的形式添加到饲料中,其有效活性成分得不到保障,相应的营养和促生长效果也得不到充分发挥,这也是诸多中草药添加剂研究结果存在较大差异性的原因。

3.2 缺乏统一的质量标准

目前,无论是在生产还是在应用上,中草药添加剂都缺乏相应的质量安全标准,从而导致中草药添加剂在饲料市场上比较混乱,没有统一的管理办法,这极不利于中草药添加剂的推广和应用。

3.3 作用机理未得到充分研究

中草药添加剂中有效成分颇多,加上各种复配方案,其效果往往是多种有效成分共同作用的结果,导致其作用机理不能得到很好的研究。因此,如何更加科学合理的应用中草药添加剂还需要深入地研究其作用机制。

4 小结

中草药来源于我国中医治疗系统,从前人的研究成果来看,中草药添加剂可以促进畜禽生长、提高免疫力,并改善畜产品品质。中草药添加剂作为我国特色的饲料添加剂在当前抗生素禁用的大趋势下符合现代人安全、环保的要求,是一类具有很大潜力的抗生素替代品。但关于中草药添加剂的研究,特别是其作用机理的研究还需要继续深入,只有这样才能促进中草药添加剂的进一步发展。

参考文献共33篇(略)



不同防霉剂对颗粒饲料储藏品质的影响

马青松 王卫国

(河南工业大学生物工程学院,河南郑州 450001)

文章来源:饲料工业

摘要:试验旨在研究不同防霉剂对饲料储藏特性的影响。取育肥猪粉状配合饲料分别添加四种不同防霉剂(一种固体防霉剂和三种液体防霉剂A、B、C),对照组不加防霉剂,混合均匀,然后依次进行调质、制粒、冷却,得到所需颗粒饲料试验样品。将各组试验样品分别在低温低湿(温度15℃、相对湿度50%)、中温中湿(温度28℃、相对湿度75%)和高温高湿(温度35℃、相对湿度85%)三种条件下储藏60d,每10d采样一次,测定各组品的水分含量、脂肪酸值、霉菌总数及细菌总数。结果表明:本试验中使用的三种液体防霉剂A、B、C在试验期内不同储藏条件下,均能够有效抑制饲料中水分的增加,延缓饲料中脂肪的氧化,抑制饲料中霉菌、细菌生长繁殖,保持饲料的质量稳定。其中以液体防霉剂A的效果最佳。

关键词:液体防霉剂;储藏条件;饲料品质;霉菌总数;细菌总数

我国是饲料生产和使用大国,饲料在储藏过程中,会受天气、温度、湿度、微生物活动、害虫等因素影响,储藏不当时会发生不同程度的劣变。霉菌生长与繁殖需要的环境包括营养物质、合适的温度、氧气及可利用的游离水等,当这些条件满足时,饲料的霉变就会发生^[1],饲料霉变产生的霉菌毒素对饲料安全构成极大的威胁^[2]。饲料安全不仅关系到饲料生产企业、养殖企业的经济效益,也直接关系到国民舌尖上的安全。在饲料中正确使用防霉剂,可有效抑制饲料的霉变,为饲料的安全储藏与使用提供保障。目前饲料生产中大多添加固体防霉剂,随着液体防霉剂的研发及添加技术的升级,越来越多的企业将液体防霉剂应用于饲料生产^[3-4]。到目前为止,有关液体防霉剂对饲料储藏及饲料品质影响的研究报道较少。本试验将添加不同防霉剂的颗粒饲料存放在带内膜编织袋里进行储藏模拟试验,考察不同防霉剂对储藏期间饲料品质的影响,以期获得有价值的的数据,为防霉剂的合理选择和使用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验选用的育肥猪配合饲料的基础日粮组成及营

养水平见表1,选用三种不同品牌的液体防霉剂A(成分为丙酸等)、B(成分为表面活性剂、丙酸、丙酸铵等)、C(成分为丙酸、丙酸铵、表面活性剂等)及一种固体防霉剂。

1.2 主要仪器

智能型生化培养箱SPX-250B:上海琅环实验设备有限公司;ZXMP系列曲线控制十段编程恒温恒湿箱:上海智城分析仪器制造有限公司生产;电热鼓风干燥箱:上海市实验总厂生产。

表1 基础日粮组成及营养水平(风干基础,%)

项目	含量
原料组成	
玉米	65.00
DDGS	6.00
麸皮	2.00
小麦胚芽	6.00
豆粕	15.00
石粉	1.00
其它	5.00
合计	100.00



项目	含量
营养水平	
粗蛋白质	18.50
粗脂肪	8.55

1.3 试验方法

1.3.1 试验分组

本试验分为5个试验组,每组3个重复,即对照组(不添加防霉剂)、液体防霉剂A组、液体防霉剂B组、液体防霉剂C组、固体防霉剂组。将三种液体防霉剂及固体防霉剂根据推荐的添加量及添加方法分别添加入饲料并混合均匀,得到粉状饲料样品,然后在蒸汽压力0.2MPa、环模孔径3mm条件下制成颗粒饲料,并进行干燥冷却,干燥冷却后颗粒产品的水分含量见表2。

表2 试验样品水分含量

项目	水分(%)
对照组	12.71
液体防霉剂A组	12.44
液体防霉剂B组	12.56
液体防霉剂C组	13.09
固体防霉剂组	12.76

1.3.2 储藏试验方法

试验设定3种储藏条件,分别为低温低湿条件(温

度15℃、相对湿度50%)、中温中湿条件(温度28℃、相对湿度75%)及高温高湿条件(温度35℃、相对湿度85%)。每个试验组的饲料样品同一种条件下储藏12袋,储藏期为60d,储藏期自0d开始以后每隔10d采样1次,采样时每种储存条件的每个试验组样品取出两袋,指标测定时先将取出的两样品混合均匀后按各试验指标测定方法进行测定,其中储藏期为0d的指标测定是在封装前取出每个试验组代表性样品进行测定。试验测定的指标分别为:水分含量、脂肪酸值、霉菌总数及细菌总数。

1.4 指标测定方法

水分含量:采用GB/T 6435—2014的方法测定;

脂肪酸值:采用GB/T 5510—2011的方法测定;

霉菌总数:采用GB/T 13092—2006的方法测定;

细菌总数:采用GB/T 13093—2006的方法测定。

1.5 数据处理

采用Excel2013、SPSS18.0进行试验数据分析,并绘制图表,以 $P<0.05$ 作为差异显著性判断标准。

2 试验结果与分析

2.1 添加不同防霉剂的颗粒饲料在不同储藏条件下水分含量变化

2.1.1 低温低湿储藏条件下饲料水分含量的变化(见表3)

表3 低温低湿储藏条件下水分含量的变化(%)

储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
0	12.71 ± 0.02 ^b	12.44 ± 0.08 ^a	12.56 ± 0.10 ^{ab}	13.09 ± 0.04 ^c	12.76 ± 0.12 ^b
10	12.00 ± 0.03 ^a	11.88 ± 0.17 ^a	11.69 ± 0.05 ^a	12.87 ± 0.04 ^b	12.77 ± 0.13 ^b
20	12.32 ± 0.06 ^c	11.28 ± 0.01 ^b	11.12 ± 0.01 ^a	12.43 ± 0.05 ^c	12.40 ± 0.03 ^c
30	11.54 ± 0.01 ^b	11.46 ± 0.01 ^{ab}	11.32 ± 0.04 ^a	12.14 ± 0.02 ^c	12.33 ± 0.10 ^d
40	11.95 ± 0.00 ^c	11.37 ± 0.03 ^a	11.36 ± 0.09 ^a	11.80 ± 0.02 ^{bc}	11.67 ± 0.05 ^b
50	10.98 ± 0.08 ^a	10.94 ± 0.05 ^a	10.90 ± 0.19 ^a	11.80 ± 0.17 ^b	11.75 ± 0.04 ^b
60	10.66 ± 0.09 ^{ab}	10.55 ± 0.02 ^a	10.57 ± 0.02 ^{ab}	11.02 ± 0.09 ^c	10.79 ± 0.04 ^b

注:同行数据肩标小写字母不同表示差异显著($P<0.05$),字母相同表示差异不显著($P>0.05$);下表同。

由表3可知,在0-60d的储藏期内,随着储存时间延长,液体防霉剂A组、液体防霉剂B组、液体防霉剂C组、固体防霉剂组及对照组水分含量变化趋势总体相同,均呈下降趋势。温度15℃、相对湿度50%储存环境属于较低的温湿度条件,饲料在储藏过程中受到环境

的影响自身水分会有一定的散失,导致自身水分含量下降。

2.1.2 中温中湿储藏条件下饲料水分含量变化(见表4)



表4 中温中湿储藏条件下水分含量的变化(%)

储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
0	12.71 ± 0.02 ^b	12.44 ± 0.08 ^a	12.56 ± 0.10 ^{ab}	13.09 ± 0.04 ^c	12.76 ± 0.12 ^b
10	12.75 ± 0.12 ^b	12.09 ± 0.13 ^a	11.91 ± 0.07 ^a	13.32 ± 0.10 ^c	12.74 ± 0.09 ^b
20	13.04 ± 0.16 ^b	12.33 ± 0.01 ^a	12.60 ± 0.05 ^a	13.62 ± 0.04 ^c	13.20 ± 0.12 ^b
30	12.89 ± 0.00 ^b	12.64 ± 0.00 ^a	12.40 ± 0.00 ^a	13.74 ± 0.05 ^c	12.98 ± 0.10 ^b
40	13.56 ± 0.04 ^b	12.47 ± 0.02 ^a	12.47 ± 0.06 ^a	13.32 ± 0.13 ^b	13.32 ± 0.00 ^b
50	13.19 ± 0.01 ^c	12.28 ± 0.09 ^a	12.25 ± 0.02 ^a	13.09 ± 0.08 ^c	12.86 ± 0.04 ^b
60	13.33 ± 0.04 ^d	12.16 ± 0.08 ^a	12.04 ± 0.06 ^a	12.54 ± 0.04 ^b	12.92 ± 0.06 ^c

由表4可知,在温度28℃、相对湿度75%储藏环境中,储藏期的0-60d内液体防霉剂A组、液体防霉剂B组、液体防霉剂C组的水分含量有一定的波动,但变化不大,且到60d的储存期结束时三个添加液体防霉剂的试验组样品的水分含量均低于0d的水分含量。固体防霉剂组与对照组的水分含量整体呈上升的趋势,到了储存期60d时,两个试验组的水分含量均高于0d时的水分含量,虽然试验期开始时二者水分含量无显著差

异($P>0.05$),但到储存期的50-60d时,对照组的水分含量高于固体防霉剂组($P<0.05$)。0d时液体防霉剂C组的水分含量高于对照组和固体防霉剂组,但是随着储存期的延长,到60d储存期结束时液体防霉剂C组的水分含量下降且低于对照组和固体防霉剂组的水分含量($P<0.05$)。

2.1.3 高温高湿储藏条件下饲料水分含量变化(见表5)

表5 高温高湿储藏条件下水分含量的变化(%)

储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
0	12.71 ± 0.02 ^b	12.44 ± 0.08 ^a	12.56 ± 0.10 ^{ab}	13.09 ± 0.04 ^c	12.76 ± 0.12 ^b
10	12.29 ± 0.13 ^b	11.68 ± 0.19 ^a	11.35 ± 0.05 ^a	12.72 ± 0.02 ^c	12.25 ± 0.04 ^b
20	12.85 ± 0.04 ^b	12.59 ± 0.15 ^{ab}	12.34 ± 0.13 ^a	13.42 ± 0.13 ^c	13.34 ± 0.00 ^c
30	13.50 ± 0.05 ^b	12.78 ± 0.08 ^a	12.67 ± 0.01 ^a	13.47 ± 0.03 ^b	14.43 ± 0.07 ^c
40	14.35 ± 0.01 ^c	13.20 ± 0.09 ^{ab}	12.77 ± 0.07 ^a	13.72 ± 0.02 ^{bc}	14.09 ± 0.45 ^c
50	14.97 ± 0.10 ^c	13.22 ± 0.07 ^a	13.03 ± 0.06 ^a	14.12 ± 0.08 ^b	15.13 ± 0.04 ^c
60	15.66 ± 0.14 ^c	13.81 ± 0.11 ^a	13.57 ± 0.03 ^a	14.52 ± 0.01 ^b	15.94 ± 0.13 ^c

由表5可知,在温度35℃、相对湿度85%高温高湿储藏环境中,储藏期的0-60d内,四个添加不同防霉剂的试验组与对照组的水分含量总体上呈上升的趋势,60d储存期结束时水分含量均高于储存期开始时0d的水分含量,对照组、固体防霉剂水分含量上升的幅度高于其它三个添加液体防霉剂的试验组,且与初始水分含量相比对照组与固体防霉剂的水分含量上升了约3%左右。虽然0d时液体防霉剂C组的水分含量高于对照

组和固体防霉剂($P<0.05$),但到储藏期60d时,对照组和固体防霉剂组的水分含量均高于液体防霉剂C组的水分含量($P<0.05$)。而液体防霉剂A组和B组则表现出更好的抑制饲料在储藏中吸收水分增加的能力。

2.2 添加不同防霉剂对颗粒饲料在不同储藏条件下脂肪酸值的影响

2.2.1 低温低湿储藏条件下饲料脂肪酸值的变化(见表6)

表6 低温低湿储藏条件下脂肪酸值的变化(mg/100g)

储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
0	199.72 ± 1.75 ^a	199.02 ± 0.86 ^a	195.38 ± 2.61 ^a	198.43 ± 0.88 ^a	201.27 ± 1.75 ^a
10	226.28 ± 0.87 ^a	225.97 ± 2.60 ^a	224.63 ± 1.73 ^a	225.92 ± 1.75 ^a	226.56 ± 0.87 ^a



储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
20	246.78 ± 1.70 ^b	243.89 ± 0.00 ^{ab}	242.61 ± 0.84 ^a	242.83 ± 0.85 ^a	246.98 ± 0.00 ^b
30	301.71 ± 3.29 ^a	300.31 ± 2.19 ^a	299.84 ± 0.00 ^a	300.46 ± 4.41 ^a	301.11 ± 0.00 ^a
40	333.98 ± 3.31 ^c	293.47 ± 4.38 ^a	305.48 ± 3.28 ^{ab}	299.30 ± 0.00 ^{ab}	308.72 ± 3.29 ^b
50	425.15 ± 0.00 ^c	374.83 ± 0.00 ^a	381.24 ± 2.18 ^{ab}	376.33 ± 0.00 ^a	383.81 ± 3.29 ^b
60	547.51 ± 2.17 ^d	425.32 ± 2.17 ^a	447.12 ± 2.17 ^b	455.92 ± 4.36 ^{bc}	463.45 ± 4.35

由表6可知,储藏初期各试验组之间脂肪酸值差异不显著($P>0.05$),储藏期为20d时,对照组及固体防霉剂组脂肪酸值显著高于液体防霉剂B、C组($P<0.05$)。在储藏期40d时,对照组的脂肪酸值明显高于其他添加防霉剂的试验组($P<0.05$)。在整个60d的储藏周期内,

各个试验组脂肪酸值随着储藏时间的延长均呈升高的趋势,而液体防霉剂A组表现出最好的抑制脂肪酸值增加的能力。

2.2.2 中温中湿储藏条件下饲料脂肪酸值的变化(见表7)

表7 中温中湿储藏条件下脂肪酸值测定结果(mg/100g)

储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
0	199.72 ± 1.75 ^a	199.02 ± 0.86 ^a	195.38 ± 2.61 ^a	198.43 ± 0.88 ^a	201.27 ± 1.75 ^a
10	322.67 ± 0.87 ^a	322.42 ± 4.81 ^a	322.19 ± 1.73 ^a	320.36 ± 1.76 ^a	322.64 ± 2.62 ^a
20	475.34 ± 1.72 ^d	405.06 ± 1.70 ^b	383.27 ± 2.56 ^a	417.03 ± 0.74 ^c	416.29 ± 0.00 ^c
30	464.60 ± 3.34 ^a	522.09 ± 2.22 ^b	525.15 ± 4.43 ^b	564.75 ± 2.25 ^d	555.35 ± 0.00 ^c
40	167.27 ± 1.12 ^a	535.55 ± 1.11 ^c	546.57 ± 3.33 ^b	577.69 ± 0.00 ^c	273.20 ± 2.24 ^b
50	65.96 ± 1.12 ^a	584.18 ± 2.21 ^c	593.93 ± 3.32 ^d	610.84 ± 1.12 ^c	132.54 ± 1.11 ^b
60	25.76 ± 1.12 ^a	611.00 ± 3.31 ^c	618.99 ± 1.10 ^d	638.07 ± 1.11 ^c	33.44 ± 2.23 ^b

由表7可知,储藏初期各试验组之间脂肪酸值差异不显著($P>0.05$),而在储藏20d时,对照组的脂肪酸值明显高于其他4个添加防霉剂的试验组($P<0.05$),并且在20-60d对照组的脂肪酸值开始降低,而固体防霉剂组储藏期为30d开始降低,这说明对照组在储藏20d、

固体防霉剂组在40d之后开始发生了逐渐加强的二次氧化。而三个液体防霉剂组在整个储藏期内呈升高的趋势。

2.2.3 高温高湿储藏条件下饲料脂肪酸值的变化(见表8)

表8 高温高湿储藏条件下脂肪酸值的变化(mg/100g)

储存时间(d)	对照组	液体防霉剂A组	液体防霉剂B组	液体防霉剂C组	固体防霉剂组
0	199.72 ± 1.75 ^a	199.02 ± 0.86 ^a	195.38 ± 2.61 ^a	198.43 ± 0.88 ^a	201.27 ± 1.75 ^a
10	394.87 ± 3.48 ^b	371.42 ± 3.46 ^a	373.52 ± 1.72 ^a	372.39 ± 1.75 ^a	373.00 ± 4.35 ^a
20	439.20 ± 4.28 ^a	469.48 ± 1.71 ^b	466.38 ± 1.70 ^b	442.90 ± 1.72 ^a	506.26 ± 1.72 ^c
30	80.78 ± 2.24 ^b	544.13 ± 1.11 ^c	600.12 ± 2.22 ^d	596.63 ± 0.00 ^d	62.38 ± 5.67 ^a
40	14.73 ± 1.13 ^a	569.06 ± 1.12 ^b	609.71 ± 2.23 ^c	633.30 ± 3.37 ^d	21.58 ± 1.14 ^a
50	12.55 ± 1.14 ^a	596.10 ± 3.36 ^b	651.71 ± 2.23 ^c	682.50 ± 2.26 ^d	18.30 ± 0.00 ^a
60	8.06 ± 1.15 ^a	689.05 ± 0.00 ^c	705.19 ± 0.00 ^d	735.73 ± 2.22 ^c	16.16 ± 0.00 ^b

由表8可知,在高温高湿储藏环境下,0-60d内各试验组和对照组脂肪酸值的变化趋势与中温中湿储藏条件下的变化趋势相同。而对照组和固体防霉剂组的脂

肪酸值由峰值开始下降的起始天数更早,对照组和固体防霉剂组都是20d之后,且下降速度非常快,表明二次氧化的非常剧烈,因而饲料品质会有显著的劣变。而三



个液体防霉剂试验组在0-60d的储藏期内,脂肪酸值随着储藏时间的延长而逐渐升高,表明一次氧化还在进行。三种液体防霉剂的抑制氧化能力都较好。而液体防霉剂A则表现出最好的抑制脂肪氧化能力。

2.3 添加不同防霉剂对不同储藏条件下饲料霉菌总数的影响

2.3.1 低温低湿储藏条件下饲料霉菌总数变化(见表9)

表9 低温低湿储藏条件下霉菌总数的变化(CFU/g)

项 目	0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d
对照组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
液体防霉剂A组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
液体防霉剂B组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
液体防霉剂C组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
固体防霉剂组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

由表9可知,在该种储藏条件下,因环境温度及湿度均处于较低水平,不利于霉菌的生长繁殖,5个试验组饲料样品在整个60d的储藏期内均未出现霉变。

2.3.2 中温中湿储藏条件下霉菌总数变化(见表10)

表10 中温中湿储藏条件下霉菌总数的变化(CFU/g)

项 目	0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d
对照组	<10	<10	<10	<10	170	1900	1.1×10^5
液体防霉剂A组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
液体防霉剂B组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
液体防霉剂C组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
固体防霉剂组	<10	<10	<10	<10	30	600	7.5×10^4

由表10可知,在储藏期的0-30d,5个试验组饲料样品均未检测到霉菌。在储藏期40-60d,对照组和固体防霉剂组霉菌开始大量增长,到60d时对照组、固体防霉剂组的霉菌总数均超过GB13078—2017中对饲料

原料的最高允许量 4×10^4 CFU/g。而三个液体防霉剂组在储藏期的0-60d内均未检测到霉菌。

2.3.3 高温高湿储藏条件下霉菌总数变化(见表11)

表11 高温高湿储藏条件下霉菌总数的变化(CFU/g)

项 目	0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d
对照组	<10	<10	<10	110	630	6500	2.6×10^5
液体防霉剂A组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	30
液体防霉剂B组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	50
液体防霉剂C组	<10	<10	<10	<10	<10	<10	30
固体防霉剂组	<10	<10	<10	<10	52	2000	2.0×10^5

由表11可知,该储藏环境的温、湿度均处于较高水平,饲料更容易发生霉变。在储藏期的前20d,5个试验组饲料样品均没有检测到霉菌。储藏期的30-50d,对照组霉菌加速生长,发生霉变,50-60d内霉菌数量急剧

增长,达到 2.6×10^5 CFU/g,固体防霉剂组的霉菌总数也达到 2.0×10^5 CFU/g,均超过GB13078—2017中对饲料原料的最高允许量。而三个液体防霉剂试验组在0-50d内未检查到霉菌,在60d时,开始检测到少量霉菌。上



述结果表明,三种液体防霉剂对霉菌生长的抑制作用显著,且在三者之间防霉效果无显著差异。

总数变化规律

2.4 添加不同防霉剂饲料在不同储藏条件下细菌

2.4.1 低温低湿储藏条件下细菌总数变化(见表

12)

表 12 低温低湿储藏条件下霉菌总数的变化(x10³CFU/g)

项 目	0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d
对照组	46	110	141	130	122	125	130
液体防霉剂 A 组	34	52	57	60	68	55	75
液体防霉剂 B 组	50	54	75	80	82	81	70
液体防霉剂 C 组	42	51	87	81	85	75	83
固体防霉剂组	46	62	92	96	92	115	110

由表 12 可知,在温度 15℃、相对湿度 50% 的储藏条件下,在 0-60d 内对照组及固体防霉剂组细菌总数的增长速度较小,而三个液体防霉剂试验组在 0-60d 内的

细菌总数无显著增加。

2.4.2 中温中湿储藏条件下细菌总数变化(见表

13)

表 13 中温中湿储藏条件下霉菌总数的变化(x10³CFU/g)

项 目	0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d
对照组	50	120	101	137	140	134	181
液体防霉剂 A 组	38	56	49	51	44	40	45
液体防霉剂 B 组	52	77	78	65	37	58	62
液体防霉剂 C 组	38	60	76	63	43	42	50
固体防霉剂组	51	89	97	67	61	55	85

由表 13 可知,在温度 28℃、相对湿度 75% 的储藏环境中,在 0-60d 内对照组及固体防霉剂组细菌总数的增长速度较小,而三个液体防霉剂试验组在 0-60d 内的

细菌总数无显著增加。

2.4.3 高温高湿储藏条件下细菌总数变化(见表

14)

表 14 高温高湿储藏条件下霉菌总数的变化(x10³CFU/g)

项 目	0d	10d	20d	30d	40d	50d	60d
对照组	48	110	160	200	190	260	350
液体防霉剂 A 组	40	51	56	50	54	56	74
液体防霉剂 B 组	45	57	72	61	52	47	55
液体防霉剂 C 组	53	54	59	82	59	62	81
固体防霉剂组	63	64	102	105	86	200	152

由表 14 可知,在温度 35℃、相对湿度 85% 的储藏环境中的饲料样品,在 0-60d 内对照组及固体防霉剂组细菌总数的增长速度较小,而三个液体防霉剂试验组在 0-60d 内的细菌总数无显著增加。以上结果表明,上述储藏条件下饲料中细菌的生长不明显。

饲料水分含量会受储存环境温、湿度的直接影响,这是因为储存环境的温、湿度会影响饲料的平衡水分。本研究中的低温低湿储存环境(温度 15℃、相对湿度 50%)饲料样品的水分含量均有不同程度的降低,高温高湿储存环境(温度 35℃、相对湿度 85%)饲料样品水分含量均有不同的升高,该变化规律和石华乐^[5]的研究结果较为相似。对于本研究的中温中湿储存环境(温

3 讨论

3.1 不同防霉剂对颗粒饲料水分含量的影响



度 28℃、相对湿度 75%)，添加液体防霉剂的三个试验组储存结束时的水分含量和其初始水分含量虽然有一定变化但是变化幅度较小，这是因为饲料的初始水分和该环境条件下的平衡水分比较接近且微生物活动较少，故水分含量能保持相对稳定。中温中湿条件下，虽然液体防霉剂 C 组储藏期 0d 时水分含量高于对照组和固体防霉剂组，但储藏期 60d 水分含量有所下降且比后两者都低，这是因为液体防霉剂能够有效的防止霉菌的生长繁殖使水分含量不易受到微生物影响。固体防霉剂和对照组的饲料样品水分含量在储存结束时高于初始水分且检测到大量霉菌，此原因是霉菌的生长过程会消耗饲料的养分产生大量水分，该结果和魏金涛^[6]的研究结果类似。

3.2 不同防霉剂对饲料脂肪酸值的影响

在储藏不当的条件下，饲料所含脂肪易受到温度、水分、微生物活动等的影响，发生氧化酸败，品质劣变。本试验的结果表明，低温低湿环境下，试验组的颗粒饲料样品脂肪酸值在储存期内呈上升的趋势，该结果与魏金涛^[6]、何健等^[7]的研究一致。在中温中湿和高温高湿储藏条件下，三个液体防霉剂组脂肪酸值在整个储存期内呈升高趋势，而对照组和固体防霉剂组的脂肪酸值则先升高后下降，并且结合霉菌、细菌等微生物的检测结果显示，脂肪酸值出现下降时，均伴随着微生物开始繁殖，脂肪二次氧化加重。而液体防霉剂组在整个储存期内均未出现脂肪酸值下降的现象，这与石华乐等^[8]的研究一致，且与王明洁等^[9]对脂肪酸值曲线出现“先升后

降”现象可能与微生物有关的推测较为相符。

3.3 不同防霉剂对微生物的影响

饲料中霉菌的生长繁殖除了受饲料本身的水分含量影响外，不当储存条件会导致霉菌的大量生长繁殖甚至产生霉菌毒素，而添加防霉剂可有效控制饲料中霉菌的发生^[10]。杜莉等^[11]研究发现液体防霉剂与空白对照组、阳性对照组相比能够延缓饲料的霉变，使饲料的保存期得到延长。韩康印等^[12]研究发现，液体防霉剂可以破坏霉菌的生存环境进而防止饲料霉变。本试验研究发现，低温低湿条件下霉菌、细菌均难以大量生长繁殖。而在中温中湿、高温高湿环境下，不添加防霉剂组和添加固态防霉剂组，霉菌、细菌在储存后期生长增强，储存 60d 时霉菌总数均超过饲料卫生标准中规定的饲料原料霉菌总数限量值 (4×10^4 CFU/g)。但添加三种液体防霉剂的试验组在整个储存期的不同储存条件下，霉菌均无显著增长。表明三种液体防霉剂均能有效防止饲料霉变。对于细菌而言，在整个储存期内，参与试验的各组样品在不同储藏条件下，细菌总数未出现显著增长。其中仅对照组及固体防霉剂组的细菌含量高于三个液体防霉剂试验组。

4 结论

本试验中使用的三种液体防霉剂在试验期内能够有效抑制饲料中水分的增加，延缓饲料中脂肪的氧化，抑制饲料中霉菌、细菌生长繁殖，保持饲料的质量稳定。其中以液体防霉剂 A 的效果最佳。

参考文献共 12 篇(略)





智能雾化系统在饲料厂的应用探索

鲍斌 李杰 周焰 梁勤朗 袁军伟 陈聪 吴宗文 梁佳
(通威股份有限公司,四川 成都 610093)

文章来源:粮食与饲料工业

摘要:饲料厂在将原料转化为饲料的过程中不能避免出现原料水分蒸发损失、粉尘增多、高温、安全隐患等一系列问题,如控制不当将对企业造成严重的经济损失。探索了智能雾化系统在饲料厂应用的可行性,结果表明,该系统可以有效抑制饲料厂内的粉尘,持续雾化模式可抑尘65.55%以上,降尘71.54%以上;间歇或智能雾化模式可恒定控制车间内温度比常规车间低3~5℃,空气湿度在55%~65%。由于良好的控温湿作用,该系统有效降低原料水分蒸发造成的质量损失10%以上,配合100mg/kg有效氯的生态电化水可杀灭车辆、人员衣服表面91.49%以上细菌。如用于年产10万t饲料厂,每年可减少损失超30万元,还可有效改善生产环境,提高生产效率,保障环保要求。

关键词:智能雾化系统;饲料;抑尘;降尘;控温;控湿

饲料在生产过程中因长时间处在干燥炎热的环境中,会出现许多问题。例如,饲料原料内水分蒸发严重,蛋白质变性^[1]。同时,水分减少的原料在生产环节中产生更多粉尘,不仅危害工人健康,更是存在巨大的安全隐患^[2-5]。据国内某年产3万t的饲料厂推算,每年因水分蒸发导致的直接经济损失高达101.7万元。目前,国内外普遍采用喷淋降温^[6-7],风网除尘,但都存在以下问题:(1)功能单一,缺乏系统性控制。(2)部分饲料工厂对车间和库房的环境控制重视程度不高。(3)现有的方法成本高昂,性价比低,而且容易导致原料、饲料霉变。本研究集成高压雾化、智能监控等技术,探索智能雾化系统在饲料厂中应用的可行性及改善加工环境、减少粉尘的效果等。

1 试验材料及方法

1.1 材料与设备

1.1.1 材料与试剂

豆粕,由德阳通威饲料有限公司和攀枝花通威饲料有限公司提供。

1.1.2 设备与仪器

智能雾化系统(通威 TW-KFWH-2.2L)、电化水设备(通威 TW-DHS-150L)、手持式粉尘仪(骏源 PC-3A)、外置双通道温湿度记录仪(德图 testo175-H1)。

1.2 试验设计

在四川通威、德阳通威、南昌通威等饲料厂设置对比试验,试验组为开启雾化,对照组为无雾化,在同时测定两组空气温度、湿度、豆粕水分以及粉尘。

1.2.1 对室内空气温湿度测定

每日开启雾化系统前,记录所有温湿度计显示的温度、湿度读数;试验组开启雾化系统后,按照设定程序进行自动喷雾,然后每隔1h记录1次所有温湿度计读数,白天记录8次、夜晚记录4次,连续1周。

1.2.2 对室内空气中粉尘测定

每日开启雾化系统前,试验组、对照组通道上各选择相隔10m的5个测量点,以粉尘检测仪采集1.3m高度处空气中的粉尘浓度数据,以PM2.5、PM10、TSP为观



测指标;试验组开启雾化系统后,按照开启前的测试地点依次进行测定,每隔2h测定1次粉尘浓度,连续测定1周。

1.2.3 对原料水分影响的测定

设定合适的雾化系统工作参数,连续开启一定时间,通过直接干燥法^[1]定期测算原料仓库内豆粕的水分含量,水分测试由各分公司的品管部负责。

1.3 对车辆、人员通道的消毒效果

采用电化水设备对配备好的质量分数为0.2%~0.5%的盐溶液进行处理,制成强效复合安全无残留的生态电化水(有效氯浓度分别为20、50、100、150mg/kg),然后利用雾化系统对过道进行喷雾,对通过其中的车辆轮胎和人员衣服表面进行菌落总数的监测。

1.4 数据分析

利用Excel2013软件对数据进行统计分析和绘图,每个样品做3个平行。

2 结果与讨论

2.1 结果

2.1.1 雾化系统对原料水分的保持效果

德阳通威豆粕水分变化见图1。

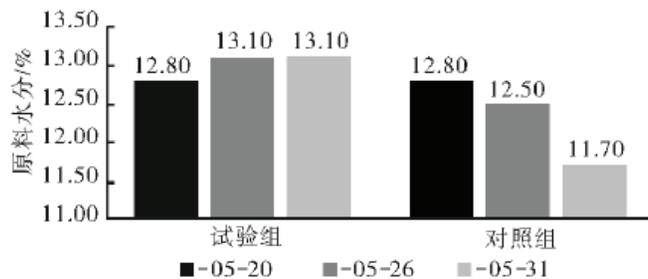


图1 德阳通威豆粕水分变化

由图1可知,豆粕含水量在12.8%的情况下,试验组在开启雾化系统6d后,豆粕水分上升到13.1%,且12d后测定豆粕水分依然保持该测定值;对照组常规豆粕水分在测定的12d里呈下降趋势,豆粕水分最低为11.7%。

攀枝花通威豆粕水分对比情况见表1。

表1 攀枝花通威豆粕水分对比情况

组别	原料平均损耗率
试验组	1.6%
对照组	1.7%

由表1数据可知,试验组的原料平均损耗率低于对照组,减少了0.1个百分点。

综合可知,雾化系统开启可减少原料质量损失10%以上。

2.1.2 雾化系统的控温湿度效果

四川通威车间雾化系统在-05-18上午9:00至11:15和下午14:10分至17:30开启,在-05-19上午8:30至10:40和下午12:40至17:30开启,温湿度变化见图2。

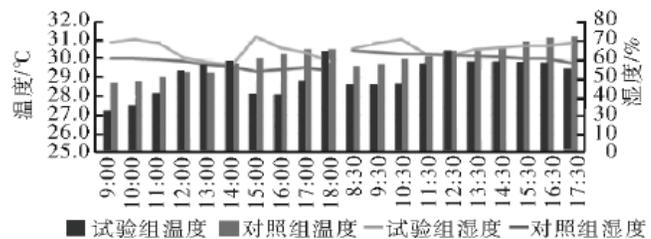


图2 四川通威车间温湿度变化

德阳通威车间每天开启雾化系统的时间是在早上8:15,关闭雾化系统的时间是在下午5:30,期间是使用智能模式,根据温湿度反馈的数据自行控制启停。温湿度变化见图3。

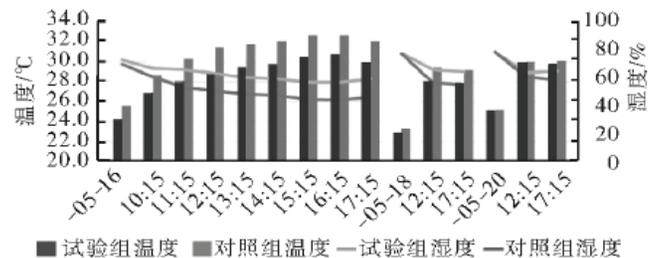


图3 德阳通威车间温湿度变化

由图2、图3可知,雾化系统对库房的降温、加湿保湿效果显著,试验组在开启雾化后即可降温3~5℃,提高湿度10%~15%并基本维持在55%~65%的适宜范围内。由图2可以看出,试验组在关闭雾化系统后,空气温度、湿度逐渐变化,直至与对照组一致,因此采用间歇或智能模式较为合适。该雾化系统的降温、保湿主要是靠水雾粒子蒸发成水汽会吸收环境热量,降低环境温度,增加空气湿度。配合智能探头和控制程序可以实现对温湿度的精准控制,即智能模式。

2.1.3 雾化系统的降尘抑尘效果

四川通威生产车间上午8:42至10:32开启雾化,其粉尘变化见图4。

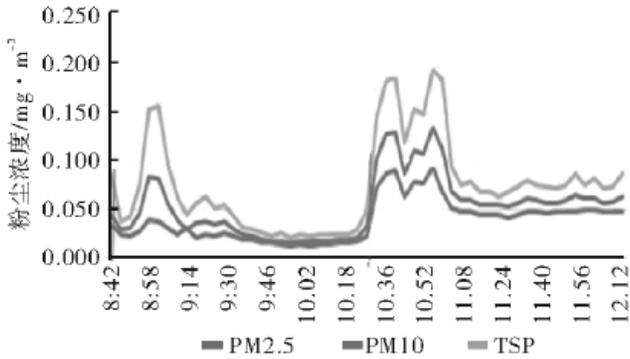


图4 四川通威生产车间粉尘变化

南昌通威投料区下午13:40开启雾化,其粉尘变化见图5。

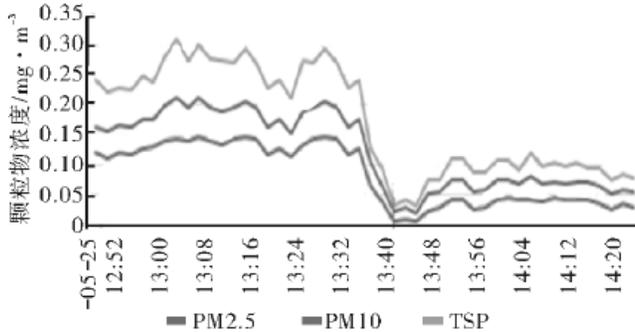


图5 南昌通威投料区粉尘变化

由图4、图5可知,在四川通威、南昌通威的实际测定中,生产时开启雾化系统可快速抑制粉尘,在停止生产后可迅速降尘。综合这两家公司的实际数据可知,当饲料生产时,雾化系统的抑尘率可达到PM2.5 73.79%、PM10 66.12%、TSP65.55%,特别是对可吸入粉尘PM2.5的抑制更加显著,能抑制至优级空气标准内($PM_{2.5} \leq 0.05 mg/m^3$)^[12]。

南昌通威停止生产后粉尘变化见图6。

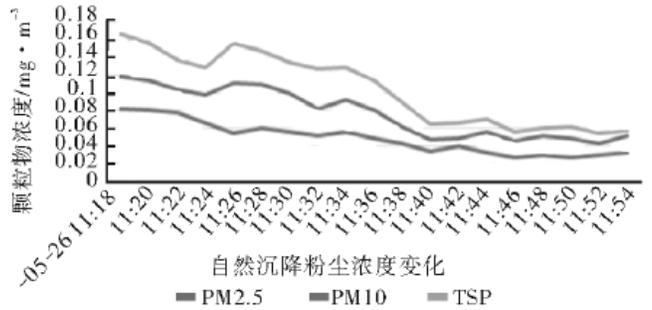
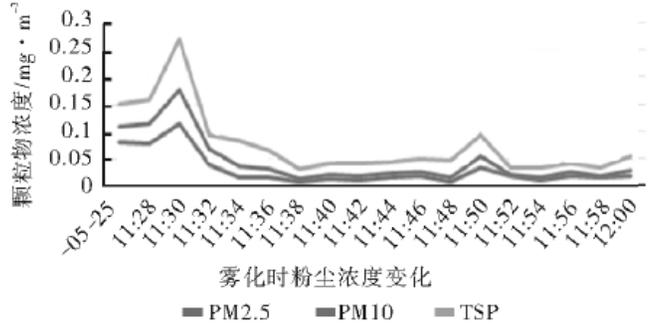


图6 南昌通威停止生产后粉尘变化

由图6可知,雾化系统具有加快粉尘沉降和提高降尘的效果,可将沉降时间从22min降低8min,并提高降尘率至PM2.5 83.8%、PM10 81.79%、TSP71.54%,使沉降后的空气质量符合我国规定的优级空气标准($PM_{2.5} \leq 0.05 mg/m^3$),特别是对可吸入粉尘(PM2.5、PM10)的沉降效果更为显著。其工作原理主要是微米级水雾粒子粒径大小与空气中的灰尘粒径较近,水珠表面张力促使其大量吸附灰尘沉降。

2.2 雾化系统对车辆、人员通道的消毒效果

不同有效氯浓度的电化水对车辆、人员衣服杀菌效果的影响见表2。(下转第40页)

表2 电化水不同有效氯浓度对车辆、人员衣服杀菌效果的影响

电化水有效氯浓度/ $mg \cdot kg^{-1}$	车辆菌落总数/ $lg(CFU \cdot (25cm^2)^{-1})$				人员衣服菌落总/ $lg(CFU \cdot (25cm^2)^{-1})$			
	处理前	处理后	杀灭对数值	灭菌率/%	处理前	处理后	杀灭对数值	灭菌率/%
20	5.82 ± 0.06^a	5.36 ± 0.07^a	0.46 ± 0.03^a	65.33	3.22 ± 0.05^a	2.77 ± 0.05^a	0.45 ± 0.0^a	64.52
50	5.73 ± 0.04^a	4.64 ± 0.03^b	1.09 ± 0.07^b	91.87	3.18 ± 0.03^a	2.41 ± 0.04^b	0.77 ± 0.0^b	83.02
100	5.80 ± 0.08^a	4.37 ± 0.08^c	1.43 ± 0.14^c	96.28	3.2 ± 0.03^a	2.12 ± 0.03^c	1.07 ± 0.0^c	91.49
150	5.76 ± 0.03^a	4.01 ± 0.05^d	1.75 ± 0.02^{cd}	98.22	3.2 ± 0.02^a	2.00 ± 0.04^d	1.19 ± 0.0^d	93.54



非洲猪瘟传染十大危险,发生非洲猪瘟的4个规律!

文章来源:今日猪价

自2018年8月初我国爆发首例非洲猪瘟疫情以来,随着时间的推移,规模猪场出现非洲猪瘟的案例越来越多。当然,我们绝对不能因为有更多的规模猪场出现非洲猪瘟疫情,就一锤子把这些规模猪场的一切都否定掉,客观地说规模猪场的猪场建设是一流的,生产管理水平也要比一般养猪户高的多,那究竟是什么原因导致规模猪场在非洲猪瘟疫病面前如此不堪一击呢?通过综合和那些到目前还没有发病的猪场比较,我们发现有以下规律:

非洲猪瘟传染十大危险:1、卖猪,最危险;2、菜市场,最危险;3、饲料车,危险;4、无害化、拉猪、拉粪车,最危险;5、人员回厂,危险;6、进厂的疫苗兽药以及各种用具等,危险;7、老鼠、鸟、苍蝇,危险;8、饲料原粮,危险;9、水源,危险;10、引入猪只与精液,外来猪肉及制品,最危险。

规模猪场母猪滥用抗生素的情况更严重

可以说规模养殖场是“规范”的滥用抗生素,什么是“规范”,这里说的“规范”是居然还白纸黑字印成操作流程,制成操作看板,全年12个月,几乎每个月都给母猪料添加抗生素,并且还美其名曰“三鲜汤”,并且这种情况已经实施至少15年以上了。这种长期滥用抗生素保健,必将导致猪只的非特异性免疫力低到弱不禁风的程度,可怕的事情终归会发生。

规模猪场在营养方面投入偏低

受一些所谓的“养猪精英”的误导,中国规模猪场把生产成本的控制主要精力放在了饲料上,结果形成一个怪现象,那就是规模猪场的猪场建设是一流的,兽药、疫苗是一流的,而对猪只的口粮是克扣再克扣,包括一些规模猪场使用的现代化的液体饲喂系统,他们的目的可不是让猪只如何获得更好的营养,而是如何把更多的、劣质的、廉价的一些工业下脚料给猪只吃。当没有新的疫病出现的时候,也许这样还能维持一个基本正常的局面,而当出现非洲猪瘟这样新型的强毒疫病的时候,猪只微弱的营养抗病力自然就无能为力了。

多数猪场的管理实际是外紧内松

对于陌生人来说,规模猪场的大门是根本进不去的,那么对于猪场内部人来说,可能这个大门就形同虚设。尤其是超大型的集团化养殖企业,猪场遍布全国各地,员工来自四面八方,尽管有很严格的内部规章制度,但正常的休假制度需要执行吧!员工需要出外娱乐吧!并且在生产操作的具体执行上,能否按规程严格执行,可能都要打个大大的问号,而作为家庭农场式的猪场,他们在落实这些规程的时候,应该说都要比职业的打工人员自觉性要高的多!并且随着非瘟疫情的发展,各个规模猪场都实行了比较严格的管控措施,而对于基本很难忍受这种管控的80后、90后年轻员工来说,人员的离职率就会大大提高,这样老员工大量的走、新人不断的来,这也是一个非洲猪瘟防控的风险点,以上这些也是规模猪场存在的一个普遍问题。

规模猪场的生物安全风险更大

猪场规模越大,猪场的日常人员、物流、猪群的流动越大,尤其是卖猪的频率越高,而在卖猪的环节往往都是非洲猪瘟ASF破门而入的地方。无论规模猪场如何严格的做,由于现实的巨大交易量,必然存在百密一疏的可能,这个就是规模猪场的一个规模病问题。非瘟肆虐之际建议猪场考虑规模设定在2000头母猪以下,执行三周批或者四周批生产为妥。

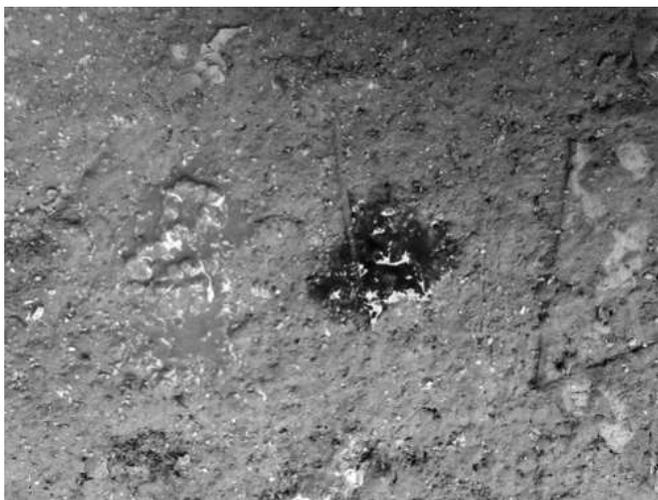
日前一些超大规模猪场提出实施饲料“高温制粒”,建造“高温、高压消洗站”的非瘟防控措施,其实对于绝大多数规模猪场是难以实施的,到底其效果如何,只能在未来6个月,看看实施这些措施的猪场非瘟疫情如何了。作为专注营养和专业养猪人,客观的认为非洲猪瘟之所以更容易攻击规模猪场,主要还是我们规模猪场的养猪模式问题,那就是批次紧凑、出猪频繁、营养一般、药物超量、密度偏大、体质偏差等问题。

相信聚集众多养猪人才的规模猪场,一定能够反省,举一反三,针对自己的猪场过去存在的问题,查缺补漏,最终在这场抗击非洲猪瘟的战役中赢得胜利。



夏季球虫反复发作有何妙招?

文章来源:鸡病专业网论坛



高温季节给球虫的繁殖提供了有利条件,一旦湿度也到达球虫所需,那鸡群发生球虫病就没跑了,想要治疗球虫,环境也要改善。

鸡球虫病反复发作的原因

球虫的生活史一般为4-7天,无性繁殖期3-5天,有性生殖期2天,体外形成孢子化卵囊只需1天左右。

球虫卵囊的囊壁有2层,外层为保护性膜,结实,有较大的弹性,化学成分似角蛋白;内层化学成分属类脂质,原生质呈颗粒状。

因为有这样特殊的保护结构,使得球虫卵囊的抵抗力非常强,在土壤中可以存活4—9个月。卵囊对普通的消毒药有极强的抵抗力。

凡被病鸡或带虫鸡的粪便污染过饲料、饮水、土壤、用具等都有卵囊存在。鸟类、家禽和某些昆虫以及饲养人员,都可以成为球虫的传播者。

温暖潮湿的环境有利于卵囊的发育,在22℃-30℃的环境中,一般只需18-36小时就可以完成孢子化。所以,治疗球虫病时,要中西医结合,交替使用,才能到达治疗的最佳目的。

鸡球虫病防治措施

鸡的养殖过程中,除选好鸡苗和饲料,科学规范的饲养管理外,消毒是预防鸡球虫病的有效措施。

1、圈舍、食具、用具用20%石灰水或30%的草木灰水或消毒液(按说明用量兑水)泼洒或喷洒消毒。保持适宜的温、湿度和饲养密度。

2、本病流行季节,投喂维生素A、维生素K以增强机体免疫能力,提高抗体水平。

3、雏禽期可用鸡球虫散按最佳剂量拌料投喂3-5天。

治疗方案

方案一:妥曲珠利+青霉素+维生素K3止血或者止血敏,同时加上鱼肝油。

方案二:磺胺氯吡嗪钠30%+青霉素+维生素K3,4小时内可以看到非常好的效果。

注:第一次使用磺胺氯吡嗪钠药量要加倍,同时下午用保肝护肾药物饮水,以减少磺胺类药物对鸡肝肾的毒害。





养猪100天出栏饲料配方,合理搭配提高效益!

文章来源:养猪在线

养猪100天出栏饲料配方主要由前期、中期及后期三个阶段组成,三个阶段的饲料主要由青菜、青菜干、玉米、大麦、鱼粉、青糖、麦麸、棉饼、石粉及食盐等按猪所处的不同阶段来调整配方比例加工而成,一般前期可使猪每天增重483g左右,中期可使猪每天增重727g左右,而后期可使猪每天增重838g左右。

1、前期:青菜50%、玉米20%、大麦15%、鱼粉4.5%、青糖4%、棉饼3.5%、麦麸2.25%、石粉0.5%、食盐0.25%混合后给猪投喂,可使猪每天增重483g。

2、中期:青菜干50%、玉米17.5%、大麦12.5%、麦麸5.25%、青糖9%、棉饼3%、鱼粉2%、石粉0.5%、食盐0.25%混合,可使猪每天增重727g。

3、后期:青菜干50%、青糖17.5%、玉米15%、大麦10%、麦麸4%、棉饼1.75%、鱼粉1%、石粉0.5%、食盐0.25%混合,可使猪每天增重838g。

养猪注意事项

一夏季

1、防暑降温

夏天温度较高,猪容易因为高热而不进食,因为要在猪舍加装遮阳网、排风扇、湿帘风机等设施,做好防暑措施。

2、防蚊蝇

夏天蚊蝇较多,很多疾病都是通过吸血昆虫传播的,为确保猪群健康,可在猪舍安装灭蚊灯、使用蚊香进行防治。

3、消毒杀菌

夏天温度高,病菌会大量滋生,如果猪圈没有及时进行清洗消毒或消毒不到位,容易造成细菌感染,致使猪群患病,因此要及时对猪舍进行冲洗消毒,且冲洗猪圈还有降温的作用。

二冬季

1、防风保温

冬天来临之前要对猪舍内较隐秘的风口进行密封处理,在密封性不太好的窗户上加一些草帘子等,减少冷风。冬天猪圈的温度要保持在10℃以上,以保证猪能正常育肥;可在猪舍铺设地暖设备进行保温,同时给猪投喂一些高热量类的能量饲料。

2、通气

冬天猪圈多是密封的,舍内的气体很难散发出去,为确保猪群健康,要做好通风工作;猪舍内的透气口不能接近地面,也不能离猪很近,一般控制在1-1.5m左右,采取阶段式通气,既可以保持猪圈温度,又可达到换气效果。

3、防湿

冬天的空气虽较干燥,但要做好猪圈防湿工作,因为猪排泄的液体不易蒸发,极易致使垫料湿润,让猪生活在冰冷的环境中,冻伤猪体;给猪投喂食物时带较多水蒸气,猪圈为保温,通气效果会稍差,若猪圈长期都湿润的话,会降低育肥效果,猪群容易患病,因此在饲养过程中要保证垫料干燥。





原国家首席兽医师张仲秋： 非洲猪瘟不会影响猪肉及其制品的食用安全

文章来源：农业农村部

近日一些食品加工企业个别批次的产品抽查呈非洲猪瘟病毒核酸阳性，引发了消费者对非洲猪瘟到底会不会影响猪肉及其制品食用安全的担忧。对此，原国家首席兽医师张仲秋就有关问题接受了记者的采访。

问：为什么猪肉加工企业的产品会检出非洲猪瘟核酸阳性？

答：这是非洲猪瘟病毒特性决定的，非洲猪瘟的潜伏期可达3周，初期没有临床症状，很难在第一时间发现和确认，可能存在健康猪处于潜伏期携带病毒的情况。如果处于潜伏期的生猪进入屠宰环节，食品加工企业使用了相关的原料进行加工，不排除会检出非洲猪瘟病毒核酸阳性。针对这些问题，农业农村部已发布公告，要求自2019年2月1日起，屠宰企业要实施生猪屠宰非洲猪瘟检测制度。

问：猪肉食品中检出非洲猪瘟核酸阳性，是否意味着食品中含有活的非洲猪瘟病毒？

答：非洲猪瘟病毒的基本化学组成是核酸和蛋白质，活病毒是由完整核酸和蛋白质组装而成的。核酸阳性是病原学检测的专业术语，只要样品中含有病毒的特定核酸片段，就有可能检测阳性。换句话说样品中检出核酸阳性，并不一定代表样品中有活病毒的存在。另外，现有针对非洲猪瘟核酸的检测方法，检测灵敏度高，某些批次产品中存在微量核酸也会被检出。

问：猪肉加工产品中检出非洲猪瘟核酸阳性，对人是否有危害？

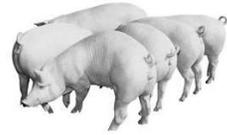
答：首先，非洲猪瘟发现近100年来，全球范围内没有发生过人感染非洲猪瘟的情况，不会感染人。其次，研究表明高温可杀灭非洲猪瘟病毒。非洲猪瘟病毒对



高温较为敏感，70℃持续加热20分钟即可灭活。目前市场上销售猪肉制品，包括熟制、半熟制和鲜(冻)肉制品，其中熟制、半熟制的猪肉制品，其加工条件均可使该病毒失活。而家庭烹饪鲜(冻)猪肉时，其温度往往在90-100℃，病毒更加容易失去活性。

问：您对屠宰加工企业有何建议？

答：我国发生非洲猪瘟疫情以来，所有已发疫情均已得到及时有效处置，目前疫情呈点状发生，总体可控。但非洲猪瘟病毒在我国已形成了一定污染面，传统的生产、流通、消费方式短期内难以根本改变，疫情传播途径错综复杂，风险难以完全阻断。农业农村部为进一步做好非洲猪瘟防控工作，降低生猪屠宰以及生猪产品流通环节病毒扩散风险，于2019年1月2日发布了第119号公告。公告明确要求自2月1日起，生猪屠宰厂(场)应当按照有关规定，严格做好非洲猪瘟排查、检测及疫情报告工作。建议企业要严格落实防疫主体责任，开展非洲猪瘟检测，并主动接受监督检查。



云南省砚山县发生非洲猪瘟疫情

文章来源:农业农村部

农业农村部新闻办公室5月25日发布,云南省文山州砚山县发生非洲猪瘟疫情。

5月25日15时,农业农村部接到中国动物疫病预防控制中心报告,经云南省动物疫病预防控制中心确诊,云南省文山州砚山县维摩乡部分养殖户发生非洲猪瘟疫情。截至目前,相关养殖户存栏生猪104头,发病49头,死亡48头。

疫情发生后,农业农村部立即派出督导组赴当地。当地已按照要求启动应急响应机制,采取封锁、扑杀、无害化处理、消毒等应急处置措施,对全部病死猪和扑杀猪进行无害化处理。同时,禁止所有生猪及其产品调出封锁区,禁止生猪运入封锁区。目前,上述措施均已落实。

附件:

云南省非洲猪瘟疫情爆发情况汇总表

序号	疫情发生时间	疫情发生地区	猪场生猪存栏数 (头)	发病猪数量 (头)	死亡猪数量 (头)	解封时间
1	10月22日	昭通市镇雄县牛场镇一养殖场	804	298	298	12月26日
2	10月22日	昭通市镇雄县母享镇一养殖专业户	353	247	247	12月26日
3	10月30日	普洱市思茅区	36	5	1	12月14日
4	11月16日	昭通市威信县	1	1	1	12月27日
5	11月17日	昆明市呈贡区	屠宰场待宰生猪348头			12月28日
6	2019年2月21日	怒江州泸水市	300	6	2	4月4日
7	2019年4月4日	香格里拉市-村民小组的10户养殖户	301	196	105	
8	2019年5月25日	文山州砚山县维摩乡部分养殖户	104	49	48	



2019年1季度云南省饲料生产形势分析

云南省饲料工业协会

一、饲料生产基本情况

截止3月底,根据我省250家企业上报数据情况统计,2019年1季度我省饲料总产量925702.06吨,同比增长4.62%,环比下降7.96%,总产值323087.04万元,同比下降5.57%。其中配合饲料总产量702469.49吨,同比增长7.59%,环比下降6.33%,浓缩饲料总产量212151.63吨,同比下降3.55%,环比下降12.82%,添加剂预混合饲料总产量10897.94吨,同比下降7.34%,环比下降11.07%。饲料添加剂总产量503622.88吨,同比增长14.03%,环比下降4.90%。主要由于春节前集中出栏和非洲猪瘟疫情影响,畜禽生产能力处于较低水平,以及节前部分备货的因素导致不同饲料品种环比下降。从同比上看,饲料总产量、配合饲料、饲料添加

剂、猪饲料、蛋禽料、肉禽料、水产料同比分别增长4.62%、7.59%、14.03%、3.87%、11.74%、4.90%、5.15%,随着中美贸易磨擦的缓和、东南亚等国大豆进口免税、节后积极补栏、非洲猪瘟的控制及禽类养殖盈利较好,养殖场(户)补栏积极,存栏量继续增长的影响,2019年1季度饲料产量比2018年1季度有所增长。由于2018年母猪淘汰数量增加,母猪存栏量、仔猪上市量维持低位,仔猪饲料、母猪饲料产量同比分别下降11.31%、17.32%。浓缩饲料、添加剂预混合饲料和反刍料产量受规模化养殖场的加剧、散养户的大量减少和自配料的增加,同比分别下降3.55%、7.34%、22.11%,环比下降12.82%、11.07%、3.42%。其具体情况详见表1-6。

表1 2019年1季度饲料产量生产情况表

项 目	总产量	配合饲料	浓缩饲料	添加剂预混合饲料
产量(吨)	925702.06	702469.49	212351.63	10897.94
同比(%)	4.62%	7.59%	-3.55%	-7.34%
环比(%)	-7.96%	-6.33%	-12.82%	-11.07%

表2.1 2019年1季度不同品种饲料产量生产情况表

项 目	猪饲料	蛋禽料	肉禽料	水产料	反刍料
产量(吨)	511477.8	87500.77	263670.37	54005.08	8416.36
同比(%)	3.87%	11.74%	4.90%	5.15%	-22.11%
环比(%)	-11.02%	0.19%	0.77%	-25.58%	-3.42%

表2.2 2019年1季度细分品种饲料产量生产情况表

项 目	仔猪饲料	母猪饲料	蛋鸡饲料	肉鸡饲料
产量(吨)	202800.95	46330.63	63799.99	237667.39
同比(%)	-11.31%	-17.32%	0.59%	6.00%
环比(%)	-21.67%	-20.40%	-6.44%	0.63%



表 3.1 2019 年 1 季度不同品种配合饲料生产情况表

项 目	猪配合饲料	蛋禽配合饲料	肉禽配合饲料	水产配合饲料	精料补充料
产量(吨)	307992.27	78675.87	255655.61	53591.38	5925.68
同比(%)	10.34%	13.86%	4.31%	4.77%	-24.65%
环比(%)	-8.82%	0.20%	0.32%	-25.53%	-4.26%

表 3.2 2019 年 1 季度细分品种配合饲料生产情况表

项 目	仔猪配合饲料	母猪配合饲料	生长育肥猪配合饲料	蛋鸡配合饲料	蛋鸭配合饲料	肉鸡配合饲料	肉鸭配合饲料
产量(吨)	98904.08	40789.12	147228.94	55857.25	21105.78	230709.14	24912.97
同比(%)	-10.10%	-9.00%	52.23%	1.54%	52.11%	5.51%	-5.38%
环比(%)	-15.48%	-12.68%	-12.96%	-7.35%	16.54%	0.36%	0.53%

表 4.1 2019 年 1 季度不同品种浓缩饲料生产情况表

项 目	猪浓缩料	蛋禽浓缩料	肉禽浓缩料	水产浓缩料	反刍动物浓缩料
产量(吨)	199623.9	2444.63	7555.16	326.8	2400.14
同比(%)	-4.63%	5.27%	25.33%	138.54%	2.16%
环比(%)	-14.24%	51.79%	18.50%	-13.32%	-2.79%

表 4.2 2019 年 1 季度细分品种浓缩饲料生产情况表

项 目	仔猪浓缩料	母猪浓缩料	生长育肥猪浓缩料	蛋鸡浓缩料	蛋鸭浓缩料	肉鸡浓缩料	肉鸭浓缩料
产量(吨)	103223.67	4924.64	74427.16	2142.63	302	6543.24	910.36
同比(%)	-11.88%	-53.59%	3.57%	14.42%	-30.09%	22.50%	39.46%
环比(%)	-26.48%	-55.40%	6.12%	63.49%	0.67%	11.10%	87.32%

表 5.1 2019 年 1 季度不同品种添加剂预混合饲料生产情况表

项 目	猪饲料	蛋禽饲料	肉禽饲料	水产饲料	反刍动物料
产量(吨)	3861.36	6380.27	459.6	86.9	90.54
同比(%)	-2.22%	-7.42%	96.10%	18.62%	-84.71
环比(%)	-10.29%	-11.45%	4.49%	-61.68%	59.74

表 5.2 2019 年 1 季度细分品种添加剂预混合饲料生产情况表

项 目	仔猪饲料	母猪饲料	生长育肥猪饲料	蛋鸡饲料	肉鸡饲料	肉鸭饲料
产量(吨)	673.2	616.87	2336.23	5800.11	415.01	7.19
同比(%)	-55.26%	1.85%	39.42%	-11.34%	92.32%	2.71%
环比(%)	-54.74	37.67%	8.44%	-12.08%	3.36%	-15.81%



表6 2019年1季度饲料添加剂生产情况表

项 目	饲料添加剂总产量	维生素及类维生素	矿物元素及其络(螯)合物	其中:磷酸氢钙
产量(吨)	503622.88	232.11	502108.69	497095.45
同比(%)	14.03%	-1.54%	14.00%	15.15%
环比(%)	-4.90%	-33.16%	-4.83%	-3.14%

二、饲料原料采购价格情况

根据我省重点跟踪企业2019年1~3月份饲料原料采购价格统计,1季度,主要饲料原料和饲料添加剂价格呈不同程度下跌。由于非洲猪瘟导致生猪存栏减少,玉米需求不振,季度均价环比下降0.42%;豆粕因养殖淡季需求不振、库存充足及市场看跌情绪的共同影

响,价格环比下降16.24%。受豆粕行情压制,棉粕、菜粕价格延续弱势格局,环比分别下降13.17%、9.99%。受玉米价格回调,养殖淡季需求影响,进口鱼粉、磷酸氢钙、赖氨酸等价格环比皆下降。具体情况见表7-8和图1-2。

表7 2019年1季度主要饲料原料采购均价

项 目	玉米	麦麸	豆粕	棉粕	菜粕	进口鱼粉
2019年1季度(元/吨)	2249.02	1840.54	3116.90	2864.62	2374.03	10627.70
环比(%)	0.42	-9.41	-5.46	3.30	-10.65	-17.48
同比(%)	-0.42	-5.42	-16.24	-13.17	-9.99	-4.73

表8 2019年1季度主要饲料添加剂采购均价

项 目	磷酸氢钙	蛋氨酸(固)	蛋氨酸(液)	赖氨酸(98.5%)	赖氨酸(65%)
2019年1季度(元/吨)	1733.26	19799.74	14994.45	7622.33	4489.69
环比(%)	-2.44	4.28	-7.52	-14.19	-2.79
同比(%)	-5.89	18.61	-5.68	-5.80	-7.90

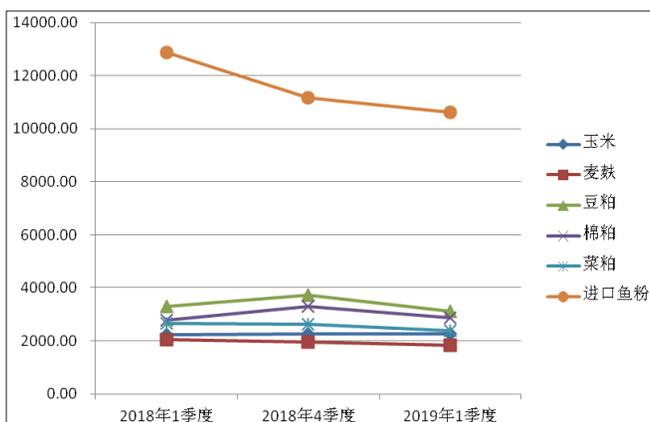


图1 2018年1季度、4季度和2019年1季度饲料原料采购均价走势图

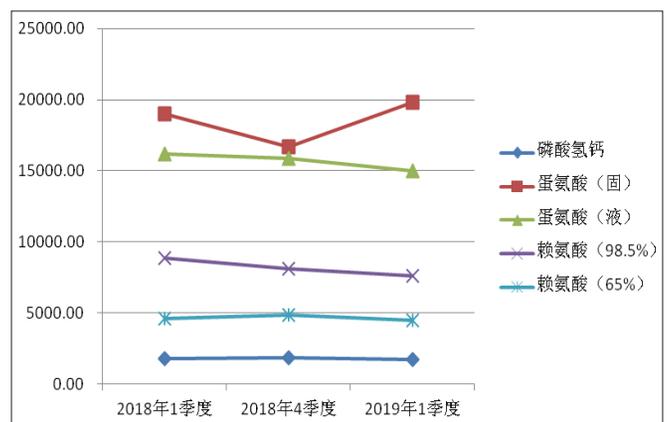


图2 2018年1季度、4季度和2019年1季度饲料添加剂采购均价走势图



三、饲料产品价格情况

1 季度,受玉米、豆粕等主要饲料原料和饲料添加剂价格回调,饲料产品价格环比以降为主。其中,猪、蛋鸡、肉鸡、水产配合饲料环比分别下降 1.98%、1.44%、1.55%、2.50%;猪、肉鸡浓缩饲料环比分别下降 0.97%、

1.46%;肉鸡添加剂预混合饲料环比下降 1.75%。受非洲猪瘟疫情影响,人们生活的消费方式发生一定程度转移,从而激发蛋禽养殖户的饲养积极性,使得蛋鸡浓缩饲料和预混合饲料价格有一定程度的上涨。具体情况见表 9-10 和图 3-5。

表 9 2019 年 1 季度配合饲料价格

项 目	配合饲料			
	育肥猪	蛋鸡高峰	肉大鸡	鲤鱼成鱼
2019 年 1 季度(元/吨)	3528.46	3147.75	3447.52	3791.11
环比(%)	0.37	-1.91	-2.28	1.49
同比(%)	-1.98	-1.44	-1.55	-2.50

表 10 2019 年 1 季度浓缩饲料和添加剂预混合饲料价格

项 目	浓缩饲料			添加剂预混合饲料		
	育肥猪	蛋鸡高峰	肉大鸡	4% 大猪	5% 蛋鸡高峰	5% 肉大鸡
2019 年 1 季度(元/吨)	5214.67	4124.45	4840.86	4922.22	4952.38	5833.33
环比(%)	0.99	7.07	1.63	0.11	0.31	0.00
同比(%)	-0.97	5.04	-1.46	1.49	1.59	-1.75

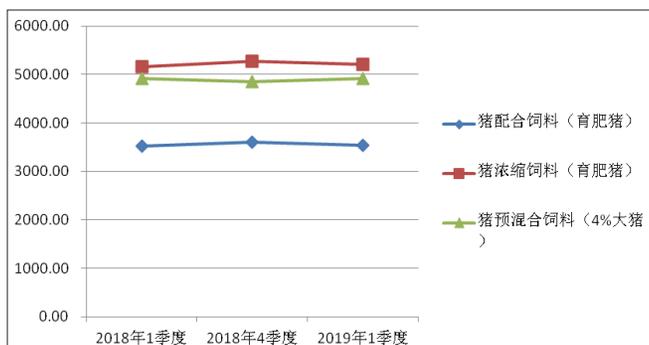


图 3 2018 年 1 季度、4 季度和 2019 年 1 季度猪饲料均价走势图

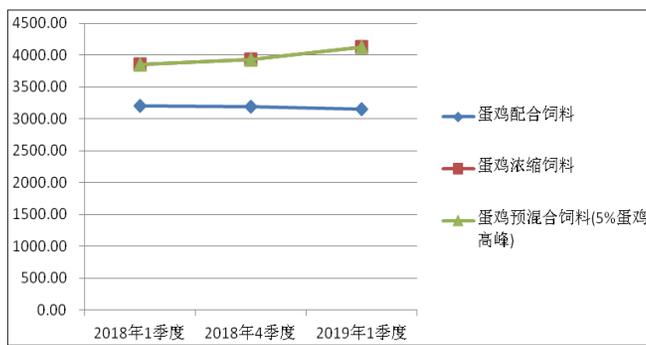


图 4 2018 年 1 季度、4 季度和 2019 年 1 季度蛋鸡饲料价格走势图

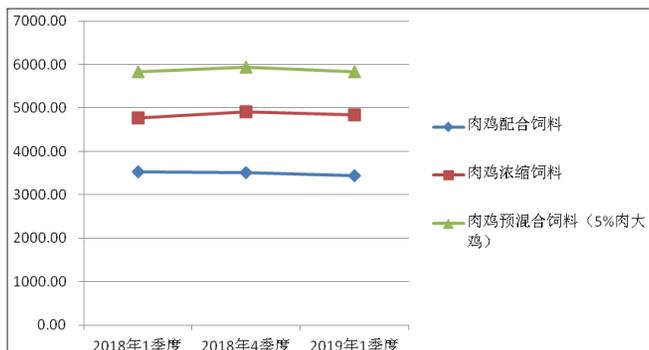


图 5 2018 年 1 季度、4 季度和 2019 年 1 季度肉鸡饲料价格走势图

四、2 季度饲料生产趋势分析

(一) 饲料需求分析

1、目前非瘟疫情依旧存在,但异常死亡数量明显下降,部分地区养殖量开始适度恢复,但养殖数量总体上仍然处于下降态势。部分居民依旧对“非瘟”存在担忧,对猪肉消费意愿不佳,毛猪价格虽然上涨,但对猪饲料的需求总量不会突然增大。

2、由于蛋禽养殖场继续处于生产旺季阶段,随着时间进入 5 月,气温进一步提升,5 月中下旬期间虽然蛋禽生产旺季或逐步接近尾声,但受猪肉消耗量的影



响,对蛋禽饲料的需要依旧稳步提升。

3、当前肉禽价格继续维持高位运行,养殖企业存栏总量继续增长,出栏量环比继续增加,部分地区消费需求的逐渐增长,持续利好肉禽行情,再者猪肉供应不足,消费需求目标转移,肉禽养殖对饲料的需求持续稳中有升。

(二)原料价格分析

1、玉米:随着种植业结构的调整,玉米深加工的增长,玉米供需矛盾将会扩大,目前国内玉米总体供应充足略显偏紧,随着需求逐步增长,玉米价格存在阶段性

偏强趋势。

2、豆粕:随着中美贸易磨擦的缓和、东南亚等国大豆进口免税、前期油厂因易磨擦的预期采购了大量大豆,但由于利润下降而没有榨油,库存量较大和国内种植加大补贴力度等政策的出台,豆粕供给将基本能满足,且随着全球大豆丰产及国内恢复大量进口,豆粕行情将再度走弱的几率较大。

3、磷酸氢钙:进入5月份,随着气温升高,水产养殖投苗量适度增加,水产饲料需求上涨,磷酸二氢钙用量增多,价格会随之上涨。

(上接第30页)

由表2可知,当雾化系统进水源是含氯电化水时,具备强力的杀菌效果,且随着电化水有效氯浓度的提高而逐渐提升。有效氯浓度为10mg/kg时,对车辆和人员衣服的杀菌效果均达91.49%以上,性价比最高。

2.3 讨论

在饲料生产过程中,损耗是一种常见现象,通常指加工过程中物料的损失,包括原料在加工过程中水分的蒸发、原料变质、粉尘等^[13]。有研究证明,饲料粉碎粒度越大,水分损失越严重,在粉碎过程中,气温升高也会加剧饲料中水分的流失;此外,饲料原料水分含量越少,加工过程中粉尘产生越多,成品损耗也随之增大^[14-15]。如果厂内粉尘飞扬,不能有效控制,生产工人过多吸入粉尘等,还会导致生产工人患上职业病,尤其是呼吸类疾病,例如职业哮喘、尘肺等^[16-18]。试验数据表明,饲料厂在使用智能雾化系统后,不仅能有效改善厂内温湿度,降低空气中的粉尘,还可以保持饲料原料

的含水量。在此环境中不仅能减少饲料损耗,减轻企业损失,更重要的是粉尘得到有效控制,极大地降低了生产工人患病隐患以及饲料厂事故^[19-20]。

3 结论

智能雾化系统可有效抑制饲料厂内的粉尘,采用持续雾化模式可使抑尘率达65.55%以上,降尘率71.54%以上;采用间歇或智能雾化模式可恒定控温至低于对照组35℃,恒定室内空气湿度至55%~65%。长时间使用,还可抑制原料水分蒸发损失10%以上,配合100mg/kg有效氯浓度的电化水技术可杀灭车辆、人员衣服表面细菌91.49%以上。同时,从经济效益上看,年产10万t公司常规平均水分损失1%、饲料价格按1元/kg计,如采用智能雾化系统,每年可减少直接经济损失超30万元。综合来看,该系统应用于饲料厂可有效改善生产环境,控制开启温湿度,减少原料水分蒸发损失,抑制扬尘,保障工人健康,进而提高生产效率。

参考文献共20篇(略)

