

云南饲料

YUNNANFEED

(内部资料 免费交流)

双月发行

2022年第2期

(总第一百二十二期)

4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：昆明精妙印务有限公司

(如有质量问题, 请与印刷厂联系。

0871—63101193)

准印证号：(53)Y000162

印数：1500册

发送对象：协会会员单位及行业相关单位

目 录

译文综述

霉菌毒素对动物肠道功能的影响及其作用机制研究进展

.....陈 豪 何流琴 刘 娣 杨玲媛(2)

浅谈玉龙县饲料安全监管存在的问题及改进对策

.....和继仙(8)

生产过程中的水分控制

.....饲料机械与加工(10)

经验交流

春季鸡常见八大呼吸道疾病的鉴别与诊断!

.....现代养殖技术最前沿(13)

豆粕高涨且紧缺, 用杂粕替代豆粕的注意事项!(16)

肉牛增肥技术详解阳光畜牧网(19)

信息快递

2022年饲料质量安全监管工作方案.....(20)

云南“十四五”畜牧业高质量发展实施意见.....(27)

聚焦两会: 畜牧领域热门提案汇总.....国际畜牧网(37)

农业农村部有关司局负责人谈饲用豆粕减量替代(39)



霉菌毒素对动物肠道功能的影响及其作用机制研究进展

文章来源：动物营养学报 作者：陈豪 何流琴 刘娣 杨玲媛

摘要：霉菌毒素属于霉菌次级代谢产物，具有种类多、分布广、毒性大的特点。霉菌毒素作为畜牧业中的“隐形杀手”，不仅严重降低了饲料品质，而且常存在于饲料原料中，影响动物机体健康，直接或间接造成食品安全问题。肠道作为消化吸收的主要场所，对霉菌毒素的刺激具有强烈的抵御和免疫作用，同时也深受霉菌毒素的损伤。玉米是主要的饲料原料之一，而黄曲霉毒素、脱氧雪腐镰刀菌烯醇和玉米赤霉烯酮是玉米中主要出现的霉菌毒素，因此了解这3种霉菌毒素的毒性机制显得尤为重要。本文综合国内外研究进展，主要以这3种霉菌毒素为例，就霉菌毒素对肠道屏障、免疫机能、抗氧化功能、微生态平衡和营养物质代谢等的影响及其作用机制研究进行综述，为降低饲料中霉菌毒素的危害和开发降解霉菌毒素产品提供新的思路 and 理论依据，同时也对提升我国畜禽肉品质和粮食战略安全具有重要意义。

关键词：霉菌毒素；肠道菌群；免疫功能；氧化应激；营养代谢。

霉菌广泛存在于自然界，种类繁多且具有环境耐受性，其次级代谢物包括黄曲霉毒素(aflatoxins, AF)、赭曲霉毒素(ochratoxins, OTA)、A类单端孢霉烯族毒素(trichothecene, T-2)、脱氧雪腐镰刀菌烯醇(deoxynivalenol, DON)、伏马菌素(fumonisin, FBs)、玉米赤霉烯酮(zearalenone, ZEN)、雪腐镰刀菌烯醇(nivalenol, NIV)、麦角碱(ergot alkaloids)、霉菌毒素结合物(mycotoxin conjugates)等，对植物性饲料原料(玉米、小麦、大麦、燕麦等)的污染已成为全球性问题。对农产品进行霉菌毒素调查显示，中国处于极高风险

霉菌毒素污染地区，且霉菌毒素污染水平呈现区域差异，整体上DON、AF和ZEN的污染最为严重。DON、AF和ZEN主要出现在玉米中，具有破坏肠屏障功能、免疫调节以及导致细胞死亡的毒性作用，这些都会导致动物肠道功能受损，因此了解霉菌毒素的作用机制尤为重要。霉菌毒素进入动物体内，首先是与肠道相互接触，肠道具有一定耐受性，能在一定程度上有效防治霉菌毒素对机体的损伤。但霉菌毒素对猪等易感动物的肠道功能和机体稳态危害极大，且摄入霉菌毒素会加剧动物体内其他病原性的病理变化。目前霉菌毒素对动物肠道功能的研究甚多，但是针对霉菌毒素在肠道中通过不同靶标产生的作用机制总结却甚少。因此，本文主要以DON、AF和ZEN为例，就霉菌毒素对动物肠道功能的影响及其作用机制进行综述，为降低饲料中霉菌毒素的危害和开发降解霉菌毒素产品提供新的思路和参考依据，同时也对提升我国畜禽肉品质和粮食战略安全具有重要意义。

1 霉菌毒素对肠道形态学的影响及作用机制

肠道绒毛高度和隐窝深度是判断肠道完整性的直接指标，肠上皮细胞是由紧密连接蛋白(CLDN)和多种元素共同组成的一道有效的机械屏障，可分隔肠内外环境及吸收营养物质和电解质，阻止有害物质的通过，从而维持肠道稳态。由于霉菌毒素摄入消化道内会破坏肠道形态结构，因此了解霉菌毒素对肠道功能的影响，对维持肠黏膜的完整性、肠道稳态和预防肠道疾病的发生有重要意义。

ZEN被归类为内分泌干扰物，因为它能结合并激活雌激素受体(ER)，具有高雌激素效应。ZEN对猪和人的肠道具有相似的敏感性和毒性作用，且ZEN会转



化为具有高雌激素活性的 α -玉米赤霉烯醇(α -ZEN)。ER在肠道内沿隐窝-绒毛轴分布,因此雌激素信号对肠道内环境稳定很重要,但ZEN与雌激素相互作用的肠道分子途径尚不完全清楚,因此动物雌激素水平也会对ZEN毒性产生影响,这也合理解释了试验研究中ZEN对肠道形态学功能无显著影响的试验结果。Przybylska-Gornowicz等研究发现,ZEN对母猪大肠黏膜结构和肠道通透性无显著影响。鉴于此,可选择去势未成年雄性动物进行试验,排除雌性动物激素状态对ZEN毒性的影响。隐窝底部分布有肠干细胞,负责肠上皮细胞的增殖和更新,与肠道通透性有紧密联系,有研究证明,肠上皮增殖主要由Wnt/ β -连环蛋白(β -catenin)途径控制,而转化生长因子- β (TGF- β)超家族蛋白维持生长平衡状态,并促进上皮向绒毛顶端分化,ER可调节Wnt/ β -catenin通路和TGF- β 通路,因此ZEN可通过作用于ER调控肠上皮的增殖与分化,从而影响肠道功能。

Pasternak等在断奶仔猪饲料中添加3.8 mg/kg DON,发现回肠中CLDN-7的mRNA表达量显著降低,但空肠和回肠中CLDN-1、CLDN-3、CLDN-4的mRNA表达量无显著变化,对绒毛高度和隐窝深度也无显著影响。这与Przybylska-Gornowicz等对DON的研究结果一致,均说明了DON对空肠和回肠的影响较小。然而Pinton等研究发现,DON可降低仔猪空肠中CLDN-4的mRNA表达量。同样也有其他研究显示,DON降低了肠内附着连接蛋白和CLDN的mRNA表达量。这些研究结果不太一致,其原因可能是CLDN在转录和翻译水平上存在差异所致。

Manda等通过人小肠上皮细胞(Caco-2细胞)模型发现,DON显著影响了Caco-2细胞的增殖分化;并且在DON的长期影响下,细胞的阻抗性一直维持在较低水平。DON能降低Caco-2细胞跨上皮电阻(TEER)值,并增加了细胞旁通透性,还能分解Caco-2细胞,增加标记分子通透性,减少上皮细胞耐药性。而TEER值降低可能是由于紧密连接屏障性质的改变,也归因于对质膜的影响。Pinton等还发现,与Caco-2细胞相比,猪小肠上皮细胞系(IPEC-1)检测到TEER值、细胞旁通透性和CLDN的mRNA表达量对DON的敏感性更高,这也进一步证实不同组织和不同动物来源的细胞模型之间也

存在对DON反应的差异。由此可见,低剂量的霉菌毒素在细胞试验中表现较为明显,而对CLDN的影响却存在多样性,其分子机制仍需进一步试验研究。

此外,DON还经常与它的葡萄糖基化形式脱氧雪腐镰刀菌烯醇-3- β -D-葡萄糖苷(D3G)共存。有研究探讨了D3G和DON对Caco-2细胞株和猪空肠外植体的毒性作用,发现与DON相比,D3G不能诱导Caco-2细胞中c-Jun氨基末端激酶(c-Jun N-terminal kinase, JNK)和p38丝裂原活化蛋白激酶(p38 MAPK)磷酸化,这些外植体也没有表现出组织形态学的改变,说明D3G对肠上皮细胞无细胞毒性,且对TEER值无损害。但值得注意的是,D3G虽然本身无毒,但其可能会转化为DON诱导肠道损伤。这一发现说明了霉菌毒素可能存在着其他形式,除了必须关注霉菌毒素的直接侵害之外,也要关注其他与之共存的形式,这也为今后对霉菌毒素脱毒制剂的研究提供了一定的帮助。

2 霉菌毒素对肠道抗氧化功能及细胞凋亡的影响及作用机制

动物机体中过量的活性氧(ROS)会对蛋白质、核酸和脂质等生物大分子造成损伤,从而影响其正常生理生化功能。胃肠道是ROS的重要来源,机体摄入霉菌毒素会诱导肠道产生和释放过量的ROS,并伴随着炎症反应的发生,从而产生炎症因子和其他相关的信号分子,进而诱导氧化应激。故缓解肠道氧化应激是减轻霉菌毒素毒性作用的有效途径之一。有研究表明,机体自身可通过细胞自噬的方式降低ROS水平,从而缓解氧化应激,保护肠道免受霉菌毒素的破坏,但吞噬细胞或自噬功能的缺陷会加剧内质网蛋白折叠的干扰,促进细胞凋亡。

核因子E2相关因子2(Nrf2)信号通路是多种霉菌毒素造成肠道氧化应激的共同作用途径。Marin等在断奶仔猪饲料中添加49.62 μ g/kg的OTA,发现肠道中血红素氧合酶-1(HO-1)基因的表达无显著变化,超氧化物歧化酶(SOD)活性增加,并发现十二指肠中Nrf2基因的表达显著下调,从而导致抗氧化防御能力的下降和大分子损伤。与Marin等的研究不同,Adesso等发现NIV和DON能够上调IEC6细胞中HO-1和Nrf2基因的表达,同时也有其他研究表明,添加ZEN可使早孕小鼠肠道中过氧化氢酶(CAT)、SOD活性降低。这一现象隐含了



生物体抵抗毒素诱导的氧化应激的防御能力,并说明霉菌毒素的摄入会导致ROS的积累,并通过Nrf2/HO-1信号通路降低氧化应激反应,从而缓解肠道损伤。正常情况下,Nrf2蛋白表达上调可激活其下游抗氧化基因[如谷胱甘肽过氧化物酶(GPX)1/2/3/4]的表达,从而抑制氧化应激反应。研究发现,饲喂含DON的饲料可使断奶仔猪肠道编码酶抗氧化剂的GPX3、GPX4和SOD-3基因的表达下调,充分表明霉菌毒素的摄入对肠道均有不同程度的氧化损伤。

有研究表明,DON处理下调了肠上皮细胞中miR-221/222的表达,并确定了miR-221/222以张力蛋白同源物(recombinant phosphatase and tensin homolog, PTEN)为靶点,减缓了DON诱导的细胞凋亡,为保护肠道健康提供了新的思路和途径。同时多种霉菌毒素[DON、ZEN和黄曲霉毒素B1(AFB1)]引发的细胞凋亡也与B淋巴瘤-2(Bcl-2)基因的下调B淋巴瘤-2相关的x基因(Bax)、抑癌基因p53、凋亡基因含半胱氨酸的天冬氨酸蛋白水解酶(Caspase)-3、Caspase-8、Caspase-9基因的上调密切相关,进而引起细胞内产生过量的ROS和抑制细胞增殖。也有研究发现,霉菌毒素可通过蛋白激酶p38和JNK信号通路触发ROS依赖性新型趋化因子(CXC chemokine ligand 17, CXCL17)的大量产生。在霉菌毒素影响下,CXCL17基因的过量表达能激活磷脂酰肌醇-3-激酶(PI3K)-蛋白激酶B(AKT)-哺乳动物雷帕霉素靶蛋白(mTOR)信号通路,同时白细胞介素(IL)-6、Bcl-2基因的表达上调,肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、Bax基因的表达下调,因此CXCL17可增强免疫保护反应,缓解炎症和细胞凋亡,CXCL17解毒特性的鉴定是趋化因子领域的一个重要补充,同时为减轻霉菌毒素引起的肠道损伤指明了新的方向。

由此可知,机体摄入一定量的霉菌毒素,肠道都会产生氧化应激反应,从而进一步造成炎症反应和细胞凋亡。霉菌毒素可通过介导Nrf2信号通路引发动植物肠道氧化损伤,因此,在霉菌毒素处理条件下,如何激活Nrf2信号通路,进而提高其下游抗氧化酶基因的表达可作为预防霉菌毒素引起的肠道氧化损伤的有效途径。此外PI3K-AKT-mTOR信号通路也可作为DON诱导细胞自噬和凋亡的途径之一,这也为霉菌毒素的毒性机制研究提供了思路。

3、霉菌毒素对肠道免疫功能的影响及作用机制

肠道是最大的免疫器官之一,由多种免疫细胞和免疫活性因子共同作用,是保障动物对抗摄入天然毒素的第1道屏障。肠道黏膜表面的分泌型免疫球蛋白(sIgA)和其二聚体共同参与肠道体液免疫,中和毒素,起到抵抗病原菌和病毒入侵的作用。多项体内外研究表明,霉菌毒素的入侵会损坏肠道免疫功能,影响机体健康。AFB1可严重降低细胞免疫应答,包括白细胞总数、中性粒细胞吞噬活性、巨噬细胞活性和抗体浓度等。Gao等利用Caco-2细胞模型发现黄曲霉毒素M1(AFM1)和OTA处理对细胞内补体、TNF- α 、TGF- β 、T细胞受体、B细胞受体等均有不同程度的影响,这也体现了霉菌毒素的免疫毒性,对免疫细胞和信号分子造成损伤,进而影响机体健康。

在相同的信号通路内,不同的霉菌毒素都有特定的作用靶点,且霉菌毒素间的协同作用会加重免疫损伤。Luongo等的研究证明了上述观点,指出 α -ZEN和伏马毒素B1(FB1)存在协同作用,且发现炎性细胞因子IL-2和 γ 干扰素(IFN- γ)的mRNA表达量显著降低,而IFN- γ 和 α 干扰素(IFN- α)的mRNA表达量降低会损害宿主的抗病毒能力。有研究表明,饲料添加0.6 mg/kg的AFB1可减少肉鸡小肠T淋巴细胞CD3+、CD3+/CD4+和CD3+/CD8+的比例,以及减少十二指肠、空肠和回肠黏膜中IL-4、IL-6、IL-10、IL-17和TNF- α 的mRNA表达量。后续研究中,Jiang等发现0.6 mg/kg AFB1会减少肉鸡血清中免疫球蛋白A(IgA)、多聚免疫球蛋白受体(pIgR)、免疫球蛋白M(IgM)含量以及肠道免疫球蛋白mRNA的表达量,同时减少成熟T细胞数量和IL-2、IL-6的mRNA表达量。因此,炎性细胞因子mRNA表达量的降低可能与AFB1诱导的T细胞亚群比例降低密切相关,且IgA含量的减少与T细胞和细胞因子的减少也有关。

DON是一种有效的核糖毒性应激源,可诱导MAPK激酶活化和炎症反应。Liu等通过体内外的研究表明,高剂量和低剂量的DON可能都是有害的,低剂量的DON增加了TNF- α 和IL-6的mRNA表达量,高剂量的DON增加TGF- β 和IL-10的mRNA表达量。同时得出结论,低剂量的DON可通过激活Toll样受体4(TLR4)/核因子- κ B(NF- κ B)信号通路引起免疫刺激,而高剂量的



DON可通过抑制线粒体而导致免疫抑制。但Pasternak等的研究却发现, 饲料中添加DON对断奶仔猪血清中免疫活性因子(IL-1、IL-8、IL-13、TNF- α 等)含量无显著影响, 且在24 d后, 空肠和回肠TNF- α 的mRNA表达量亦无显著变化。这种不同的结果可能是受到DON浓度、试验环境等条件的影响。Lessard等也有相同的发现, 饲料添加DON喂断奶仔猪42 d后对肠道组织中IL-1 β 、IL-10、IL-12 β 和TNF- α 的mRNA表达量无显著影响; 但Lessard等、Van De Walle等和陈祥兴等的研究都表明, 肠道组织中IL-8的mRNA表达量有所增加, 这很可能是DON对免疫因子的影响具有特异性所引起的。除了免疫球蛋白、细胞因子等常见信号分子外, 抗菌肽(HDPs)也可作为霉菌毒素的作用靶点, 天然免疫受体核苷酸结合寡聚化结构域蛋白2(NOD2)是HDPs产生的关键调控因子。研究表明, DON可诱导Caspase-12活化, 抑制NOD2介导的HDPs的产生, 导致断奶仔猪肠道受损, 诱导型一氧化氮合酶(iNOS)的表达可产生抗菌分子一氧化氮(NO)。Graziani等用Caco-2细胞模型研究发现DON在引起肠道炎症的同时, 也抑制了肠道上皮iNOS的表达和NO的产生, 这一发现在一定程度上解释了低剂量霉菌毒素致病的原因, 也为后续研究提供了新的靶点研究对象。

其他霉菌毒素, 如OTA能显著降低NF- κ B、内皮型一氧化氮合酶(eNOS)、iNOS、IL-6在动物肠道中的mRNA表达量, 但不同肠段影响不一样, ZEN可显著提高小鼠空肠炎性细胞因子IL-1 β 、TNF- α 、IFN- γ 和IL-10的mRNA表达量。复合镰刀菌毒素(0.90 mg/kg ZEN、1.43 mg/kg DON、5.85 mg/kg FB)饲喂仔猪可显著改变肠道IL-1 β 和IL-6的表达分布, 影响肠道的免疫机能, 但各个肠段的表达分布和mRNA表达量有所差异。以上研究均说明了不同肠段中免疫信号分子的mRNA表达存在差异, 这很可能是不同肠段免疫应答不同, 且后肠段存在微生物, 其可能会成为不同肠段免疫应答不同的重要因素。T-2毒素是由多种镰刀菌产生的单端孢霉烯族化合物中毒性最强的一种毒素, 目前关于T-2毒素对肠道功能的研究较少, 具体毒性机制也有待进一步研究。Lin等发现T-2毒素能作用于内质网, 并激活内质网应激肌醇必需酶1(IRE1)/转录因子X-盒结合蛋白1(XBP1)信号通路, 破坏肠道黏蛋

白, 造成免疫损伤。另外, T-2毒素对肠上皮的血管活性肠多肽样免疫反应(VIP-LI)神经结构有所影响。链格孢菌毒素(AOH)是一种链格孢菌的有毒次生代谢产物, 也属于霉菌毒素的一种, 在炎症情况下(IL-1 β 刺激分化的Caco-2细胞)AOH(20~40 μ m)会增加TNF- α 转录, 同时抑制IL-8、IL-6和IL-1 β 转录以及IL-8分泌。

总之, 霉菌毒素对肠道免疫系统的损伤, 作用靶点多, 且不同霉菌毒素对细胞因子的影响在不同肠段也有所差异。甚至个别细胞因子(如IL-8)的mRNA表达量在霉菌毒素的影响下均有所升高, 表明霉菌毒素可能对某些细胞因子或免疫相关的信号通路有共同的作用, 可以作为研究霉菌毒素和免疫的桥梁进行下一步研究。同时, 霉菌毒素对免疫系统的损伤包括抑制相关细胞因子和基因的表达, 并且在炎性环境中抑制免疫反应, 增加疾病易感性。因此, 未来研究可针对霉菌毒素共同作用的免疫因子及靶点, 研究出对动物机体有益同时又能缓解肠道免疫损伤的药物, 如饲料中添加精氨酸或谷氨酰胺可减轻霉菌毒素对生长猪免疫相关细胞因子造成的损伤, 通过营养调控改善动物免疫能力来缓解霉菌毒素对机体造成的损伤也是未来研究的趋势。

4 霉菌毒素对肠道微生态的影响及作用机制

肠道菌群系统存在于肠道上皮细胞的表层, 其被认为是与肠道共生的生态菌落。正常情况下, 肠道菌群维持着稳态关系, 且影响肠道菌群组成和功能的因素众多, 包括饮食、环境、化学物质、抗生素和遗传因子等。许多研究已证实, 肠道微生物与宿主代谢有关, 当霉菌毒素进入肠道时, 肠道微生物能通过与其毒素结合清除霉菌毒素。但霉菌毒素摄入量过多则可改变动物正常肠道菌群的稳态, 影响肠道营养物质吸收。Awad等研究表明, DON可以改变肉鸡肠道旁细胞的通透性, 促进大肠杆菌等肠微生物向肠外器官的易位, 对肉鸡肠道健康产生负面影响。这说明有害菌处于肠道稳态时不会对机体产生影响, 但DON能改变肠道微生物的定植, 有害菌的聚集将损伤肠道功能。Yang等对老鼠灌胃不同浓度(0、2.5、4.0和10.0 mg/L)的AFB1, 结果发现不同浓度AFB1处理均可使小鼠肠道菌群区系发生改变, 其中2.5~10.0 mg/mL的AFB1效果显



著,有趣的是,乳酸菌和拟杆菌的相对丰度和比例受AFB1的影响后出现减少,但最终又恢复正常,这一现象反映了乳酸菌和拟杆菌对霉菌毒素具有清除作用。由此猜想,在动物肠道内可能存在几种或多种类似乳酸菌和拟杆菌等具有适应性和耐受性的菌属,不同的霉菌毒素也可能影响肠道中其他特异性的菌属。同时有研究证实,乳酸菌具有清除DON和ZEN的能力,这种清除霉菌毒素的原因是霉菌毒素吸附到细菌细胞壁上的结果。因此,发挥有益菌的抗菌性可有效缓解霉菌毒素对肠道功能的危害。

早期研究表明,DON对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌增殖没有影响。但其他研究表明DON改变了小鼠肠道的微生物结构,粪球菌属的相对丰度显著增加,同时DON干扰了拟杆菌门、变形菌门的相对丰度,肠杆菌科的相对丰度几乎高出对照组2倍,从而肠道菌群稳态被改变,导致机体营养不良。此外,DON可显著降低断奶仔猪肠道中几种细菌门、科和属的相对丰度而影响肠道微生物结构,包括放线菌、蓝藻、厚壁菌和变形菌的失调。Piotrowska等研究表明,饲料添加ZEN或DON可导致母猪结肠产气荚膜梭菌、大肠杆菌的相对丰度显著降低,而ZEN和DON混合物对嗜温性需氧菌有不良影响,进而影响肠道菌群的相对丰度和功能多样性。Galarza-Seeber等通过体外培养AFB1方法,发现肉鸡饲料中添加AFB1可使盲肠中厌氧菌(如大肠杆菌)的数量提高10倍,且其他肠道菌群在数量上也有所增加,但差异不显著。以上研究表明,摄入霉菌毒素后肠道微生态平衡被破坏,但试验结果中大肠杆菌数量有差异,其原因可能是体内外试验存在差异和霉菌毒素种类不同,也可能是霉菌毒素与有害菌群间存在特殊关系,如霉菌毒素具有特异的抗菌性、肠道菌群对某些特定环境下的特定霉菌种类具有兼容性等。菌群的数量变化说明了霉菌毒素对肠道微生物稳态的影响可能主要是降低有益菌的数量,增加有害菌的数量。

霉菌毒素的摄入会导致肠道微生物群的代谢活性增强,尤其是对碳水化合物的代谢。Zheng等研究表明,DON和ZEN改变了仔猪肠道微生物群的组成和数量,且利用氢气的细菌(产甲烷菌和硫酸盐还原菌)会协同霉菌毒素一起诱导肠道微生物群失调,并通过添

加益生元果糖可增加双歧杆菌和乳酸杆菌的数量,降低大肠杆菌的数量。而DON和ZEN的摄入也会影响肠道微生物对氨基酸的代谢活动增强,形成有毒代谢物,如氨、胺、酚类和吲哚,对肠道细胞产生不利影响,并导致猪腹泻,从而阻碍生长性能。因此,霉菌毒素可影响肠道微生物的代谢来影响肠道功能。

综上所述,霉菌毒素和肠道菌群之间相互影响,相互制约,存在着双向性。因肠道菌的数量庞大,各个菌群功能也不一样,霉菌毒素对肠道菌群的影响也不尽相同,如霉菌毒素的种类、饲喂试验动物的时间、环境等。未来的研究可探讨霉菌毒素对具体某一特定菌属的影响,进而了解其具体的作用机制。通过测量某种特定菌群代谢产物探究菌群的活动,设计良好试验方案,以确保试验的可重复性和结果的对比性显得尤为重要。此外,利用霉菌毒素和肠道菌群的双向性,可以寻求降解霉菌毒素的方法。例如芽孢杆菌和乳酸菌等有益菌可作为外源添加剂减缓霉菌毒素对肠道的损伤。Wang等在28份被霉菌污染的饲料中提取了蜡样芽孢杆菌(BC7)菌株,发现BC7能减轻ZEA给肠道造成的不良损伤,并增加了乳酸菌的相对丰度。以此为鉴,可以分离能抵抗霉菌的新型有益菌株,达到抑制霉菌和恢复微生物稳态的目的,并以饲料添加剂的形式应用于生产,减少霉菌毒素对动物的危害。

5 霉菌毒素对肠道营养物质代谢的影响及作用机制

氨基酸作为构成蛋白质的基本单位,参与机体各种化学反应,是蛋白质合成代谢和分解代谢的底物,在机体生长发育中起着重要作用。有研究表明,DON的摄入可降低断奶仔猪血清中游离氨基酸含量,且发现DON处理后的回肠中游离异亮氨酸含量最低,肠道中部分氨基酸的含量也明显下降。其原因可能是DON的摄入损害了肠道中氨基酸转运载体的功能。氨基酸的吸收转运依赖一定的氨基酸转运载体,有研究表明DON处理可显著降低断奶仔猪肠道中兴奋性氨基酸转运体-3(EAAC-3)、二肽转运体-1(PepT-1)、阳离子氨基酸转运体-1(CAT-1)和L型氨基酸转运体-1(LAT-1)的mRNA表达量,表明DON可通过抑制氨基酸转运载体的mRNA表达来减少肠道对氨基酸的吸收,但氨基酸转运载体的转运能力也受到霉菌毒素剂量、浓度、试



验动物耐受性等因素影响。霉菌毒素导致血液中游离氨基酸含量的减少,可以通过外源添加氨基酸补充动物机体氨基酸的损失量。Yin等研究证实,饲料添加精氨酸可显著上调DON诱导的猪空肠溶质载体家族7成员7(SLC7A7)和回肠溶质载体家族7成员1(SLC7A1)的表达,从而提高肠细胞的氨基酸转运水平,进而促进组织蛋白质合成和提高血浆中部分氨基酸含量。

葡萄糖消耗试验表明,葡萄糖的吸收对DON呈剂量依赖性和时间依赖性,即葡萄糖在猪小肠上皮细胞(IPEC-J2)的残留量随DON浓度和时间增加显著增多。葡萄糖的吸收主要依赖于小肠中的钠葡萄糖共转运载体(SGLT-1)和氨基葡萄糖转运载体(GLUT-2),且DON损伤肠道葡萄糖代谢主要是通过SGLT-1敏感转运载体,在添加精氨酸后SGLT-1的mRNA表达量显著高于单独DON处理。在IPEC-J2试验中也证实,添加DON后降低了SGLT-1的活性,导致葡萄糖转运减少,同时钠离子(Na⁺)梯度遭遇破坏,从而改变Na⁺/K⁺-ATP酶活性,进而导致葡萄糖吸收不足。DON污染的饲料能使鸡肠道葡萄糖转运蛋白mRNA的表达量和活性下调,从而影响肠道对葡萄糖的吸收。除此之外,Nossol等还发现线粒体可能是DON的主要靶点,并在试验中发现DON可使谷氨酸/半胱氨酸逆向转运蛋白溶质载体家族7成员11(SLC7A11)表达下调,且在培养基中发现大量谷氨酰胺,而谷氨酰胺是葡萄糖缺乏时的能源反应底物,最终通过呼吸链产生ATP。由此可以看出,DON的添加影响了谷氨酰胺代谢,也表明其不仅影响IPEC-J2对谷氨酰胺的摄取,同时通过细胞的SLC7A11转运体间接影响谷氨酸的外排。谷氨酸和谷胱甘肽(GSH)均是谷氨酰胺代谢中重要生物分子,SLC7A11转运体可为GSH的合成提供半胱氨酸,GSH同时也是氧化应激的重要标志。因此,SLC7A11表达的上调或下调对也可能对DON诱导的氧化应激反应具有重要影响,说明营养物质代谢和氧化应激之间存在一定联系,具体机制还有待进一步研究。除了影响糖代谢和氨基酸代谢外,霉菌毒素对于脂肪、微量元素、维生素等代谢也有影响。AFB1处理IPEC-J2后可降低脂肪酸转运蛋白1(FATP1)和脂肪酸转运蛋白4(FATP4)的mRNA表达量,增加肽转运蛋白1(PepT1)和金属离子转运相关基因锌转运蛋白1(ZNT1)的

mRNA表达量。大鼠试验中,口服中等剂量AFB1(25 μg/kg)可使粪便胆酸、亚油酸含量明显升高,丙酮酸等有机酸含量也受到严重影响。这些结果进一步证明了肠道菌群代谢途径遭到破坏,包括丙酮酸、氨基酸、胆汁酸和长链脂肪酸的相关代谢,从而进一步影响宿主健康。除此之外,镰刀菌毒素对仔猪结肠和盲肠产生短链脂肪酸(SCFAs)有显著的抑制作用,并降低了后肠段的氢气含量。因此,霉菌毒素可通过影响前肠段的水和营养物质的吸收,导致后肠段的微生物发酵减弱,进而影响肠道菌群及其代谢产物的变化。Awad等通过对比DON与环己酰亚胺(一种蛋白质合成抑制剂),证实DON对养分吸收的影响是由于蛋白质合成的抑制所致。

总之,霉菌毒素对肠道养分的吸收主要通过影响营养物质转运载体的基因和蛋白质表达来影响基础代谢。当然,肠道绒毛高度的降低导致吸收表面积的减少,也会影响肠道对营养物质的吸收和代谢。饲喂含有霉菌毒素污染饲料可有效改变猪的采食量和营养代谢有关的血液参数,然而,这些差异是由于霉菌毒素污染还是由于饲料摄入量减少所致尚未确定,需要进一步研究验证。

6 小结与展望

霉菌毒素的摄入将会破坏动物肠道形态结构的完整性,损伤其免疫和抗氧化系统,使肠道菌群和营养物质代谢发生紊乱,进而影响动物机体健康。目前关于DON、AF和ZEA的研究表明,不同毒素对动物肠道功能的影响程度和作用机制各不相同,甚至对于不同动物模型、不同肠段等都将产生不同的影响。总体来说,霉菌毒素对肠道功能的影响主要集中于肠道形态学、免疫功能、抗氧化功能、细胞凋亡、微生态、营养物质代谢等方面。在未来的研究中,从饲料生产上不仅要减少霉菌毒素的出现,也要深入解析霉菌毒素与肠道相互作用的分子机理,研发可降低饲料中霉菌毒素含量和开发降解霉菌毒素的新产品,这对保障畜禽肉品质和粮食安全具有重大意义。



浅谈玉龙县饲料安全监管存在的问题及改进对策

玉龙县动物卫生监督所 和继仙

摘要：饲料安全不仅关乎养殖业发展，更关乎畜禽产品质量安全问题，与人民的身体健康息息相关。为了进一步规范饲料行业的生产经营行为，保障饲料的安全性，推动饲料产业健康有序发展，本文结合玉龙县食用农产品“治违禁控药残促提升”三年行动工作实践经验，对饲料安全监管存在的问题进行了深入的分析，并提出了相应的改进对策。

关键词：饲料；安全监管；对策建议。

2021年上半年中国配合饲料产量已完成12775万吨；浓缩饲料产量已完成799万吨；添加剂预混合饲料产量已完成312万吨，是名副其实的饲料大国。但我国在饲料安全监管方面存在诸多不足，导致饲料安全问题时有发生。因此研究和分析饲料安全监管存在的问题及对策具有重要的意义。

1 玉龙县现状

玉龙县东界古城区、宁蒗县，南连大理剑川县，西接迪庆州维西县、怒江州兰坪县，北邻迪庆州香格里拉县、四川省木里县。有7镇9乡，104个村（居）委会，总人口22.67万人，2021年生猪存栏35.78万头；牛存栏11.72万头；羊存栏22.83万只；家禽存栏61.88万只。全县饲料经营户62家，无饲料生产企业。

2 饲料安全监管存在的问题

近年来，饲料产品的安全问题引起了各级政府的关注，也采取了相关的措施，但是饲料产品的安全卫生情况依然不容乐观，影响饲料产品质量安全的种种问题仍然较为突出。滥用饲料添加剂、私自添加违禁药品的情况时有发生，这些都给饲料安全监管工作

带来了诸多挑战，饲料产品的安全形势依然严峻。饲料安全监管检测机构设置不健全，检测手段落后，检测设备老化与不足，使得不少地方的饲料安全检测面临“检不了、检不出、检不准、检得慢”这一尴尬境地，再加之监管检测经费的投入力度不够，从而使得“全覆盖”检验也难以实施，无法适应新形势下饲料安全监管工作的发展需要。

2.1 饲料经营特别是零售经营大多集中在乡镇，不利于快速查处饲料产品。由于使用的特殊性，决定了其销售对象大多为农村的广大养殖户，饲料销售特别是零售集中在了乡镇集贸市场。因为乡镇集贸市场不同于城市，有特定的逢场日和短暂的集散时间（一般在3个小时左右），在山地和丘陵地区的有些偏远乡镇不仅远，而且路况差，等饲料执法人员赶到，已经是人去物空，显得鞭长莫及。

2.2 一些饲料不法经营者活动于各行政区域的相邻地带。特别是在市与市之间和县与县之间，周边居民历来有跨区域赶集的习惯，使得一些不法经营商钻法规以及行政区域管理的空子：例如在甲地有注册经营门店，但到乙地走村串户进行上门销售。

2.3 饲料零售经营门槛低，检查对象量大。由于我省饲料产品的连锁经营模式还远远没有形成，生产厂家过多导致了批发商过多，而批发商过多又导致了零售商过多的现状，加上饲料零售经营的条件低，城乡饲料零售网点可以说已经严重过剩。这种现象不但造成了饲料市场的无序竞争，而且增加了饲料执法检查的难度。特别是在乡镇集贸市场，执法人员要在很短的赶场时间内把每个饲料门市都一一检查到是不容



易办到的,即使都能检查到,也会影响检查工作的质量。饲料行政执法不同于工商等其他部门在当地设有机构,如果不在当天做到全面检查,必然导致执法检查工作的反复,造成了人、财、物的浪费。

2.4 分散式农户养殖,对饲料使用这一环节难以监管。分散式农户养殖是我国养殖业的特点,特别是在山地、丘陵以及一些经济不发达地区就更为显著。对饲料使用情况这一环节的管理可以说是一个盲点。一些在饲养环节容易出现的问题,比如无标准自配含饲料添加剂的混合物、使用过期或变质饲料、未停药期出售牲畜等情况得不到有效管理。导致危害消费者利益。基层畜牧站协管力度弱,饲料的零售经营绝大多数集中在乡镇,而饲料管理部门在城市,乡镇一级无相应机构和人员,乡镇饲料市场的日常管理工作难开展。

2.5 检测手段相对落后,一是检测方法和指标落后。目前我省兽药饲料监测机构仍以省级检测为主,部分地州有兽药饲料监测机构。二是丽江市、县级无检测设备,仅靠送检,而且资金投入不足,检测经费匮乏,致使检测覆盖面小,已不能适应行业监督管理和行政执法的需要。

3 加强饲料安全监管的改进对策

3.1 应尽快制定完善相应法规,进一步完善饲料管理法律体系。当前,一些发达国家为解决全球性饲料安全问题,都相继制定和完善了饲料法规。我国也应当按照从源头开始,实行全程监控的饲料追溯管理原则,抓紧完善饲料安全法律法规体系,为饲料安全管理奠定坚实的体制和制度基础。进一步修改、起草有关饲料和饲料添加剂的配套法规和管理办法;完善生产记录、饲料添加剂使用规范和质量安全追溯等监管制度;尽快起草并出台相应法规,为依法查处违禁饲料提供法律依据;进一步健全我国饲料安全卫生标准体系。各项质量标准的制定不仅要考虑到我国的国情,而且要努力与国际标准接轨。质量标准体系建设要与法律法规体系建设结合起来,以提高质量标准的权威性和约束力。

3.2 加大监督检查力度建议上级管理部门严格审批饲料企业开办条件,要制定严格的饲料企业市场准入和饲料产品的市场准入制度,规范生产环节管理,加

大对生产厂家的监督检查力度,从源头上提高饲料质量安全水平。逐步实行饲料企业和饲料产品的电子标签管理,全部注册使用二维标志码,这样通过电子标签把相关数据录入中央数据库,在各地检查相关产品时,通过识读标志码,就可以准确判断其产品的合法性和相关技术数据,使非法、劣质产品无处生存,真正实现饲料产品的溯源,也可保护合法企业产品的健康发展。

3.3 建立健全执法体系一是硬件设施建设:饲料安全监管是政府行为,国家各级财政预算应足额经费支持。对饲料安全实行依法监管,必须以科学公正的检测数据为依据,因此,各级政府应当进一步加强饲料检测基础设施建设,加大对饲料和养殖重点区域饲料检测机构建设的支持力度,确保饲料检测机构能够适应新形势的需要。同时,将饲料安全监管工作经费纳入各级财政预算,稳定并逐年增加饲料安全监管财政专项经费,保证饲料检测机构的正常运行和检测工作的顺利开展。

3.4 加强执法队伍建设:政府应该设立专门的饲料监管机构,将其从农业综合部门中分离出来,并配备相应的管理人员,确保饲料工作有人抓有人管,要固定执法人员并且加强培训,提高执法和检测水平,切实加大监督管理力度,扩大监督检查的覆盖面和频率,及时掌握饲料质量安全动态。

3.5 通过宣传,动员社会力量广泛参与饲料安全监管,饲料安全与养殖产品安全与人民群众的身体健康密切相关。应通过多种途径、多种方式,广泛宣传饲料安全常识及有关法规,安全饲料及相关产品的选购和使用常识;要通过公布举报电话等形式,为社会监督提供便捷的渠道和必要的手段,向社会各界征询饲料安全问题的线索,以期尽可能地解决已暴露出的饲料安全问题;要增强服务意识,及时回复社会各界的咨询和建议,及时通报有关问题的处理结果;要制定相应的激励措施,鼓励群众检举揭发虚假广告和非法生产和销售饲料的行为,依法进行查处。对提供重要线索和建议的人员给予表彰或奖励。

3.6 加强饲料法律法规宣传力度。一是赶场宣传,要将各乡镇赶场的机会充分利用起来,对各个乡镇进行巡回宣传,并向人民群众发放宣传资料。二是集中培



生产过程中的水分控制

文章来源：饲料机械与加工

颗粒饲料的水分含量是一项非常重要的质量指标，它直接影响到颗粒饲料的品质和饲料企业的经济效益，对其进行有效控制是保证饲料产品质量安全的关键技术之一。

颗粒饲料的水分含量是一项非常重要的质量指标，它直接影响到颗粒饲料的品质和饲料企业的经济效益，对其进行有效控制是保证饲料产品质量安全的关键技术之一。水分含量超过规定的标准，颗粒饲料容易发霉变质，不利于保存，还会使营养成分的含量相对减少；但如果产品水分含量过低，对企业又造成了不必要的损失，而且高低不均的水分含量，还造成产品质量的不稳定，影响到产品的品牌声誉。在饲料加工过程中，适宜的水分含量有利于制粒，降低能

耗、提高生产。因此，在配合饲料的生产过程中，要使生产更顺利地进行，能耗更低，颗粒更光洁均匀，最终产品又符合规定的水分含量标准，就必须进行生产全过程的水分控制。

水分控制，就是在生产的整个过程中根据不同的情况综合控制各种因素，使产品的最终水分含量达到生产者的预期目标。影响饲料产品最终水分含量的主要因素有：饲料原料本身的水分含量、粉碎阶段的水分变化、混合阶段的液体添加量、蒸汽的水分含量、调质水平、压模的模孔大小及其厚度、冷却器的风量及风干时间、包装质量管理、不同气候环境因素的影响等。

一、饲料原料的水分控制

训，各地可结合自身实际情况，将饲料生产、经营、销售企业以及畜禽养殖场（大户）技术人员分片分块进行集中培训，让饲料生产、经营、销售企业以及畜禽养殖场（大户）技术人员对新饲料法律法规的立法目的、意义、法律规定及处罚力度有更深层次的了解，促使饲料生产、经营、销售企业以及畜禽养殖场（大户）技术人员真正做到知法、守法、诚信生产、经营以及不使用假冒伪劣、过期、变质饲料产品。三是结合“科技进村入户”活动，通过悬挂宣传横幅、张贴宣传标语和发放宣传册等方式，深入各个乡镇开展送法下乡活动，为广大畜禽养殖户提供现场法律、政策咨询服务，多角度、全方位对饲料法规知识予以宣传，营造良好的学习新饲料条例的社会氛围。

4 结语

总而言之，饲料产品安全与畜牧产品安全息息

相关，饲料及饲料添加剂是畜禽养殖最基本的要素之一，是畜禽赖以生存和生长的物质基础，饲料安全不仅关乎着养殖业发展，更关乎着畜禽产品质量安全问题。保证饲料安全是一项艰巨复杂的任务，必须得到各级政府的大力支持。在今后的工作中，各级政府对饲料安全工作应高度重视，切实加强对饲料业发展和饲料安全工作的领导，认真落实中央有关扶持饲料业发展和加强饲料安全工作的各项措施，积极帮助解决各级饲料安全主管部门在饲料安全工作中面临的困难和问题，为饲料业发展和饲料安全工作创造良好的外部环境，进一步促进我国饲料工业和畜牧业的持续快速健康发展。



1.原料接收过程中的水分控制关键在于准确检测原料样品中的水分含量

抽样必需代表整批原料的综合情况,按取样标准抽取样品,防止漏抽,同时在抽样过程中感观检测原料水分的高低。原料水分检测过程中要保证准确,为减小误差,可以作两到三个平行样品的检测,求取平均值作为检测值。

2.做好易吸水的原料(米糠、麦麸等)的管理和存贮

易吸水的原料一次性进货无需太多,同时避免靠墙堆码,注意仓库管理,防潮,潮湿天气防止湿气入仓。应根据正常生产条件下的原料用量进料,原料出库遵循“先进先出”原则,尽量缩短原料的库存期。经检测,入库水分为10%以上的棉菜粕,库存六个月后,水分损失约为1%。

二、粉碎阶段中的水分控制

粉碎工艺是饲料产品加工过程的关键环节,水分在粉碎过程中的损失不容忽视。通过对不同孔径的粉碎机筛片,粉碎前后物料水分含量进行对比检测分析发现,随着物料粉碎粒度的减小,水分损耗明显增加。同样对不同梯度水分含量的物料,作粉碎前后物料水分含量对比检测分析发现,随着物料水分含量的增加,粉碎后粉料的水分损耗增加,水分的最大损耗接近1%,粉碎效率显著降低,能耗明显增加。虾料超微粉碎后,粒度98%能过80目。鱼料目前使用的是水滴型的锤片粉碎机,筛网的粒径在1.0-1.5mm。对配有负压吸风并有风门调节装置的粉碎机,可调节风量的大小。对粉碎前后物料水分损耗作对比检测发现,风量的大小对生产效率影响较显著,而水分损耗没有显著影响,但随着风量的增加,水分损耗仍有增加的趋势。玉米粉碎后用机械运输水分损耗为0.22%,用气力运输损耗为0.95%。虾料大多用的是无网的超微粉碎,是使用吸风的气力运输,鱼料大多是粉碎后使用绞龙做机械运输。

三、混合过程中的水分控制

当混合后粉料的水分含量远低于12.5%时,可考虑在混合时喷加雾化水。但目前这方面存在很多问题:不能超过2%;保水性能差,添加2%的水仅有40-50%的保水率;最好是使用热水,防霉;要考虑混合时间和水分

添加时间(一起喷完)的一致;为保证均匀,调整喷头的位置和喷水口大小;需要加防霉剂;要注意清理混合机的内壁。诸多因素限制了在混合机加水,而且加的游离水会使成品料的潜在发霉机会增加。

四、调质过程中的水分控制

调质过程是饲料产品加工过程中最重要的一个过程。调质水分、调质温度、调质时间是控制最终物料调质效果的关键因素。在蒸汽调质过程中,水分是热能的载体,调质水分的多少影响着调质温度的高低,调质水分又是通过控制蒸汽添加量的多少来调节的,而调质时间又决定着蒸汽中水分和热能的利用率。

通过对调质过程中各因素互相关联的分析,可以采用调节其中的某些因素来控制其他某个因素。例如,调质水分可以通过调节蒸汽量添加的多少和调节调质时间长短来控制,调质时间长短可以通过改变调质器内物料的充满系数来调节。这种改变能在蒸汽添加量不变的情况下,使调质水分增加或降低0.5-1%。

1.蒸汽质量正常情况下,饲料厂所用锅炉的蒸汽压力为6-9kg/cm²,生产使用压力为3-4kg/cm²。压力越高,蒸汽含水量越低;反之,压力越低,湿度越高,蒸汽含水量越高。如分气包和蒸汽供汽管道安装得有效合理,能完全排除蒸汽输送管道中的冷凝水,则进入调质器的蒸汽水份含量较低。在生产过程中,要根据实际情况进行相应调整,使入模物料能达到理想的水分含量。在夏秋干燥炎热季节或配方所用原料的水分含量较低的情况下,需想办法增加物料的水份含量,在这种情况下,只要满足生产需要,压力越低越好,锅炉供汽压力可调整为3-5kg/cm²,生产使用压力可调整为2kg/cm²,关闭所有或部分疏水阀使蒸汽含水量增加,从而达到增加调质后物料的水分含量的目的。由于原料水分较低,蒸汽含水量也较低,调质后的物料水份很难达到16%(虾料不容易达到14%),因此关闭疏水阀,并不会造成堵机。

2.调质时间正常情况下,物料在调质器内的停留时间越长,与蒸汽混合就越充分,从蒸汽中吸收的水分也相应增加,物料的水分含量便越高。生产过程中,如果物料水分含量较低,就要通过增加调质时间多吸取水分。增加调质时间可以采取增加调质器的有效长度、降低调质器的转速和调整调质器桨叶的角度



等方法。另外，尽量使物料充满调质器，也有利于物料吸取更多的水分，但不能一味追求充满系数的提高而忽视调质器调质物料的主要功能。

五、压模的模孔大小及其厚度

1.压模的孔径压模的孔径大小不同，生产出来的颗粒饲料产品的水分也不同。孔径小的压模，其生产的饲料颗粒直径较小，冷却风容易穿透颗粒，因此冷却时带走的水分多，产品水分较低。反之，孔径大的压模，饲料颗粒直径较大，冷风不容易穿透颗粒，冷却时带走的水分少，产品水分较高。

2.压模的有效厚度有效厚度较大的压模，制粒过程中摩擦阻力较大，则物料较难通过模孔，摩擦温度较高，水分散失较大，其颗粒产品水份较低。相反，较薄的压模其产品的水分则较高。

六、冷却环节的水分控制

冷却是加工工艺过程中控制产品水分的最后环节。在这过程中，首先是要保证产品的水分不超过产品质量控制指标，其次是控制产品温度在适当范围内，保证产品不会因温度过高而带来不利影响。目前大多使用逆流式冷却机，效果很好。在冷却时，水分的降低是和温度的降低相关的，一如在调制器内，水分的提高和温度的升高呈对应关系。通常温度每升高（或降低） 10°C ，物料水份将增加（或减少） 0.6% 。

冷却是为了降低颗粒饲料的温度，使其不超过室温 $3\text{--}5^{\circ}\text{C}$ ，带走颗粒中的水分，使颗粒饲料产品水份含量符合规定的标准。根据刚脱模或者是从后熟化设备出来的颗粒饲料的产量、温度、水分、颗粒大小及其成分及时调整冷却风量和冷却时间，对于较干、较小的颗粒饲料所用的冷却风量应小些，冷却时间应短些；相反，较湿、较大的颗粒饲料则应加大风量、延长冷却时间。

七、成品管理

成品管理同样非常重要。制粒后的（或经后熟化后的）饲料颗粒要经冷却器充分冷却后才能包装，一般情况下成品饲料的温度不能高于室温 3°C ，用手触摸不能有温暖感才能达到标准。包装好后最好避免太阳暴晒，否则产品中的残余水分会迁移到包装和储运温度较低的地方，使这些地方湿度提高，饲料产品较易发生霉变。

八、环境的温度和湿度对饲料成品水分含量的影响

空气温度每升高 11.1°C ，空气的系水力可增加1倍。正是由于这种空气加热过程，即使在高湿度天气也可以在冷却器内烘干颗粒饲料。热颗粒使空气温度上升，使空气能带走较多的水份。在夏季，原料的水分低，成品料的水份会更低，因此可能要更改一些加工参数。环境湿度会小幅度增加水份。





春季鸡常见八大呼吸道疾病的鉴别与诊断!

文章来源：现代养殖技术最前沿

鸡呼吸道病是鸡病中的高发病之一，临床上呼吸道疾病很多，如鸡新城疫、禽流感、鸡痘、传染性喉气管炎、传染性支气管炎、鸡慢性呼吸道病、传染性鼻炎以及禽曲霉菌病等。对于这些疾病，临床中应注意区分，避免误诊。

一、鸡新城疫

鸡新城疫是由副粘病毒引起的一种急性高度接触性传染病。

(一) 临床症状

1. 典型新城疫的临床症状

一般未做过新城疫免疫的鸡或免疫失败的鸡群易被强毒株感染，发病率和死亡率尚。病鸡体温升尚，精神沉郁，食欲下降或消失，排黄绿色稀便，闭眼，缩颈，翅下垂，呼吸困难，发出“呼噜呼噜”的喘鸣音，口中黏液增多，嗉囊膨大，内充满液体和气体，倒提时口流黏液，鸡表现扭头、转圈的神症症状。

2. 非典型新城疫临床症状

曾经做过新城疫免疫的鸡群易出现非典型新城疫症状，发病率和死亡率低。表现为食欲下降，生长发育缓慢，开产时间延长，很难上高峰，或产蛋高峰时间短，鸡群中发出“咔咔”的叫声，好像喉咙被堵塞后发出的声音，患病时间长的鸡也会出现神经症状。



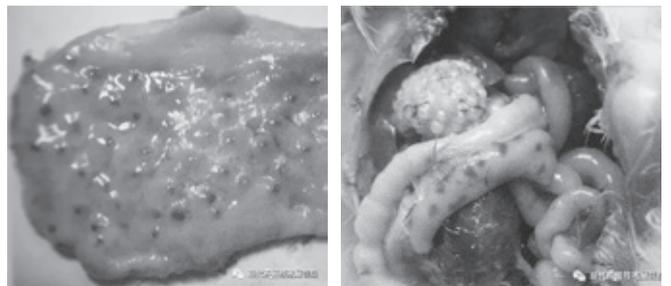
(二) 剖检病变

1. 典型新城疫剖检病变

典型的新城疫的病变比较明显，嗉囊空虚，充满酸臭味液体或气体，食道与腺胃交界处或腺胃与肌胃的交界处有出血点或出血带；腺胃乳头出血；肌胃角质层下出血；肠道外现可见紫红色、枣核样肿大的肠道淋巴结，剖开肠道可见突出于肠黏膜表面的坏死、溃疡；盲肠扁桃体肿大、出血、坏死；直肠黏膜有点状或条状出血；卵泡液化，腹腔内有浅黄色浑浊的液体；喉头有出血点，气管环出血，气管内有带血的黏液。

2. 非典型新城疫的剖检病变

非典型新城疫病变比典型的新城疫病变轻，腺胃仅有少量乳头出血或不出血，或乳头间出血或仅见腺胃局部潮红，肠道淋巴结隆起出血，卵泡变形呈菜花状，有时卵泡出现血肿，喉头气管轻微出血，气管内仅有少量的血痰。



二、禽流感

禽流感是由A型流感病毒又称正粘病毒感染发病引起的禽类的一种严重的传染性疾病。

(一) 临床症状

典型的禽流感病鸡通常体温升高，精神沉郁，食欲下降，消瘦，母鸡产蛋量下降，呼吸道症状表现不



一，咳嗽、喷嚏，罗音，呼吸极度困难，似传染性喉气管炎、或似传染性支气管炎症状。病禽羽毛松乱，身体卷缩，头和面部水肿，冠和肉髯发绀，有时出现神经症状，排黄绿色稀便，跗关节肿胀，脚趾鳞片出血，死亡率高，死后冠髯呈紫黑色，以上症状可单独出现或几种症状同时出现。温和型禽流感症状轻微，死亡率低，一般出现产蛋大幅下降，或少量死亡。



(二) 临床症状

禽流感的病变可涉及消化系统、泌尿生殖道系统、神经系统、呼吸道系统。腺胃乳头基部出血，并有刮不完的灰白色分泌物。胰腺或胰腺边缘出血，有时有半透明的坏死灶。卵泡出血，输卵管、子宫水肿、充血、出血，输卵管内有多量灰白色似浆糊样的分泌物。肾脏肿胀，严重者呈花斑状。产蛋鸡易继发大肠杆菌病，严重者多呈卵黄性腹膜炎，腹腔内有多量灰白浅黄或卵黄样液状物，喉头气管黏膜有多少不同的点状出血和带血的分泌物。当并发支原体、鼻炎、大肠杆菌病混合感染时，部分病鸡出现肿头综合症，胸、腹气囊下有干酪样物；当并发喉气管炎时，气管内有多量带血的黏液，气管黏膜水肿、出血，气管环出血；当并发支气管炎时，气管和支气管内有黄白色干酪样物。



三、禽痘

禽痘是由痘病毒引起的家禽和鸟类的一种传染病，该病一年四季均可发生。根据病鸡的症状和病变分为黏膜型、皮肤型和混合型三种。

(一) 临床症状

由于危害严重的是黏膜型鸡痘，故只介绍黏膜型鸡痘的临床特征。该型鸡痘在口腔、咽喉、气管黏膜

长出痘斑，造成病鸡伸颈张口，呼吸困难，发出类似传染性喉气管炎“吼吼”怪叫声。

(二) 剖检病变

黏膜型喉痘病变主要在口腔、咽喉和气管黏膜表面生成黄白色小结节，稍突出于黏膜表面，以后小结节逐渐增大融合，形成一层黄白色干酪样假膜，覆盖在黏膜上面。随着病情的发展，假膜逐渐扩大和增厚，堵塞在口腔和咽喉部，使病鸡呼吸和吞咽受到影响，严重时嘴无法闭合。



四、传染性喉气管炎

传染性喉气管炎是由疱疹病毒引起的各种日龄均可感染的鸡急性呼吸道病。

(一) 临床症状

最明显的症状是鸡呼吸困难，努力向前上方伸颈张口呼吸，发出“吼吼”的怪叫声，类似青蛙的叫声。病鸡呈痉挛性咳嗽并咳出带血的黏液或血块。

(二) 剖检病变

急性喉气管炎病鸡喉头和气管黏膜肿胀、充血、出血，严重者糜烂、坏死，气管内有多量的血样黏液及血凝块；慢性喉气管炎病鸡喉头、气管内有淡黄色干酪样渗出物。



五、传染性支气管炎

传染性支气管炎是由冠状病毒引起的鸡的一种急性、高度接触性的传染病。

(一) 临床症状

本病分为4个类型：呼吸型传支、肾型传支、生殖型传支、腺胃型传支。在临床上以呼吸型和肾型传染性支气管炎多发。鸡突然出现呼吸道症状，经过3-4d呼吸道症状消失，鸡开始不食、精神萎靡，也可见到鼻窦肿胀或流泪。稍大日龄的鸡感染后，呼吸道症状轻微，表现为精神萎靡，伏地不食，





伸颈张口呼吸，极度困难。

(二) 剖检病变

呼吸道卡他性炎症，鼻腔、气管、支气管和鼻窦中有浆液性、黏性或干酪样分泌物，气管下部及支气管内有淡黄色干酪样栓塞物，病情严重者深入到肺部。



六、鸡慢性呼吸道病

鸡慢性呼吸道病又称败血性支原体，是由鸡败血支原体引起的鸡的一种慢性呼吸道病。

(一) 临床症状

病初鸡流鼻液，打喷嚏，后出现咳嗽、气喘、气管啰音，有吞咽动作，采食量减少，生长缓慢，眶下窦肿胀，眼睛变长，眼内有时有气泡。疾病后期如果鼻腔和眶下窦中蓄积分泌物，则导致眼睑肿胀，流出带泡沫的分泌物。病情严重时眼部突出，似“金鱼眼”样，眼内有一层厚薄不一的灰白色干酪样物，常造成一侧或两侧眼睛失明。

(二) 剖检病变

可见气囊增厚、浑浊，严重时形成卵黄色胸、腹膜炎，眶下窦内积有黏液或干酪样物，剥开肿胀的眼睛可挤出黄白色干酪样物，在鼻腔、眶下窦、喉头、气管内有多量灰白色或略带血色的黏液。

七、鸡传染性鼻炎

传染性鼻炎是由副鸡嗜血杆菌引起的一种鸡的急性呼吸道病。

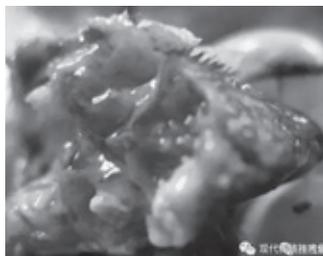
(一) 临床症状

鸡表现甩头、流鼻涕，先是流稀薄水样液体，后变成浓稠的粘液，同时一侧或两侧颜面水肿，眼睛周围浮肿，整个颜面形似盆地。



(二) 剖检病变

鼻腔和鼻窦内有多量鼻液，黏膜充血、增厚或有出血点，病程长的可见



眶下窦内有黄色干酪样物质。

八、禽曲霉菌病

本病是由曲霉菌引起的一种以侵害禽呼吸系统为主的真菌病。

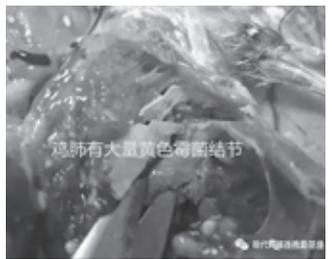
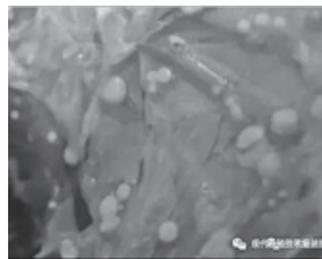
(一) 临床症状

雏鸡减食或不食、不爱走动、翅下垂、羽毛松乱、嗜睡，病鸡头颈伸直，张口呼吸，发出吵哑的水泡音。有些雏鸡可发生曲霉菌性眼炎，在结膜囊内有大量干酪样物。



(二) 剖检病变

气囊及肺部病变最为常见，肺、气囊、胸腹腔内有小米粒至绿豆大小的霉菌结节。结节呈灰白色、黄白色或黄绿色，有弹性，切开时内容物呈干酪样，有的互相融合成大的团块。肺脏有多少不一的灰白色小结节，可使肺组织质地变硬，弹性消失。严重感染时肺脏上的结节会形成深红色出血性的圆形溃疡斑。有时在肺脏、气囊、支气管内或腹腔内有肉眼可见圆形霉菌斑，呈中心凹陷的碟状，表面绿色或深褐色，用手拨动时可见到粉状物飞扬。如果霉菌结节在气管或支气管内形成时，有灰白色痰状物渗出。



总结

总之，鸡的呼吸道疾病是一种常发病之一，特别是冬、春两个季节，由于天气寒冷，舍内为了保温，封闭的非常严，又不通风，环境造成了疾病的发生，鸡呼吸道疾病不仅这几种，还有些疾病也要引起注意，一定要从临床症状，剖检变化上仔细辨别，不要盲目下结论，必要时配合实验室检查，做出正确的诊断。



豆粕高涨且紧缺，用杂粕替代豆粕的注意事项！

文章来源：

小编近期调研了不同区域市场（川渝、云南、河南、山东、安徽、东北等）部分饲料企业的技术人员，面对豆粕高涨且紧缺的现状，目前普遍采取以下措施应对：

措施1：降低蛋白水平，减少豆粕用量，降低配方成本50-100元/T。

措施2：低价原料替代高价原料，如教保料替代鱼粉、中大猪料杂粕（花生粕、棉粕、菜粕、芝麻粕、玉米胚芽粕等）替代豆粕，降低配方成本50-100元/T。

不管是降低蛋白还是杂粕替代，其实都有些担忧……

※低蛋白饲料的担忧：禁抗后饲料普遍已经采用低蛋白，目前蛋白水平可降低幅度有限（0.5-1%），能省的成本空间也很有限！※杂粕替代的担忧：如何保品质？比如：杂粕对采食量是否有影响？杂粕氨基酸不平衡、蛋白消化率低如何保证消化吸收量？杂粕中霉菌毒素、天然毒素对猪群健康不利影响？杂粕的供应和质量稳定性如何保证？

1 杂粕替代豆粕技术要点

第一：保证相同的采食量（采食）

※控制影响适口性的不良成分（降低对采食量的不利影响）

※补充改善适口性的成分（提高采食量）

第二：提供相同的可吸收蛋白总量（消化、吸收）

※保证原料氨基酸的平衡性（补充必需氨基酸）

※提供相当的可消化蛋白总量（提高消化能力、提高原料可消化性）

第三：减少动物肠道、机体损伤和加强损伤后修复（利用）

※控制原料有害成分如霉菌毒素和天然毒素成分（减少肠道、肝脏、机体等损伤）

※强化功能物质的作用（维持组织、器官结构与功能正常）

2 杂粕替代豆粕的关键措施

2.1 改善杂粕对采食量的影响

（1）杂粕中影响适口性的成分

原料种类	影响适口性的不良影响
棉粕	单宁（苦涩味）、棉绒和棉壳有不良口感
菜粕	单宁（苦涩味）、芥子碱和硫苷（苦味）
花生粕	霉菌毒素（霉变味）
芝麻粕	霉菌毒素（霉变味）

【资料来源】于继英等，饲料适口性的重要性及主要影响因素

（2）关键措施

※控制杂粕的使用量※使用调味剂改善饲料适口性（甜味剂可掩盖不良口感，保持饲料甜度2-3%蔗糖甜度）

2.2 保证杂粕提供相同蛋白和氨基酸

（1）中大猪对蛋白和氨基酸比例的要求

饲料阶段	仔猪料	中猪料	大猪料
使用日龄	70-100d	100-160d	160-200d
体重阶段	30-50kg	50-100kg	100-130kg
CP (%)	16-17	14-15	13-14
Lys (%)	1.1-1.2	1.0-1.1	0.9-1.0
Lys:Met:Trp:Thr	100:29:20:66	100:29:20:68	100:30:21:70



(2) 关键措施

杂粕替代豆粕补平必需氨基酸，首先补充Lys，再根据Lys: Met: Trp: Thr比例要求，适当补充另外3种氨基酸。配方调整时还需要考虑其它营养成分，根据原料数据库参数，达到相同氨基酸水平和比例的前提下，调整净能、矿物质、纤维等。

表1豆粕与杂粕的蛋白和氨基酸组成

原料种类	豆粕	棉粕	菜粕	花生粕	芝麻粕
粗蛋白	43	38-47	37-38	44-48	40-42
Lys 赖氨酸	2.80	1.50	2.07	1.44	1.01
Met 蛋氨酸	0.66	0.55	0.71	0.50	1.15
Thr 苏氨酸	1.76	1.36	1.55	1.26	1.44
Trp 色氨酸	0.62	0.53	0.43	0.40	0.54
Ile 异亮氨酸	2.03	1.21	1.42	1.42	1.47
Leu 亮氨酸	3.44	2.18	2.45	2.61	2.74
Val 缬氨酸	2.09	1.90	1.78	1.58	1.87
Arg 精氨酸	3.18	4.04	2.28	5.27	4.86
His 组氨酸	1.13	1.11	1.07	0.98	0.98
Phe 苯丙氨酸	2.21	1.98	1.48	1.97	1.77

2.3 提高整个饲料可吸收蛋白总量

(1) 中大猪料对蛋白消化率的要求

※生长育肥猪(30kg以上)回肠末端蛋白表观消化率85%(Yun等2005) (2) 关键措施※杂粕预处理提高可消化性(脱壳、发酵、酶解等)※提高猪自身消化能力(酸化剂提高胃对蛋白的消化能力;生物活性肽提高肠道消化能力等)

表2中大猪对豆粕和杂粕的蛋白消化率

原料种类	生长育肥猪消化率	参考文献
豆粕	30kg 体内表观消化率: 80.0%	(中国猪营养需要, 2020)
	35kg 体内表观消化率: 81.5%	(谯仕彦, 2007)
	36kg 体内表观消化率: 82.1%	(张铨铨, 2014)
棉粕	30kg 体内表观消化率: 70.0%	(中国猪营养需要, 2020)
	30kg 体内表观消化率: 74.4%	(齐广海, 2003)
脱酚棉籽蛋白	30kg 体内表观消化率: 79.7%	(齐广海, 2003)
	35kg 体内表观消化率: 73.3%	(赵建飞, 2021)
菜粕	30kg 体内表观消化率: 68.0%	(中国猪营养需要, 2020)
	40kg 体内表观消化率: 81.9%	(Gerardo Mariscal, 2008)
花生粕	35kg 体内表观消化率: 83.3%	(谯仕彦, 2007)
芝麻粕	35kg 体内表观消化率: 62.3%	(段明房, 2013)

2.4 控制杂粕有害成分和加强损伤后修复

(1) 中大猪对饲料有害成分的控制要求

A. 霉菌毒素的控制要求

霉菌毒素种类	猪配合饲料限量要求	饲料原料限量要求
黄曲霉毒素 B1	仔猪浓缩料 10ug/kg	花生饼粕 50ug/kg
	其他配合饲料 20ug/kg	玉米加工品(玉米蛋白粉、DDGS、玉米胚芽粕) 50ug/kg
玉米赤霉烯酮	仔猪浓缩料 150ug/kg	其他植物性原料 30ug/kg
	其他配合饲料 250ug/kg	玉米加工品(玉米蛋白粉、玉米胚芽粕) 500ug/kg
呕吐毒素	配合料 1mg/kg	其他植物性原料 1000ug/kg
赫曲霉毒素 A	配合料 100ug/kg	植物性原料 5mg/kg
T-2 毒素	配合料 500ug/kg	谷物及加工产品 100ug/kg
伏马毒素	浓缩料、配合料 5mg/kg	植物性原料 500ug/kg
		玉米及加工品等 60mg/kg

【资料来源】2018年5月1日实施新版《饲料卫生标准GB13078-2017》

霉菌毒素种类	饲料原料限量要求
黄曲霉毒素 B1	豆粕 10ug/kg、菜粕 20ug/kg、棉粕 30ug/kg、花生粕 50ug/kg
	玉米蛋白粉、玉米胚芽粕 30ug/kg
玉米赤霉烯酮	豆粕、菜粕、棉粕、花生粕 100ug/kg
	玉米蛋白粉、玉米胚芽粕 250ug/kg
呕吐毒素	豆粕、菜粕、棉粕、花生粕 1000ug/kg
	玉米蛋白粉、玉米胚芽粕 1000ug/kg

【资料来源】王娟等, 2019年饲料原料霉菌毒素污染状况调查[J]

B. 天然毒素的控制要求

有害成分种类	猪配合饲料限量要求	饲料原料限量要求
游离棉酚	猪配合饲料(仔猪除外) 60mg/kg	脱酚棉籽蛋白、发酵棉籽蛋白 400mg/kg
		其他棉籽加工产品 1200mg/kg
		其他饲料原料 20mg/kg
异硫氰酸酯	猪配合饲料(仔猪除外) 5000mg/kg	菜籽加工产品 4000mg/kg
		其他饲料原料 100mg/kg

【资料来源】2018年5月1日实施新版《饲料卫生标准GB13078-2017》

(2) 关键措施

- ※控制杂粕质量(采购源头控制、质量过程监控)
- ※尽可能缩短使用周期(防止使用过程霉变加剧)
- ※降低有害成分(原料预处理)



※增加功能成分修复机体损伤（生物活性肽的修复功能等）

表3杂粕中霉菌毒素的实际含量

毒素种类	饼粕类 (91个)	花生粕 (10个)	玉米副产物 (63个)
黄曲霉毒素 B1 (ppb)	13.25	24-150	8.43
玉米赤霉烯酮 (ppb)	143.37	---	367.37
呕吐毒素 (ppb)	235.61	---	1931.41

【数据来源】中欧养殖联盟（2019年1-6月霉菌毒素污染状况报告），丁丽，2014；王晓玲，2021

表4杂粕中天然毒素的实际含量

原料种类	棉粕	菜粕	花生粕
有害成分及含量	普通棉酚： 游离棉酚 902-1159mg/kg 总棉酚 5154-9574mg/kg 植酸 1.6-1.8%、单宁 0.3% 脱酚棉籽蛋白： 游离棉酚 200-400mg/kg	双低菜粕： 芥酸 ≤ 2% 硫代葡萄糖苷 ≤ 30umol/g	植酸磷 1.3-1.5% 胰蛋白酶抑制因子 植酸凝集素
参考文献	(张铨铨, 2014)	(占秀安, 2010)	(刘庆芳, 2017)

3 杂粕替代豆粕的推荐方案

3.1 研究领域的结果

预处理的棉粕、菜粕、花生粕替代豆粕绝对用量

的4-10%，不影响生产性能。

原料种类	棉粕	菜粕	花生粕
推荐用量或替代比	脱酚棉粕： 40%替代豆粕 (绝对用量6%)	双低菜粕： 20%替代豆粕 (绝对用量4%) 发酵菜粕： 30-50%替代豆粕 (绝对用量6-10%)	发酵花生粕： 绝对用量8%替代豆粕
应用效果	血液生化指标无显著影响 生产性能无显著不良影响	甲状腺、肝功能无显著伤害 生产性能无显著不良影响	提高日粮蛋白、钙消化率 提高日增重7.8%
参考文献	刘耕, 2014	蔡一鸣, 2010; 何军, 2014	解佑志, 2017

3.2 实际生产的推荐

实际生产中杂粕替代豆粕比例往往超过10%甚至全部替代，且原料质量难以控制。因此，杂粕大比例替代豆粕更需在采食、消化吸收、利用的3个关键技术要点上下功夫：

※改善饲料适口性：使用甜味剂，提高采食量。

※提高蛋白消化率：使用酸化剂（胃发挥功能）、生物活性肽（肠道发挥功能）提高消化能力，提供更多可吸收蛋白总量。

※提高蛋白利用率：使用生物活性肽改善猪群肠道/机体健康，提高饲料转化效率。





肉牛增肥技术详解

文章来源：阳光畜牧网

肉牛是一类以生产牛肉为主的牛，体躯丰满、增重快、饲料利用率高、产肉性能好、肉质口感好。所以非常适合农民养殖，伴随着近几年餐饮市场的需求量增加，养殖户们也不用担心牛肉的销路问题，那么养殖肉牛需要掌握的增肥技术有哪些呢？接下来一起去看看吧！

一、饲料搭配

不少养牛户并没有合理的饲料搭配方案，而是凭借自己的感觉随意添加各种饲料，这样容易造成营养失衡不仅会影响肉牛的生长而且还会造成饲料浪费，养牛户应根据肉牛生长对营养的需求合理对饲料进行搭配才可以。

精料搭配：玉米62%、豆粕24%、麦麸8%、预混料4%、食盐0.8%、小苏打1.2%；**粗料搭配：**青贮玉米秸秆60%、大豆秸秆或花生秧粉20%、优质青干草20%；**日粮搭配：**育肥前期精粗饲料比4:6，育肥中期精粗饲料比4.5:6.5，育肥后期精粗饲料比5:5。（大家可根据当地饲料资源对以上饲料搭配方案做适当调整）

二、定时定量

肉牛饲喂一定要做到定时、定量，使肉牛养成良好的生活习惯，这样才能提高肉牛的食欲与饲料利用率，进而提高肉牛的生长速度。一般育肥期的肉牛日采食干物质量为体重的2.8%~3.2%，可分早、晚两次进行饲喂，外加一次补料，一般早晨饲喂可占35%、晚上饲喂可占45%、补饲可占20%，每次饲喂之间必须间隔6小时以上以便肉牛充分休息、反刍。另外喂完2小时内若不能采食干净，应及时将剩料清理出来，避免出现变质与影响下一餐食欲。

三、坚持生喂

农村传统养牛习惯将饲料加热煮熟后饲喂，不过这种做法并不太适用于现代化养牛，一来需要大量消耗人工与燃料增加了养牛成本，二来经过高温处理后饲料中的营养将会损失10%~15%，三来加热不当便会使饲料中亚硝酸盐含量增加造成牛亚硝酸盐中毒，因此养牛户最好改熟喂为生喂。这里需要注意，大豆中含有抗营养因子会影响肉牛的消化吸收，因此饲喂豆类饲料时一定要先采用加热或其他方式将抗营养因子破坏掉，不过市场上所售的豆粕、豆饼等一般在加工过程中已经过高温加热，故而不用进行再次加热。

四、尽量湿喂

肉牛饲喂分为干喂、稀喂与湿喂三种方法。

干喂：直接投喂干料既省时又省力，不过肉牛采食过程中需要很多的唾液浸湿饲料会对食欲造成一定的影响，另外干料还会减弱胃肠消化功能对饲料利用率造成一定的影响。

稀喂：饲料中加入大量水看起来犹如稀汤一般，牛采食后看起来吃的很饱但其实吃进去的大部分都是水，不仅没有足够的营养供肉牛消化吸收，而且大量的水会增加肉牛的循环负担平白消耗能量，并不利于肉牛的抓膘增肥。

湿喂：饲料中加入适当的水拌匀，以手抓成团指缝稍有水滴渗出为宜，这样不仅可以软化饲料提高适口性，而且还可以提高饲料的消化利用率，十分利于肉牛的抓膘增肥。



农业农村部办公厅文件

农办牧〔2022〕6号

农业农村部办公厅关于印发《2022年饲料质量安全监管工作方案》的通知

各省、自治区、直辖市农业农村(农牧)、畜牧兽医厅(局、委),新疆生产建设兵团农业农村局,全国畜牧总站,国家饲料质量检验检测中心(北京),中国农业科学院饲料研究所、农业质量标准与检测技术研究所、北京畜牧兽医研究所、蜜蜂研究所、农产品加工研究所,有关单位:

为切实强化饲料质量安全监管,提高畜产品质量安全保障水平,促进畜牧业高质量发展,依据《中华人民共和国农产品质量安全法》《饲料和饲料添加剂管理条例》等法律法规,我部制定了



《2022年饲料质量安全监管工作方案》。现印发你们,请结合实际抓好落实。

农业农村部办公厅

2022年2月28日



2022年饲料质量安全监管工作方案

为加强饲料质量安全监管，规范饲料生产、经营和使用行为，分析评估潜在风险因素，提升饲料企业质量安全管理水平，严厉打击养殖环节使用“瘦肉精”等违法违规行为，确保饲料和畜产品质量安全，特制定本工作方案。

一、工作目标

按照上下联动、分级负责的原则，健全“全国一盘棋”的饲料质量安全监管工作机制，统筹运用监督检查、产品监测、风险预警和现场检查等手段，创新工作方式方法，强化检打联动，有效遏制违法违规行为，维护公平竞争的市场环境，促进饲料行业健康发展。

二、工作内容

（一）饲料质量安全监督检查

由各级畜牧兽医主管部门负责。在辖区内按一定比例随机选择饲料生产企业、经营门店和养殖场（户），原则上按照已核发生产许可证数量20%的比例确定生产环节监督检查样品数量；根据实际情况，随机选择饲料经营门店重点抽检一定数量本省份生产的饲料和饲料添加剂样品；在养殖场（户）抽检一定数量的自配料。各省级监督检查批次数量不少于附件1中规定的任务数量。

1. 检测项目

检测项目应覆盖质量、卫生、兽药及非法添加物等指标（详见附件2），检测方法、判定依据和判定原则见附件3。质量指标包括粗蛋白等产品质量保证指标以及《饲料添加剂安全使用规范》（农业部公告第2625号）规定的铜、锌、维生素、氨基酸等指标；卫生指标包括《饲料卫生标准》（GB130782017）中规定的铅、砷、真菌毒素等需要持续关注的安全性指标；兽药及非法添加物指标包括允许使用的抗球虫药物，金霉素、土霉素、喹乙醇、喹烯酮等停用的药物饲料添加剂品种，以及《禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目

录》（农业部公告第176号）、《禁止在饲料和动物饮用水中使用的物质》（农业部公告第1519号）、《食品动物中禁止使用的药品及其他化合物清单》（农业农村部公告第250号）规定的禁用物质。

2. 工作方式

一是编制和报送工作计划。各省级畜牧兽医主管部门根据实际情况制定本省份监督检查工作方案，于2022年4月20日前报送我部畜牧兽医局。各地可分批分步实施全年监督检查工作，但应充分考虑生产企业季节性停产对监督检查工作的影响，合理安排监督检查进度。

二是“双随机”确定被监督检查对象和抽样人员。要及时核对“饲料和饲料添加剂生产许可信息管理和查询系统”和“全国饲料质量安全监管工作平台”（以下简称监管工作平台）的相关信

息，确保生产企业信息有效、准确，并通过监管工作平台随机确定

被监督检查企业。其中，2021年发现不合格饲料产品的生产企业必检，适当增加混合型饲料添加剂生产企业以及其他存在较大风险隐患企业的抽检比例。经营门店和养殖场（户）抽检数量根据实际情况确定。各省级畜牧兽医主管部门可从我部饲料质量安全监管专家库中随机选取监管专家参与监督检查工作。

三是严格按程序规范开展抽检。要按照我部要求，规范抽检工作流程，及时向被监督检查对象发送检测报告，保证监督检查和检验检测程序合法合规。通过监管工作平台上传抽样信息、检验结果报告，实现监督检查数据可追溯。

四是规范复核检测流程。要及时将不合格结果通报被监督检查对象，对检验结果有异议的，可提出复核检测申请。省级畜牧兽医主管部门负责组织复核检测，并将复核检测结果及时通报被监督检查对象。



五是依法依规做好处置工作。对检出不合格产品的饲料生产企业，当地畜牧兽医主管部门应督促其立即封存同批次产品，暂停生产不合格产品；经复核检测仍不合格的，应及时依法依规查处。对在经营门店抽检发现的不合格产品，当地畜牧兽医主管部门要认真做好产品溯源调查工作，并及时通报标称生产企业所在地的畜牧兽医主管部门。

（二）饲料和饲料添加剂产品风险监测

由我部在全国范围内组织实施。针对重点产品随机抽取风险隐患大的样品进行铜锌、真菌毒素、兽药、非法添加物及其他风险因子等指标检测。在生产环节抽取饲料样品和饲料添加剂样品各360批次，在经营使用环节抽取饲料样品和饲料添加剂样品各200批次，在互联网销售环节抽取饲料和饲料添加剂样品200批次，在养殖环节抽取自配料样品250批次。

1. 监测项目

风险监测项目覆盖质量、卫生、兽药和非法添加物等指标。根据历年饲料质量安全监管工作中发现的新风险因子、饲料质量安全案件查处发现的问题，以及举报线索等方面情况，结合现有检测方法基础，对不同类别饲料和饲料添加剂产品针对性地设置不同监测项目。

2. 工作方式

一是不定期随机抽检。重点监测对象为混合型饲料添加剂生产企业以及其他存在较大风险隐患企业，同时增加经营门店、互联网销售样品和养殖场（户）自配料的监测数量。任务承担单位要坚持问题导向和目标导向，适度随机、合理确定监测对象和监测项目，时间和频次不做统一要求，但应确保监测工作覆盖面、随机性和结果代表性。抽样工作由我部委派监管专家完成，各级畜牧兽医主管部门要积极配合，支持现场抽样工作。

二是实施信息化管理。任务承担单位要通过监管工作平台及时完整地记录抽样信息和检验结果，实现监测数据共享共用。各省级畜牧兽医主管部门可通过监管工作平台了解掌握本辖区内监管对象的样品监测结果。

三是强化结果应用。任务承担单位要及时上传检验结果报告，各省级畜牧兽医主管部门要加强对不合

格样品生产企业的监管。对于经营环节发现的不合格样品，各地畜牧兽医主管部门要及时开展溯源调查，妥善做好处置工作。

3. 任务承担单位

生产环节和互联网销售环节任务由国家饲料质量检验检测中心（北京）承担，经营使用环节任务由中国农业科学院饲料研究所承担，养殖环节任务由中国农业科学院北京畜牧兽医研究所承担。

（三）饲料质量安全风险预警

我部组织有关单位检测筛查禁用物质、违规违禁药物、未知添加物等风险物质。各省级畜牧兽医主管部门结合实际，组织实施省级风险预警工作。

1. 工作任务

一是饲料中新型非法添加物隐患排查及风险预警。重点开展配合饲料、浓缩饲料、添加剂预混合饲料、饲料添加剂等产品中禁用物质、违规违禁添加药物和非蛋白氮的隐患排查预警。构建非法添加物筛查共享谱库，开展未知非法添加风险物质排查。

二是生物类饲料产品风险预警。重点开展生产、经营和使用环节发酵饲料、发酵天然植物及微生物饲料添加剂的菌种菌株合规性调查评估，菌株致病性、耐药性、产毒性、代谢安全性等潜在风险分析。构建发酵饲料用菌种菌株数据库和鉴别评价技术平台。

对代表性产品进行合规性和安全性分析，确定发酵菌种评价技术标准。

三是天然植物原料和提取物品质及安全风险预警。重点监测植物提取物、天然植物原料及相关产品，建立植物提取物特异性质量指标成分分析方法，进行特异性质量指标检测和功效评价。分析植物提取物和天然植物原料的代表性内源性危害物，检测筛查违法违规添加药物及其他风险物质。

四是宠物饲料产品风险预警。重点检查宠物饲料标签是否规范，监测宠物饲料产品的主要质量安全指标和非法添加物。

五是蜜蜂饲料质量安全风险预警。主要开展蜜蜂饲料及其原料（花粉、大豆粉）中的农药残留监测。对花粉、糖浆、大豆粉等蜜蜂饲料中有害污染物新烟碱类农药含量水平进行监测，分析评估风险物质来源。

六是饲料中持久性有机污染物风险预警。重点开



展青贮饲料、饲料添加剂、商品饲料及饲料原料中二噁英、中短链氯化石蜡和多氯萘等持久性环境污染物监测。分析污染物单体分布特征，全面掌握我国饲料中环境污染物污染本底，解析主要污染来源，提出防控措施。

七是饲料产品中风险物质筛查确证方法及应用平台构建。建立饲料原料及产品中违规违禁药物、未知风险物质、禁用物质以及着色剂的高分辨质谱筛查和精确定量标准方法，搭建禁用物质、违规违禁药物、未知物质等的高通量筛查及综合查询比对平台。

2. 工作方式

风险预警样品来源包括饲料生产、经营、使用环节以及互联网销售平台采集或购买的样品，全国和各省级饲料质量安全监督抽查工作中采集的样品，群众举报的可疑饲料样品。

部级风险预警工作任务牵头单位和参与单位详见附件4。牵头单位要及时向我部报告工作过程中发现的风险隐患，并组织专家及时分析研判风险因子来源、风险等级和可能产生的不良影响，锁定问题线索。

（四）饲料和饲料添加剂生产企业现场检查

我部在全国范围内随机选取不少于100家饲料和饲料添加剂生产企业（以下简称“受检企业”）开展现场检查。全国畜牧总站牵头制定具体实施方案并组织实施，中国农业科学院饲料研究所参与。各省级畜牧兽医主管部门要组织开展辖区内饲料和饲料添加剂生产企业现场检查，可采取分级负责等方式，确保辖区内所有生产企业每年至少接受一次检查。

1. 检查内容

受检企业的生产许可条件、安全生产、原料管理、生产线要求、生产过程控制、产品质量控制、产品销售等。

2. 工作方式

一是开展现场检查。我部的检查组成员由熟悉饲料许可与管理、饲料和饲料添加剂生产工艺与检验化验等方面的专业人员，以及受检企业所在地省级或市级、县级畜牧兽医主管部门人员组成，每家企业现场检查工作时间不少于半天。

二是规范现场检查程序。检查组对受检企业生产现场、制度文件、生产记录和检验记录等进行检查，

询问受检企业相关人员。当检查中发现问题时，应通过照相、录像、复印等方式留存相关证据和材料。现场检查结束后，检查组向受检企业通报检查情况，并在监管工作平台中填写饲料和饲料添加剂生产企业现场检查表（详见附件5），打印后由受检企业负责人签字盖章确认。受检企业负责人拒绝签字或者由于受检企业原因无法实施检查的，检查组应当在检查记录中注明情况，由当地畜牧兽医主管部门人员签字确认。在受检企业发现生产现场存放或使用违禁物质的，检查组应当停止现场检查工作，并将有关线索和证据等移交当地有关部门依法组织查处。发现受检企业存在其他违规行为或涉嫌违法线索的，在检查结束后将有关线索和证据等移交当地有关部门依法组织查处。

三是判定风险等级。现场检查工作结束后5个工作日内，检查组应根据检查中发现的问题情况，对受检企业进行质量安全风险等级判定，给出“高风险”“中风险”“低风险”或“未发现明确风险”的总体结论，并提出具体整改建议，随同检查报告一并报送我部畜牧兽医局。受检企业所在地畜牧兽医主管部门可以参照检查组提出的风险等级和存在问题，依法依规对受检企业进行处理。“高风险”等级是指受检企业现场存放或者使用违禁物质，或者企业在各检查事项中均存在较为严重问题，有重大质量安全风险隐患。“中风险”等级是指受检企业在各检查事项中存在较多问题，有较大质量安全风险隐患。“低风险”等级是指受检企业在各检查事项中存在个别问题，有一定质量安全风险隐患。

四是强化协同配合。各地畜牧兽医主管部门要积极配合检查组工作，通知受检企业并向检查组提供受检企业生产许可申报材料。在接到受检企业违法违规证据和线索后，要迅速采取行动，做好现场管控，及时依法依规处置。在接到受检企业存在问题及整改意见建议后，要及时跟进，督促受检企业限期整改。检查组成员要严格遵守相关规定，客观公正开展工作，全面、准确记录受检企业存在的问题，与受检企业存在利害关系的应当主动提前回避。

五是加强信息化监管。部级现场检查工作情况和检查结果应及时录入监管工作平台。省级畜牧兽医主管部门组织的辖区内检查工作，可充分利用监管工作



平台,上传现场检查结果,实现信息可追溯,全面提升监管质效。

(五) 饲料质量安全飞行检查

由我部根据重大问题线索,组织部省市县有关单位人员成立联合工作组,对涉事企业进行突击飞行检查,及时查处违法违规行为。现场采集的样品由国家饲料质量检验检测中心(北京)进行检验检测,现场采样和资料核查过程应通过照相、录像、复印等方式留存相关证据和材料。飞行检查抽样检测结果应及时通报涉事企业所在地省级畜牧兽医主管部门。省级畜牧兽医主管部门接到检测结果报告后,应立即依法依规查处,并及时将查处情况报告我部畜牧兽医局。

(六) 饲料标签专项检查

由各级畜牧兽医主管部门负责组织实施。全面强化饲料生产和经营环节产品标签标示内容的监督管理,督促生产者和经营者严格落实饲料标签有关规定,依法依规标示相关内容,杜绝扰乱市场的不规范标示行为。

一是全面加强饲料标签监管制度宣贯。省级畜牧兽医主管部门要组织各级畜牧兽医主管部门及其监管执法机构系统学习饲料标签相关法律法规制度,提高监管执法能力。要面向饲料生产经营使用环节相关方,加大宣传培训力度,落实企业主体责任,加强行业自律,增强有关人员守法意识,共同维护良好的市场秩序。要通过多种渠道广泛宣传饲料标签有关法规标准要求,帮助使用者提高鉴别不规范饲料标签的能力。

二是组织开展饲料标签规范性自查自纠行动。各地畜牧兽医主管部门要组织饲料生产企业对照饲料标签有关法规标准,对其生产的饲料、饲料添加剂和饲料原料等产品标签进行对照自查,及时修改纠正标签中的不规范标示情况。如发现饲料产品中含有在商品饲料中允许添加的抗球虫类药物和中药类药物的,要指导督促饲料生产企业依据《饲料标签》国家标准第1号修改单进行修改。

三是组织开展饲料标签专项检查。重点关注混合型饲料添加剂产品、可饲用天然植物原料、植物提取物类饲料添加剂等。检查内容详见附件6。在专项检查中发现违法违规行为的,要依法依规处理。各地要将饲料标签专项检查和日常监管相结合,形成长效机制。

(七) 养殖环节“瘦肉精”专项监测

我部选择8个重点省份开展拉网排查,以年出栏10100头肉牛、20200只肉羊的养殖场(户)为重点,每个省份确定3个重点地区,每个地区随机选择20个养殖场(户),每个场(户)抽取3份尿液样品、2份毛发样品,共采集2000份样品;同时,组织开展已公布禁用的 β 兴奋剂类物质专项监测,根据线索对养殖环节“瘦肉精”非法使用情况进行专项飞行检查。各省级畜牧兽医主管部门根据辖区内实际情况,制定本省份的监测计划,对猪牛羊养殖环节“瘦肉精”实施监测。

尿液的抽样工作参照《猪肉、猪肝、猪尿抽样方法》(NY/T7632004)执行,样品应低温(4℃)保存和运输。毛发采样选取动物背部毛发,从根部剪取,保存备用,每份样品采样量应不少于5克。现场采用酶联免疫法(或胶体金法)对采集的尿液样品进行克仑特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇的快速筛查。筛查发现的疑似阳性样品由国家饲料质量检验检测中心(北京)依据标准《动物尿液中22种 β 受体激动剂的测定液相色谱串联质谱法》(NY/T31462017)进行确证检测。对于未发现疑似阳性样品的养殖场(户),每个场(户)随机抽取1份尿样进行确证检测。

依据以下规定判定检测结果:《禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录》(农业部公告第176号)、《禁止在饲料和动物饮用水中使用的物质》(农业部公告第1519号)、《食品动物中禁止使用的药品及其他化合物清单》(农业农村部公告第250号)。样品检测结果超过确证方法定量限的,即判定为不合格,一项指标不合格则该样品判定为不合格。

对现场快速筛查出疑似阳性样品的养殖场(户),当地畜牧兽医主管部门应及时依法对其饲养的活畜采取临时控制措施,确证检测结果为阳性的,当地畜牧兽医主管部门要尽快移交公安机关立案追查。

三、有关要求

(一) 加强组织领导。各级畜牧兽医主管部门要高度重视,加强组织领导,根据辖区内实际情况,细化实化重点工作任务,积极争取工作经费,保障工作条件,确保各项工作顺利实施,对违法违规行为始终保持高压严打态势。

(二) 保证工作质量。各省级畜牧兽医主管部门



和任务承担单位要制定具体实施方案，保质保量完成工作，按时上报总结材料和问题查办情况。我部委托国家饲料质量检验检测中心（北京）承担实验室检测能力比对和饲料基体标准物质研制工作。

（三）强化检打联动。饲料质量安全监管过程中发现问题或不合格产品，各级畜牧兽医主管部门要依法依规查处，涉嫌犯罪的应移送公安机关立案追查。饲料质量安全监管有关信息要依据权限及时向社会公开，接受社会监督。

（四）突出上下互动。我部在监测过程中发现违法违规问题线索，将及时向地方通报，各地畜牧兽医主管部门要迅速核查处理。各地发现可疑风险要及时向我部报告，必要时我部将组织技术力量协助地方开展检测分析。

（五）及时报送总结。各有关单位于2022年11月底前报送本年度饲料质量监管工作总结。各省级畜牧兽医主管部门报送饲料质量安全监督检查工作总结与不合格产品查处情况，以及省级饲料和饲料添加剂生产企业现场检查工作开展情况、受检企业问题查处或整改情况、饲料标签专项检查工作情况。其中，监督检查工作总结应包括：工作总体情况、结果分析（包括各类型产品合格率、不同检测指标合格情况等）、发现的突出问题、在经营环节发现不合格样品的溯源情况、问题成因分析、采取的对策措施以及有关建议。不合格产品查处情况应包括：检查生产经营主体个数、出动监管执法人员数量、发现问题数量、行政执法案件个数和处罚的货值金额、罚款金额、销毁问题产品吨数、捣毁制假售假窝点个数、责令停产停业数量、吊销许可证件数量、移送公安机关案件个数。饲料和饲料添加剂风险监测任务各承担单位将监测任务完成情况报我部畜牧兽医局。饲料质量安全风险预警任务牵头单位将任务完成报告报中国农业科学院饲料研究所，汇总后报我部畜牧兽医局。

四、联系方式

农业农村部畜牧兽医局饲料饲草处
 联系电话：010-59192831，59192848（传真）
 电子邮件：xmjslch@agri.gov.cn
 通讯地址：北京市朝阳区农展馆南里11号
 （100125）

国家饲料质量检验检测中心（北京）
 联系电话：010-82106583，82106580（传真）
 电子邮件：gjzx@caas.cn
 通讯地址：北京市海淀区中关村南大街12号
 （100081）

全国畜牧总站饲料行业指导处
 联系电话：010-59194709，59194591（传真）
 电子邮件：xmzslc@agri.gov.cn
 通讯地址：北京市朝阳区麦子店街20号楼
 （100125）

中国农业科学院饲料研究所
 联系电话：010-82106058，82106069/6059（传真）
 电子邮件：guxu@caas.cn
 通讯地址：北京市海淀区中关村南大街12号
 （100081）

中国农业科学院北京畜牧兽医研究所
 联系电话：010-62816076
 电子邮件：myszsys@sina.com
 通讯地址：北京市海淀区圆明园西路2号
 （100193）

监管工作平台技术服务
 联系电话：010-62160212，62160213（传真）
 电子邮件：feedall@163.com
 通讯地址：北京市海淀区圆明园西路2号
 （100193）

- 附件：1.各省级饲料质量安全监督检查任务数量
1. 饲料和饲料添加剂监督检查检测项目
 2. 检测方法、判定依据和判定原则
 3. 饲料质量安全风险预警工作任务承担单位
 4. 饲料和饲料添加剂生产企业现场检查表
 5. 饲料标签专项检查内容



云南省农业农村厅关于印发 云南“十四五”畜牧业高质量发展实施 意见的通知

文章来源：云南省农业农村厅

各州、市农业农村局，厅机关各处室，省动物疫病预防控制中心、省动物卫生监督所、省饲草饲料工作站、省畜牧总站、省畜牧兽医科学院、省草地动物科学研究院、省种羊繁育推广中心、省兽医生物制品研制中心：

为进一步贯彻落实《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》《“十四五”全国畜牧兽医行业发展规划》精神，全面推进云南畜牧业高质量发展，省农业农村厅组织制定了《云南“十四五”畜牧业高质量发展实施意见》，现印发给你们，请遵照执行。

云南省农业农村厅
2022年3月1日

云南“十四五”畜牧业高质量发展实施意见

为贯彻落实《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》《“十四五”全国畜牧兽医行业发展规划》，加快建成产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代畜牧业，实现由畜牧业大省向畜牧业强省转变，全面推进云南畜牧业高质量发展，编制本实施意见。

一、云南省畜牧业发展现状

“十三五”以来，各级各部门认真贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于加快畜牧业发展的决策部署，积极克服新冠肺炎疫情和非洲猪瘟疫情双重不利

影响，落实落细产业扶持政策，狠抓各项工作措施，畜牧业发展取得显著成效。2020年，全省畜牧业总产值2315.4亿元，较“十二五”末翻一番，全国排名由第12位提升到第5位，畜牧业大省的地位进一步巩固。

综合生产能力稳步提升。“十三五”末，全省肉类总产量417.41万吨，居全国第6位，较“十二五”末增10.3%；禽蛋产量41.8万吨，较“十二五”末增60.7%；奶产量67.3万吨，较“十二五”末增22.4%。生猪存栏3120.4万头、出栏3453.2万头，均居全国第4位；肉牛存栏810.4万头、出栏335.9万头，分别居全国第1位、第4



位；肉羊存栏1350.7万只、出栏1177.5万只，均居全国第8位；家禽存栏1.9亿羽、出栏3.4亿羽。

转型升级步伐明显加快。全省畜禽生产区域布局和产品结构进一步优化，曲靖、红河、昭通、保山4个州（市）生猪存栏占全省的比重由“十二五”末的49%提高到52%，全省牛羊禽肉产量占肉类总产量的比重由“十二五”末的23%提高到30%。规模养殖水平进一步提升，全省畜禽养殖综合规模化率达40%，较“十二五”末提高18个百分点。畜禽种业自主创新水平稳步提高，宣和猪、云上黑山羊2个畜禽新品种通过国家审定。屠宰行业标准化生产能力稳步提升，大型生猪定点屠宰企业数量由“十二五”末的10家增加到24家。

畜产品质量安全持续向好。质量兴牧扎实推进，源头治理、过程管控、产管结合等措施全面推行。饲料、兽药抽检合格率分别达到95%、93.7%。畜产品抽检合格率常年保持在98%以上，生鲜乳违禁添加物连续15年保持“零检出”，居全国前列。全省没有发生重大畜产品质量安全事件，畜产品质量安全呈现稳步向好的态势。

绿色循环发展取得重大进展。全面完成畜禽养殖禁养区划定工作，划定禁养区4968片、5.29万平方公里。建立病死畜禽无害化处理长效机制，建成病死畜禽专业无害化处理场点170个，年处理能力达10万吨。统筹抓好畜牧业发展、畜禽养殖废弃物综合利用、畜产品安全管理、重大动物疫病防控等工作，初步形成了种养循环、生态高效、绿色发展的新格局。2020年，全省畜禽粪污综合利用率达80.7%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达95.7%，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达100%。

重大动物疫情保持平稳。坚决打好非洲猪瘟疫情阻击战，成功扑灭14起突发非洲猪瘟疫情。全省口蹄疫、高致病性禽流感、小反刍兽疫等重大动物疫病强制免疫群体密度常年保持在90%以上，抗体合格率在70%以上。持续加强高致病性禽流感、牛羊布病等重点人畜共患病防治，建成一批无疫小区和动物疫病净

化场，动物疫病风险防范能力明显提升。动物卫生监督管理信息化建设持续推进，1646个动物产地检疫申报点、309个屠宰检疫申报点、9个指定道口检查站实现信息化管理全覆盖，跨境动物疫病区域化管理试点工作取得阶段性突破。

二、“十四五”畜牧业面临的形势

（一）发展优势。独特的自然资源、扎实的产业基础、有力的支持政策，为畜牧业高质量发展提供了先天优势和条件。

资源优势明显。云南畜禽遗传资源丰富，有72个畜禽遗传资源列入《国家畜禽遗传资源品种名录（2021年版）》，占比7.6%，数量居全国第一，具有地方特色畜禽种质开发利用的资源优势。

区位优势独特。云南紧邻中国-中南半岛经济走廊、孟中印缅经济走廊和中缅、中越、中老经济走廊和粤港澳大湾区、成渝经济圈，随着区域全面经济伙伴关系协定（RCEP）的正式签署，我省融入全球最大区域自由贸易圈和全国东南、西南地区人口最为稠密、消费最为活跃的两大畜产品销售市场，国际国内两个畜产品消费市场联系更加紧密，为充分发挥区位优势利用国内国外“两种资源”“两个市场”，深度融入“双循环”新发展格局，实现畜牧业高质量发展奠定坚实基础。

政策保障到位。省委、省政府把畜牧业作为繁荣农村经济的支柱产业、保障基本民生的战略产业、推进乡村振兴的致富产业来培植，把生猪、肉牛纳入“绿色食品品牌”重点产业进行培育，先后出台了《云南省支持生猪产业加快生产发展若干措施》《云南省支持肉牛产业加快发展若干措施》《云南省绿色食品产业龙头企业鼓励投资办法（试行）》等系列政策措施，高位推动畜牧业高质量发展。

产业活力凸现。经过多年的接续努力，云南畜牧业不断壮大，本土企业蓬勃发展，云南神农集团挂牌上市，三江并流、听牧肉牛两家企业新三板上市。温氏、牧原、正邦、金锣、东方希望、鹏欣等多家大型知名养殖企业入驻云南，吸纳大量金融及社会资本。



全省畜牧业发展质量和效益持续提升，畜牧大省的地位日益巩固，畜牧业呈现崭新活力。

（二）面临挑战。当前，云南畜牧业发展取得了一定的成效，但资源环境约束趋紧、境外重大动物疫病传入风险大、科技支撑保障体系不健全、产业发展质量不高等问题尚未得到根本解决，畜牧业高质量发展依然面临许多问题与挑战。

畜禽良种自给能力不足。地方畜禽品种保护力度不够，开发利用程度不高。全省有47个省级保护品种，2020年第一批认定了24个省级遗传资源保种场（区、库），覆盖保护品种22个。商业化育种能力不强，科研院所与龙头企业联合育种机制尚未建立，云岭牛、云上黑山羊等优良品种商业化推广力度不够。供种保障率有待提升，主要畜禽良种长期依赖进口或省外引进，自主育成新品种推广进程缓慢。良种繁育及推广体系不健全，育繁推未能实现有效衔接。

资源环境约束持续加大。玉米、豆粕等饲料原料对外依存度高，全省饲用玉米价格比全国平均价格高10%以上。养殖用地紧张，适合用于畜禽养殖的空间持续缩减，优质饲草料短缺、饲料资源分散、收贮利用成本高。畜禽粪污资源化利用工作推进不平衡。长江经济带、九大高原湖泊治理任务艰巨，畜禽养殖与环境保护之间的矛盾长期存在。

畜牧业质量效益不高。养殖规模化率低，2020年，畜禽养殖综合规模化率低于全国20个百分点，生猪出栏率147.42%，比全国平均水平低22个百分点。产业链条短，育种、养殖、饲料、屠宰、加工、销售等环节分离，精深加工能力弱；中小养殖场（户）与大企业联结机制不紧密，尚未进入现代畜牧业发展“快车道”。不确定因素增多，饲料、防疫、人工、环保等养殖成本持续增加，“猪周期”频繁波动，市场风险加大，对畜牧业提质增效提出了更高要求。

重大动物疫病防控形势严峻。国内重大动物疫病日趋复杂，病原变异速度加快，病毒种类增加，毒力增强，不少动物疫病已由阶段性流行变成常年发生，从局部区域发生向全球蔓延。老挝、缅甸、越南等周

边国家非洲猪瘟、高致病性禽流感、牛结节性皮肤病等重大动物疫情多发常发，边境防堵任务艰巨，疫病传入风险高。

三、总体思路

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届六中全会精神，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以实施乡村振兴战略为引领，以推进畜牧业高质量发展为目标，以提高生猪等重要农产品供给保障能力、提升畜产品质量效益和市场竞争能力为主攻方向，以稳定生猪、发展牛羊、拓展家禽为着力点，优化区域布局和要素组合，促进畜牧业结构调整，加快建成产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代畜牧业，实现由畜牧业大省向畜牧业强省转变，为实施“乡村振兴战略”、推进农业农村现代化奠定坚实基础。

（二）基本原则

坚持种业优先。充分发挥云南肉牛、肉羊、生猪、地方特色肉鸡的品种优势，建立云南资源品种保存、评价和利用体系，加大优质品种选育力度，努力打造特色优势畜禽品种，形成云南特色畜禽品种品牌。

坚持防疫保障。将动物疫病防控作为防范畜牧业发展风险的第一道防线，着力加强防疫队伍和能力建设，落实政府属地管理责任，强化部门监管责任，压实市场主体防疫责任，形成防控合力。

坚持市场主导。以市场需求为导向，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，聚集土地、金融、市场、科技、人才等要素，推动生产、加工、流通、消费各环节融合发展，增强畜牧业发展活力。

坚持政策引领。更好发挥政府作用，在加强规划引领、完善产业政策、优化发展环境上下功夫。落实产业政策，优化产业布局，加强市场调控，保障畜产品有效供给。支持科技创新，突出产业优势特色，不断提高良种化、标准化、规模化、数字化水平。

坚持绿色发展。以绿色发展为引领，统筹资源环境承载、畜产品供给保障和养殖废弃物资源化利用，



协同推进畜牧业发展和生态环境保护，实现生产与生态统一、发展与质量并重、产业与自然和谐。

(三) 总体目标

到2025年，全省畜牧业生产能力持续提高，生猪、肉牛产业效益和竞争力显著提升，产业链供应链不断优化，产业素质、质量和效益不断增强，动物疫病防控体系日趋完善，畜产品对外贸易取得突破，绿色发展机制有效运转。

——稳定供给。畜牧业综合生产能力和供应保障能力全面提升，全省肉类产量达到500万吨、奶类产量75万吨、禽蛋产量45万吨，主要畜禽产品全面实现自给。不断优化畜禽产品结构，牛羊肉在肉产品中的消费比例提高2个百分点，禽肉及禽蛋、水产品的消费比例提高5个百分点，不断增强高端、特色、差异化产品供给能力，满足人民日益增长的美好生活需要。

——产业高效。畜禽种业发展水平全面提升，省内供种保障率达到70%以上，畜禽养殖综合规模化率达到60%以上，肉产品精深加工比重提高5个百分点，产业结构和区域布局进一步优化。培育一批带动力、竞争力强的龙头企业和产销联合、利益共享的合作组织，延伸产业链、提升价值链。

——产品安全。生猪定点屠宰企业标准化水平明显提升，全面推广家禽、牛羊集中屠宰，冷链配套更加完善，畜禽产品抽检合格率保持在98%以上。饲料、兽药监管能力持续增强，为维护畜产品质量安全、公共卫生安全提供坚强支撑，饲料产品抽检合格率98.5%以上，兽药产品抽检合格率98.5%以上。生鲜乳质量抽检合格率保持98%以上。

——防疫有效。边境重大动物疫病防堵有效，畜禽动物疫病防控能力显著增强，全省强制免疫病种群体免疫密度常年保持90%以上，免疫抗体合格率保持70%以上。规模养殖场动物防疫条件水平显著提高，抗生素使用量明显降低，养殖、贩运、屠宰全链条动物卫生监督能力全面提升。

——生态绿色。规模养殖场粪污处理配套设施更加完善，中小养殖场户粪污处理条件明显改善，基本

构建种养循环、绿色发展的良好格局，全省畜禽粪污资源化利用率达80%以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到97%。

表1 畜牧业高质量发展“十四五”主要指标

版块	指标	单位	2020年	2025年
生产体系	肉类总产量	万吨	417.41	500
	奶类产量	万吨	67.29	75
	禽蛋产量	万吨	41.75	45
	畜禽养殖综合规模化率	%	39.9	60
防疫体系	强制免疫病种群体免疫密度	%	90	90
	免疫抗体合格率	%	70	70
	非洲猪瘟无疫小区	个	3	15
质量体系	主要畜产品抽检合格率	%	100	>98
	饲料产品抽检合格率	%	96	>98.5
	兽药产品抽检合格率	%	93.7	>98.5
技术体系	畜禽粪污资源化利用率	%	80.7	≥ 80
	规模养殖场粪污处理设施装备配套率	%	95.7	97
种业体系	省级以上畜禽遗传资源保护率	%	75	>85
	培育新品种（配套系）累计数	个	8	10
	省内供种保障率	%	60	>70

四、重点产业

立足畜禽资源、产业基础和优势条件，结合地方消费习惯和市场升级趋势，做实生猪、肉牛、家禽、肉羊、奶业五个行业布局。

(一) 生猪

——发展目标。到2025年，全省生猪存栏稳定在3400万头，其中能繁母猪存栏300万头左右，生猪出栏4200万头，猪肉产量350万吨，生猪产业综合产值3000亿元以上，生猪规模化养殖比重达到50%以上。培育年产值10亿元以上的生猪重点龙头企业3-5家，1-10亿



元的生猪重点企业20家。力争把云南打造成中国优质种猪生产基地和重要生猪供应基地。

——区域布局。昆明、曲靖、玉溪、保山、昭通、楚雄、红河、文山、大理等州（市）为提质升级区，要稳定提升现有产能，加快产业转型升级，不断提高生猪养殖规模化、标准化、产业化、信息化水平，做强做大屠宰加工产业，推进生猪“就近屠宰、冷链配送”经营方式，促进产销有机衔接，发展优质高端生猪产业。丽江、普洱、临沧、西双版纳、德宏等州（市）为稳产发展区，要继续发挥资源优势，挖掘增长潜力，积极推进适度规模经营和标准化屠宰，推广先进高效实用养殖技术，因地制宜发展特色品种养殖。

（二）肉牛

——发展目标。到2025年，全省牛存栏900万头，出栏400万头，牛肉产量50万吨，肉牛产业综合产值达到1000亿元。培育年产值1亿元以上的肉牛企业20家，力争把云南打造成为中国南方重要的肉牛生产基地和高端牛肉供应基地。

——区域布局。昆明、曲靖、保山、昭通、普洱、楚雄、红河、文山、德宏等州（市）为提质升级区，要积极推广标准化规模养殖，大力推广舍饲育肥和粮改饲技术，提升标准化、机械化、集约化水平，加快龙头企业培育，辐射带动周边区域肉牛产业加快发展。丽江、临沧、西双版纳、大理、迪庆等州（市）为稳产发展区，要充分利用草山草坡、林间草地、灌木草地等资源，大力发展饲草料基地、草场围栏、舍饲圈舍建设，推行半舍饲圈养和集中育肥，推行种养结合，加大粮改饲力度，加强肉牛产业基地建设。保护提升地方优良品种，因地制宜发展特色养殖。

（三）家禽

——发展目标。到2025年，全省家禽存栏2.1亿羽以上，出栏4亿羽以上，禽肉产量75万吨以上，禽蛋产量45万吨以上，家禽产业综合产值达到500亿元。全省家禽年集中屠宰能力达500万羽的屠宰深加工企业达到20家。蛋禽规模化养殖比重达到95%以上，肉禽规模

化养殖比重达到60%以上。

——区域布局。大理（祥云、大理）、玉溪（通海、红塔、江川）、红河（建水、开远、泸西）、昆明（晋宁、东川）、曲靖（麒麟）为蛋禽主产区，要巩固现有产能，加快产业转型升级，提高集约化、规模化生产水平，全面提升生产效益。昆明（石林、安宁、宜良）、红河（弥勒）、玉溪（易门、新平）、曲靖（陆良、会泽、沾益）、临沧（云县、临翔）为肉禽主产区，要加快本土黄羽肉鸡产业发展，加大企业培育力度，提升规模化养殖水平，提高土地利用效益。楚雄（武定）、西双版纳（景洪）、普洱（镇沅、景东）、昭通（盐津）、保山（腾冲）、文山（西畴）等地为特色品种培育区，要充分发挥本地特色品种资源优势，扩大产业规模，打造特色品牌，拓宽省内、外市场，提升市场效益和综合竞争力。

（四）肉羊

——发展目标。到2025年，全省肉羊存栏1400万只、出栏1300万只，羊肉产量25万吨，肉羊产业综合产值达到500亿元。建成肉羊良种繁育基地10个。逐步构建以区域化布局、规模化养殖、标准化生产、产业化经营为特征的高原特色现代肉羊产业体系。

——区域布局。云上黑山羊产区以昆明、红河、曲靖、楚雄和大理等州（市）为主，辐射带动滇西南和滇东南地区。在寻甸、双柏、弥勒等县市建设核心育种场，持续开展云上黑山羊选育；在会泽、禄劝、沾益、双柏、大姚、泸西等县建

设扩繁场，扩大养殖规模。云南半细毛羊产区以昭通、丽江、迪庆等州（市）为主，在巧家建设核心育种场，在鲁甸、香格里拉、玉龙、宁蒗等县市建设扩繁场，做好种业保护和选育提高。黄山羊产区以保山、曲靖和怒江等州（市）为主，在龙陵县建设核心育种场，重点依托龙陵黄山羊开展保种选育和新品种培育工作，在隆阳、施甸、芒市、兰坪、马龙等县建设扩繁场，提高良种供种能力，提升规模化养殖水平，促进产业发展壮大。

（五）奶业



——发展目标。到2025年，全省奶牛存栏20万头，奶类产量75万吨，奶业产值100亿元。力争把云南建设成为中国南方重要的奶源基地。

——区域布局。牛奶产区重点布局嵩明、宜良、石林、晋宁、弥勒、个旧、泸西、陆良、通海为主的滇东、滇中片区和以洱源、大理、宾川、祥云、剑川、南涧、云龙、巍山、永平、隆阳为主的滇西片区，辐射带动楚雄、临沧、昭通和丽江等中等城市周边市县区。山羊奶产区以圭山山脉一带的石林、宜良、陆良、泸西和弥勒等为重点，逐步向周边县市发展。水牛奶产区重点布局在大理、保山、德宏等州（市）。乳制品加工区重点布局在昆明（官渡、呈贡、晋宁）、大理（大理、洱源）、红河（个旧、弥勒）、曲靖陆良、保山腾冲、德宏芒市等地。

五、主要任务

（一）科技创新驱动，构建现代化畜禽种业体系

围绕种业科技创新和质量提升，发挥畜禽种质资源优势，切实提高核心种源自给率，构建云南现代化畜禽种业体系。

1.加强畜禽遗传资源保护。扎实推进第三次全国畜禽遗传资源普查，建设国家区域性（云南）畜禽遗传资源基因库和国家、省级畜禽遗传资源保种场（区、库），实现畜禽遗传资源保护品种保种全覆盖。

2.开展畜禽育种联合攻关。支持云南农业大学、云南省草地动物科学研究院、云南省畜牧兽医科学院等科研单位联合畜禽养殖龙头企业开展联合育种，加快生物育种和智能化育种关键技术攻关，持续提高核心种源高效繁育和生产水平。支持龙头企业按照产学研相结合的方式充分利用茶花鸡、武定鸡、瓢鸡、腾冲雪鸡等地方品种的优良特性，培育符合市场需求、经济效益更好的配套系，增强产业竞争力。

3.加快良种繁育与推广。以实施国家新一轮畜禽遗传改良计划为契机，建设国家级、省级畜禽核心育种场和扩繁基地，健全畜禽良种繁育体系，提高畜禽良种生产水平和供种能力，加快畜禽遗传改良进程。

专栏1 现代畜禽种业创新提升工程

1. 畜禽遗传资源保种场（区、库）建设项目。建设完善文山牛、滇南小耳猪、尼西鸡等畜禽遗传资源保种场（区、库）40个，实现“应保尽保”。

2. 畜禽遗传资源基因库建设项目。在云南省畜牧兽医科学院建设集遗传材料制备与检测平台、遗传资源发掘评价与利用平台、遗传资源共享与科普平台、遗传材料超低温保存库于一体的国家区域性（云南）畜禽遗传资源基因库1个。

3. 畜禽良种繁育基地建设项目。在全省建设畜禽核心育种场、种公畜站和扩繁基地20个。

4. 优质家禽配套系选育推广项目。培育具有自主知识产权的优质家禽新品种（配套系）2个。

5. 地方特色畜禽优异基因资源发掘与高效利用项目。利用云南境内独具特色的地方畜禽资源，挖掘特色基因，采用系统设计育种等新技术，培育具有自主知识产权、优质、高效新品种（品系），进行产业化开发。

（二）示范创建带动，构建高效益养殖生产体系

按照“生产标准化、饲养精细化、管理智能化”要求，加快转变发展方式，高标准推进畜禽规模化养殖，创新推动组织化生产经营，构建高效益养殖生产体系。

1.深入开展标准化示范创建。引导中小养殖户推进规模化经营，加强规范和指导，深入开展标准化示范创建，发展清洁养殖，加速推动“传统养殖”向“标准化养殖”、“现代化养殖”转变，打造一批种养结合生态家庭农场，一批“生产高效、环境友好、产品优质、生物安全、管理先进”的标准化示范养殖场，一批“智能饲喂、物联管理”的现代化牧场。

2.培育壮大全产业链龙头企业。按照“强链、延链、补链”的原则，扶持、培育一批链条长、实力强、机制新、能引领产业发展的畜牧龙头企业。支持现有龙头企业通过收购、兼并、参股、租赁等多种形式优化重组，有效整合优势资源和创新要素，进一步提升全产业链的运营能力。实施企业品牌化战略，加大企业品牌营销力度，鼓励引导本土龙头企业积极拓展省外市场，提高加工出口份额，扶大扶强扶优本土龙头企业。

3.扶持中小养殖户发展。引导和推动龙头企业与



其他经营主体以“龙头企业+合作社+家庭农场”、“协会+龙头企业+合作社”等模式联合，加快推动产业化联合体建设。鼓励大型龙头企业“以大带小”，支持龙头企业通过股份合作、信贷担保、技术支持等方式帮助农民发展生产。鼓励新型农业经营主体与中小养殖户建立长期稳定的利益联结机制。

专栏2 畜禽现代化养殖提升工程

1. 畜禽标准化养殖示范创建项目。以生猪、肉牛为重点，每年创建国家级标准化养殖示范场8个，省级标准化养殖示范场40个。

2. 产业化推进和新型经营主体培育项目。引导支持畜禽养殖企业加快规模化进程，支持龙头企业与养殖大户、家庭农场、养殖专业合作社建立“公司+家庭农场”“公司+产业基地+农户”等新型合作机制，实施订单生产、一体化经营模式。全省年出栏500头以上的生猪养殖企业保持在6000个以上、设计出栏1万头以上养殖场（合作社）达500个以上、省级以上龙头企业20个。

3. 肉牛产业发展项目。在腾冲、耿马等县实施肉牛产业集群项目，培育省级以上龙头企业3个，存栏万头以上的企业3个，存栏千头以上的企业10个，带动肉牛养殖户10000户。在寻甸县实施现代农业产业园项目，建设集优质繁育基地、畜产品精深加工、产品追溯体系建设为一体的现代农业产业园。

（三）饲草饲料强基，构建高质量饲草料保障体系

1. 做强做优饲料工业。以昆明、玉溪、曲靖、大理、红河、保山、文山等州（市）为重点，打造区域性饲料原料仓储、生产和集散中心。大力培育在全国具有竞争力的饲料企业和全产业链企业，到2025年，全省工业饲料总产量达到800万吨，年产10万吨以上的饲料企业达到30家，饲料工业总产值突破350亿元。鼓励引导饲料生产企业应用低蛋白日粮，调整优化饲料配方结构，促进玉米、豆粕的减量替代。

2. 构建现代饲草产业保障体系。引导草食畜牧业重点地区发展全株青贮玉米、紫花苜蓿等优质饲草料生产和经济作物副产物开发利用，稳步提高饲草自给率。落实国家草原生态补奖政策，加大草山草坡的保护与科学合理开发利用力度，稳定发挥生产能力，遏制草山草坡退化。推广农闲田地、林果隙地等种植覆盖作物，发掘利用新饲草资源发展闲地经济，生产加

工制作优质饲草产品，提升冬春饲草供给平衡水平。持续稳定推进秸秆饲料化利用，生产加工各种农作物秸秆颗粒，提升农副资源饲料化利用潜力。

专栏3 饲草料保障能力提升工程

1. 粮改饲推广项目。以肉牛（羊）奶牛重点县为主，每年推广种植全株青贮玉米100万亩以上，收贮全株青贮玉米300万吨以上。

2. 冬春优质饲草生产基地建设项目。推广种植冬闲田优质饲用作物（紫花苜蓿、黑麦草等）100万亩，制作优质青干草、颗粒料等干草产品30万吨，优质青贮饲料150万吨。

3. 种养结合生产示范基地建设项目。建设高产优质饲草料示范基地8个，每个示范基地建设200亩高产优质饲草料，示范推广饲草品种筛选试验、绿色高效种植管理、饲草料加工制作、科学饲喂等种养结合技术。

4. 饲料原料仓储集散中心项目。在蒙自建设饲料原料仓储集散中心，每年通过北部湾港码头及铁路联运进入云南的进口玉米将达100万吨，满足我省快速增长的畜牧养殖行业对饲料原料的需求。

（四）标准化推进，构建高品质精深加工体系

1. 大力开展屠宰标准化创建。以质量管理体系、厂区环境整洁化、设施设备标准化、生产经营规模化、检测检验科学化、排放处理无害化为主要内容，大力开展生猪屠宰标准化示范创建，创建全国生猪屠宰标准化示范厂5家以上。

2. 优化屠宰企业结构布局。制定出台屠宰产业发展和布局规划。优化调整生猪屠宰企业布局，合理设置生猪屠宰小型定点屠宰场（点）。支持牛羊禽屠宰企业发展，加快推进牛羊禽集中屠宰。加强畜产品低温存储和长距离运输能力建设，构建与生产销售规模相适应、上下游衔接的冷链物流体系。

3. 大力发展屠宰精深加工。推动产业转型升级，提质增效。支持温氏、金锣、神农、德和等龙头企业新建改建大型自营屠宰厂房，推进屠宰加工、肉产品精深加工全产业链延伸发展，加快培育地方特色畜产品品牌，推进畜产品绿色认证和地理标志登记，全面提升产业效益和市场竞争力。鼓励屠宰企业、物流配送企业完善冷库、低温分割车间、冷藏车等设施设备，构建“集中屠宰、冷链配送、冰鲜上市”供应体系和肉品质量安全追溯体系，逐步实现运活畜禽向



“运肉”转变，确保肉品质量安全。

专栏4 屠宰和加工流通升级工程

1. 生猪定点屠宰优化升级项目。出台《云南省生猪小型屠宰企业管理办法》，持续优化全省生猪屠宰企业布局，提升产能利用率，到2025年，全省生猪定点屠宰企业数量稳定在300个以内、年屠宰规模超过1000万头。全省生猪屠宰企业建成冷库容量8万吨以上，农业农村部认定的生猪屠宰标准化示范企业5家。

2. 牛羊、家禽集中屠宰场建设项目。继续施行《云南省家禽集中屠宰管理办法》出台《云南省牛羊集中屠宰管理办法》，进一步规范牛羊、家禽屠宰行为。支持牛、羊、禽集中（定点）屠宰企业建设。

3. 畜产品加工和全产业链建设项目。培育“德和听牧”等有影响力的冷鲜肉品牌23个，支持神农、金锣等企业实施全产业链建设项目，全面提升畜禽产品生产质量和效益。

（五）绿色发展引领，打造生态高效畜牧业

以提升兽药饲料质量安全水平、推进畜禽粪污综合利用和病死畜禽无害化处理为工作重点，打造“减量化生产、资源化利用、无害化处理、生态化循环”的绿色、生态型畜牧业。

1. 持续推进粪污资源化利用。继续支持实施畜禽粪污资源化利用整县推进项目，建设粪肥还田示范基地，推行液体粪肥机械化施用，统筹种养用地配套，提高粪肥还田效率。培育粪肥还田社会化服务组织，探索推行养殖场户付费处理，种植户付费用肥方式，完善种养双方的利益联结机制。推进种养循环，支持建设生态牧场、美丽牧场。

2. 提升兽药饲料质量安全水平。优化兽药产业和产品结构，推动兽药产业转型升级。认真贯彻落实《云南省兽用抗菌药使用减量化行动工作方案

（2021-2025年）》，确保“十四五”时期全省产出每吨动物产品兽用抗菌药的使用量保持下降趋势，肉蛋奶等畜禽产品的兽药残留监督抽检合格率稳定保持在98%以上，动物源细菌耐药趋势得到有效遏制。制定兽药、饲料抽检计划，强化“双随机、一公开”应用，保障兽药、饲料质量安全。

3. 完善病死畜禽无害化处理机制。支持畜牧养殖大县建设专业无害化处理场，鼓励规模养殖场全面配备

无害化处理设施。支持有关部门和机构研究新型、高效、环保的无害化处理技术和装备，推动形成病死畜禽无害化处理与保险联动工作机制，落实病死畜禽无害化处理补助政策，保障无害化处理场所正常运行。

专栏5 粪污资源化利用和种养绿色循环项目工程

1. 畜禽粪污资源化利用整县推进项目。“十四五期间在14个县开展畜禽粪污资源化利用整县推进项目。支持建设粪肥还田利用示范基地，支持配套设施、装备升级，支持县域规模养殖场粪污处理设施建设，支持改造提升检测相关设施设备。整县推进畜禽粪污综合利用率达到90%以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到100%。

2. 绿色种养循环农业试点项目。在28个县（市、区）实施绿色种养循环农业试点项目，每个试点县每年完成粪肥还田面积10万亩以上。

3. 病死畜禽无害化处理项目。新建日处理能力10吨以上的集中无害化处理场点10个，病死畜禽收集点80个以上。

（六）数字信息集成，打造现代智慧畜牧业以“畜牧生产智能化、销售经营网络化、监测管理数字化、技术服务信息化”为目标，推动产业链的大数据互联互通，逐步实现畜牧业全产业链数字化管理。

1. 加快推进智慧畜牧。完善畜牧业数据信息系统，加强数据信息实时监测预警，指导宏观调控。加强装备建设，推广应用养殖环境监控、体征监测、自动喂料、全混合日粮配制、废弃物自动处理、网络联合选育等设施装备，提升畜牧业机械化自动化水平。以生猪、肉牛、家禽为重点，支持企业运用现代信息技术，建设一批“数字猪场”、“智慧鸡场”、“智能牛场”，全面提升畜牧业机械化、智能化、信息化水平。

2. 建设云南省畜牧兽医大数据平台。依托云南省农业农村大数据中心，建设覆盖畜牧业生产的动物养殖、出栏、防疫、检疫、屠宰、养殖投入品生产经营使用全流程管理信息系统，全面实现全省动物养殖、动物免疫、动物检疫、动物运输、屠宰等业务的数字化建设，对动物养殖状况、动物移动追溯、动物疫病预警监测等实行全程动态监控和追踪管理，提高全省重大动物疫情应急响应能力和动物养殖动态监测能力。

专栏6 畜牧业数字化智能化工程

1. 建设云南省畜牧兽医大数据平台。建设覆盖畜牧业生产的动物养殖、出栏、防疫、检疫、屠宰、养殖投入品生产经营使用全流程管理信息系统,对动物养殖状况、动物移动追溯、动物疫病预警监测等实行全程动态监控和追踪管理。

2. 智慧畜牧场建设项目。支持建设15-20个“数字猪场”、“智慧鸡场”、“智能牛场”,提高圈舍环境调控、精准饲喂、动物疫病监测、废弃物自动化处理、畜产品质量追溯等智能化水平,通过实施数字化生产,提升管理效能和水平。

(七) 防疫能力提升,构建养殖安全保障体系

1. 落实动物防疫主体责任。依法督促落实畜禽养殖、贩运、屠宰加工等各环节从业者动物防疫主体责任,引导养殖场(户)改善动物防疫条件,严格按照规定做好强制免疫、清洗消毒、疫情报告等工作。督促指导规模养殖场(户)和屠宰厂(场)配备相应的畜牧兽医技术人员,依法落实疫病自检、报告等制度。全面推行口蹄疫、高致病性禽流感、小反刍兽疫等强制免疫“先打后补”。通过养殖场户自行免疫、第三方服务主体免疫、政府免疫服务等多种形式,实现“应免尽免”。开展常态化自检、洗消,存栏5000头以上规模猪场、种猪场全部建成非洲猪瘟检测室和独立洗消点。

2. 健全动物疫病防治体系。改造提升省、州(市)、县(市、区)三级兽医实验室,完善省、州(市)、县(市、区)、乡四级动物疫病监测预警网络,强化第三方实验室监管,提升检测水平和能力。实施非洲猪瘟常态化防控,强化重大动物疫情监测排查,对重点区域和场点实施入场抽检制度。强化重大动物疫病、人畜共患病、种畜禽疫病的监测、防控与净化,创建一批非洲猪瘟无疫小区、动物疫病净化创建场和示范场。健全动物疫情信息报告、重大动物疫情分析研判、疫病防控风险等级评估等机制。提升应急物资储备能力,强化定期应急培训和演练,完善快速响应及应急处置机制,做好疫病控制和扑灭工作。推进跨境动物疫病区域化管理试点,深化跨境动物疫病防控合作,建立完善中、老、缅、越动物疫病联防

联控机制,进一步提升边境地区动物疫病监测、检测、预警和应急处置能力。

3. 健全动物移动管控体系。改造升级基层动物卫生监督站(点),加快指定通道动物卫生监督检查站建设,加强澜沧江防控线联合检查站建设。推进非洲猪瘟等重大动物疫病分区防控,建立跨省区、跨部门的西南区重大动物疫病分区防控协同机制,强化非洲猪瘟、禽流感、布病等重大动物疫病、重要人畜共患病和野生动物疫病防控。推进动物卫生监督与农业行政执法、刑事司法衔接,严厉打击违法违规行为。加强养殖、屠宰加工、无害化处理等环节动物疫病信息管理,加强动物检疫无纸化出证建设,织密覆盖动物养殖、动物疫病免疫、检疫监管、流通监管、屠宰监管、运输车辆备案及洗消、贩运经纪人登记、无害化处理监管网络。

专栏7 重大动物疫病防控提升工程

1. 兽医实验室建设项目。巩固省、市、县三级动物疫情监测预警网络,完善疫病监测报告制度与重大动物疫情分析研判机制,完成云南国家外来动物疫病诊断实验室BSL-3和ABSL-3建设,改造提升16家兽医实验室,70%以上兽医实验室达到生物安全二级标准且具备非洲猪瘟等病原学检测能力。

2. 动物卫生监督所(站)建设项目。改造提升省际公路动物卫生监督检查站9个,支持畜牧养殖大县开展检疫监督设施改造和疫病防控洗消中心建设,完成200个以上基层动物卫生监督站(点)规范化建设,推进动物卫生监督分所建设,提升基层动物卫生监督所(站、点)综合监管能力。

3. 非洲猪瘟无疫小区建设和疫病净化场创建项目。以动物疫病净化为抓手,加强动物疫病源头管控,建设动物疫病净化创建场20个;择优选择生物安全水平较高的养殖企业建设非洲猪瘟无疫小区15个,分场群防控非洲猪瘟,完善常态化防控机制。

六、保障措施

(一) 加强组织领导。各州(市)对本地区畜牧业生产发展、肉蛋奶市场供应保障负总责,各级政府及各有关部门要进一步加强畜牧业发展的组织领导,明确职责,形成合力,抓实抓细。严格按照州(市)负总责、县(区)抓落实的工作机制,进一步



压实“菜篮子”市长负责制主体责任。各地要结合畜牧业发展实际，制定本区域畜牧业高质量发展规划，明确发展目标，认真细化落实方案，统筹开展工作。各级农业农村部门要发挥牵头抓总的作用，认真履行规划指导、政策落实、项目落地、协调服务职能，推进规划实施，为畜牧业持续健康发展提供政策支持。

(二) 优化营商环境。各州市要持续深化“放管服”改革，加大服务协调力度，优化营商环境，落实“最多跑一次”改革要求，开展环境影响评价、畜禽养殖用地等联审联批。立足现有资金渠道，积极支持畜牧业高质量发展。落实有关支持畜牧业发展的用地政策，坚持集约用地，统筹支持畜禽养殖用地需求。落实畜禽养殖禁养区有关规定，不随意扩大禁养区范围。落实畜禽规模养殖、畜禽产品初加工等环节用水、用电优惠政策。加大畜牧业信贷投入，创新畜牧业金融产品和服务模式，推进土地经营权、养殖圈舍、大型养殖机械和活畜禽抵押贷款等试点，积极开展中央和省级财政支持的养殖业保险，鼓励各地根据财力情况因地制宜探索开展畜禽养殖收益险、畜产品价格险。

(三) 加强科技创新。围绕畜禽产业链关键环节开展畜禽育种技术、智能化养殖技术、重大疫病防控技术、废弃物处理工艺等关键技术集中攻关。深入实施新一轮畜禽遗传改良计划，鼓励产业技术体系与综合试验站、示范基地组成技术联合体，与市、县畜牧推广部门、疫控中心和养殖协会紧密合作，形成产学

研一体化技术推广联盟，完善社会化服务体系建设，开展新技术、新设施、新工艺的集成示范应用。加强与国内先进地区在养殖设施设备、品种培(选)育、智能化养殖和疫病防控等方面的交流合作，努力提升全省畜禽养殖技术水平和综合生产力。

(四) 深化国际合作。持续加强与东南亚国家的技术交流与磋商，鼓励和支持畜禽品种资源、良种繁育、疫病诊断、饲料、畜产品加工与质量安全等领域的国际交流合作，积极参与国际标准制修订。加强先进设施装备、优良种质资源引进。稳步推进畜牧业对外投资合作，加强对畜牧业走出去的引导，开拓多元海外市场，扩大优势畜禽产品出口。支持企业到境外建设饲草料基地、牛羊肉生产加工基地和奶源基地。深入推进跨境动物疫病防控合作和区域化试点，有序推进肉牛、饲草料进口。

(五) 加强人才队伍建设。按照“三权归县、服务在乡”的管理体制，设置乡镇站或区域性畜牧兽医站，稳定基层机构队伍。依托现有机构编制资源，巩固和稳定省、市、县三级承担兽医行政管理、动物检疫、疫病防控和技术推广工作职能的机构，健全运行和保障机制。落实畜牧兽医工作津贴补助政策，在生猪大县实施乡镇动物防疫专员特聘计划，合理保障村级动物防疫员合理劳务报酬。培育壮大各类兽医社会化服务主体，推进兽医服务组织多样化、多元化发展，创新社会化服务方式，鼓励和激发社会力量参与动物防疫等公益性服务。





聚焦两会：畜牧领域热门提案汇总

文章来源：国际畜牧网

全国政协委员、新希望集团董事长刘永好

建议“稳定生猪产能，降低周期性波动，引导生猪产业平稳升级”，提案包括鼓励猪肉消费，引导支持生产企业加工研发创新适合消费者需求的产品；细化和完善猪肉收储。以进出口调控的政策，加强市场预期，更有效地发挥政策的调剂作用；加大对养殖企业逆周期金融支持，引导评级机构合理客观评判，完善金融风险对冲工具；通过健全食品原料溯源制度，鼓励机关单位采购可溯源的肉蛋奶产品，引导企业打通养殖屠宰下游食品一体化的产业链，提升上游养殖抗风险的能力。

全国人大代表、牧原食品股份有限公司董事长秦英林

建议“推动生猪产业高质量发展”，提案包括加快生猪种业高质量发展、大力推广低蛋白日粮应用，缓解原粮价格上涨带来生猪养殖行业成本持续上升的局面、加快生猪产业智能化转型升级，助推农业现代化发展、推进生猪疾病净化，提升行业养殖水平、加大对养殖产区的支持力度，建立产销区补贴的长效机制，稳定生猪生产。

全国人大代表、正邦集团董事长林印孙

建议“对生猪养殖企业要加大信贷投入，不能限贷、抽贷、断贷”，提案包括创新金融产品服务模式，落实生猪活体抵押、土地经营权抵押和养殖栏舍、设备等固定资产抵押贷款，着力满足企业的合理资金需求。对大型养殖企业开展产业扶贫、乡村振兴紧密联系带动的农户，要加大信贷支持帮扶，共同推动形成“大帮小”“大带小”“银企农互助”的良好

局面。

全国人大代表、海门兴旺肉制品有限公司董事长唐慧娟

建议“优化和完善农业种质资源保护与开发利用机制”，提案包括要在现存（场、田）的基础上建立完善三级种质选育体系，构成稳定的资源保护与扩繁推广体系。通过严格审定，将承担国家和省级种质资源保护任务的骨干企业、全国和省域畜禽业主导（主推）品种的生产企业以及大中型扩繁加工一体化企业等纳入到种业龙头企业中来，享受一定的政策优惠，扶持其发展壮大，使其更好地发挥帮扶带动作用。

全国人大代表、肇庆大华农生物药品有限公司董事长陈瑞爱

建议“强化网络知识产权保护，必须要加快网络知识产权立法进程”，提案包括加强公证电子存证技术的推广应用，强化打击侵犯知识产权犯罪的能力。加强大数据、云计算、物联网、区块链等技术在知识产权保护中的运用，实现知识产权侵权假冒的源头追溯、实时监测、在线识别、保全网上证据、获取电子证物等功能，提升知识产权侵权鉴定、损害评估、精准打击能力。

全国人大代表、四川省畜牧科学研究院院长蒋小松

建议“多举措科学规范功能性农产品产业发展”，提案包括制定不同功能性农产品的分类名称；鼓励功能性保健农产品工业化研发；成立专门机构并制定功能性保健农产品行业规范；规范功能性保健农产品的社会宣传。



全国政协委员、四川农业大学校长吴德

建议“加快推进川种振兴”，提案包括支持四川建设“西南畜禽健康生物学国家重点实验室”，为支撑四川畜禽种业的重大理论创新、先进技术研发、高层次创新人才培养的高端共享与开放平台；支持四川建设国家区域性农作物种业创新中心，进一步推动科技、企业、人才等要素向园区聚集；支持四川种业繁育基地扩面提质，加大对现有的9个国家级育制种基地县的资金投入，增加认定一批新的国家级区域性良种繁育基地，满足四川优势农产品供种需求；支持四川种业开展“卡脖子”技术攻关，集中资源和力量对主要农作物和畜禽种源，开展生物技术和信息技术在育种中的应用研究；支持四川优势种业企业做大做强。

全国政协委员、网易公司董事局主席丁磊

建议“完善食品、农产品溯源制度，构建食品安全长效机制”，提案包括尽快推动食品、农产品追溯工作法制化进程；明确食品、农产品溯源工作主管单位及协助单位，推进两者间的信息集中化管理；构建“从田间到餐桌”全程监控机制，鼓励“透明农业”；推进食品、农产品溯源工作现代化、智能化，提高突发事件反应速度和精确程度等。

全国人大代表、普莱柯生物工程股份有限公司副总经理田克恭

建议“国家尽快立项支持动物用新冠疫苗研发以及加快动物用新冠疫苗的审批进度”，提案包括国家层面尽快立项支持动物用新冠疫苗的研发，特别是与人类接触密切的宠物犬猫和高度易感的水貂用新冠疫苗；并建议，国家通过借鉴国内外人用新冠疫苗的快速审批机制，加快动物用新冠疫苗的审批进度，从而实现以科学的方式、较低的投入控制人间新冠疫情。

全国人大代表、北大荒集团董事长王守聪

建议“多措并举提升大豆供给能力”，提案包括进一步加大高标准农田建设力度，继续扩大耕地轮作补贴政策，加强大豆绿色生产技术政策支持；多点施策稳定大豆种植效益，将大豆纳入完全成本保险试点品种，降低种植大豆自然风险，推行“保险+期货+基差”试点，增强农民定价能力、获利能力和企业防范

价格波动风险能力，促进大豆产业链持续健康发展。

建议“助力农业现代化，高端智能农机需自强”，提案包括对于开展高端智能农机产品适应性研究设计和测试实验给予支持，促进农机技术攻关；政策层面，建议充分发挥国家农机购置补贴引导作用，加快农机购置“优机优补”工作落实，试点先行；应用层面，建议对农民购置和应用国产高端智能农机装备给予一定的专项政策支持，建立农机国产化示范基地，加快国产高端智能农机替代进程。

全国人大代表、飞鹤乳业董事长冷友斌

建议“打造生态循环模式，实现经济和生态的良性可持续发展”，提案包括鼓励企业积极实践，实现种养一体（粪肥、秸秆）的生态循环模式；推动中央和地方出台配套政策措施，推动养殖大县实现畜禽养殖污染治理和废弃物综合利用区域统筹；站在建设农业生态文明，保障农业可持续发展的高度上，制定环境友好型农业生产方式的奖补政策；设立相关扶持资金，扩大生态循环模式的应用实践；尽快出台诸如生物天然气行业标准，有机肥施用技术标准等相关政策措施；明确主管部门，积极为条件具备的企业颁发生物天然气特许经营权证及批准加气站建设指标。

全国人大代表、君乐宝乳业集团董事长魏立华

建议“扶持家庭牧场发展”，提案包括推进家庭牧场水电路改造、粪污处理、挤奶设备、TMR（全混合日粮）设备等配套设施建设，并支持家庭牧场自动化、智能化设施设备的使用；制定专门计划，对符合条件的中高等学校毕业生、退役军人、返乡农民工务农创业给予补助和贷款支持；加快构建农业科技创新和技术推广应用体系，支持龙头企业、高等学校、职业院校、科研院所通过建设农村农业综合服务示范基地等方式，共同参与集研发、孵化、产业化于一体的科技服务载体，大力推进农业技术综合推广。

全国政协委员、北京食品科学研究院副院长乔晓玲

建议“加强病死畜禽无害化处理 促进畜牧业高质量发展”，提案包括进一步完善病死畜禽无害化处理补贴政策和补助标准，加大经费投入，专款专用；扩大补助范围，将散养户统筹纳入补偿范围，扩大无害



农业农村部有关司局负责人 谈饲用豆粕减量替代

文章来源：

近些年来，我国大豆进口量总体呈逐年增加趋势，2020年超过1亿吨，豆粕饲用需求是拉动大豆进口增加的主要因素之一。2021年大豆进口量9652万吨，

在肉类和牛奶产量创新高的情况下，大豆进口量为何未增反降？未来如何破解对进口大豆的依赖？2月16日，记者就上述问题采访了农业农村部畜牧兽医局有关负

化处理畜禽种类的补贴政策；从中央层面制定统一的无害化处理补贴标准、补贴时间；根据当地现状，设置分布合理、建造科学、方便储存消毒的区域性病死畜禽收储点；建立区域性大型病死畜禽无害化处理中心，规划修建适当规模的病死畜禽无害化处理场所；开发新型生物技术与机械融合的处理设备，实现就地处理、肥料还田的增效、减排的良性循环；制定相应配套的法规，加大执法和处罚力度，设立适当的举报奖励措施，加强宣传《动物防疫法》《病害动物和病害动物产品生物安全处理规程》等法律法规，加强对相关人员病死畜禽无害化处理技术培训，使其能够正确、规范地处理病死畜禽尸体，防止动物疫情扩散、危害人畜健康。

全国人大代表、怀集县连麦镇长岗村种养专业户徐建贤

建议“尽快建立起一套完善的农村金融体系，以促进农村经济结构的调整，缩小城乡差距，最终实现城乡协调发展”，提案包括明确银行贷款方向，完善农业保险制度以降低贷款风险；创新担保方式，出台相关政策将农民手中所拥有的土地承包经营权、林

权、房屋、农业产业建筑物，包括如猪栏、牛栏、鸡舍、鱼塘等，甚至将机械器具、牛、羊、猪等都纳入抵押范围，提高农民的融资能力，消除信用社“惧贷”心理；发挥政策性银行作用。

全国人大代表、安徽省畜牧技术推广总站站长张莉建议“促进畜牧业高质量发展”，提案包括畜禽粪污资源化利用、畜禽品种保护和良种繁育建设，同时应加强基层畜牧技术推广体系建设、打通畜禽粪污利用最后一公里，以促进畜牧业高质量发展。

全国人大代表李翠枝

建议“农牧业减排降碳”，提案包括尽快完善农牧业碳排放统计体系，设计农牧业碳中和路线图，推动全链减碳。除了减碳，应鼓励种养结合一体化发展，加速草场恢复，进一步发挥草地碳汇功能，同时开发一套有效的碳汇方法论，促进农牧等相关领域企业自愿减排。此外，人才是赋能行业低碳转型的关键，在这方面，她建议国家从教育机制和体制上出发，加快“农牧业+减碳”复合型人才的培养。



责人。

饲用豆粕减量替代成效显著

问：当前我国豆粕饲用情况如何，近年来有何变化趋势？

答：我国养殖业的饲料配方结构以玉米、豆粕为主。豆粕是大豆压榨生产食用油后得到的副产物，因其蛋白含量高、氨基酸组成与动物需求相近，全球在动物养殖中广泛使用。我国饲用豆粕主要来源于进口大豆压榨生产，每吨大豆可产豆粕约780公斤，国内大豆压榨企业每年豆粕产量为7000多万吨，绝大部分进入了饲料生产。

近年来，国际市场豆粕价格上涨较快且不稳定，给国内养殖业发展带来一定困扰，多元配方、少用豆粕、降低风险成为行业共识，农业农村部推进饲用豆粕减量替代，取得显著成效。

据中国饲料工业协会统计，2021年全国饲料企业豆粕用量比上年增长5.7%，但远小于工业饲料产量16.1%的增幅。据专家测算，2021年全国养殖业饲料消耗量约为4.5亿吨，豆粕用量在饲料中的占比为15.3%，比2020年下降2.4个百分点，节约豆粕饲用量1080万吨，折合大豆1400万吨。与此相佐证，2021年我国肉类和牛奶产量创历史新高，但大豆进口量未增反降，比2020年减少381万吨。

三方面举措减少进口大豆依赖

问：农业农村部采取了哪些措施推进饲用豆粕减量替代？

答：2021年3月，农业农村部制定了《饲料中玉米豆粕减量替代工作方案》，积极开辟新饲料资源，引导牛羊养殖减少精料用量，通过“提效、开源、调结构”等综合措施，减少对进口大豆的依赖：

——推行低蛋白日粮。组织专家制定了豆粕减量使用的技术规范，以低蛋白日粮为核心，推行饲料精准配方和精细加工，通过提高效率推动豆粕减量。组织全国饲料领军企业和三十强企业向全行业发出倡议。2021年，全国33家百万吨以上规模饲料企业生产的配合饲料中豆粕用量占比平均为11.8%，比上年下降1.6个百分点。

——用足用好蛋白资源。对以一氧化碳为原料生产的乙醇梭菌蛋白进行了安全性和有效性评价，颁发

了首张新饲料原料证书，实现工厂化条件下利用无机物大规模生产优质蛋白原料，目前已形成万吨级产量规模。启动实施了餐桌剩余食物饲料化利用等试点，在确保安全的前提下循环利用。

——优化牛羊饲料结构。推进实施粮改饲，鼓励牛羊养殖场（户）收储使用青贮玉米、苜蓿等优质饲草，推动玉米等农作物全株高效利用，促进牛羊养殖精饲料消耗减量1000万吨，其中豆粕减量120万吨以上。

饲用豆粕减量替代潜力巨大

问：未来饲用豆粕的减量替代潜力如何？

答：专家测算，如果政策得力、措施到位，养殖业还可实现豆粕减量2300万吨以上，折合减少大豆需求近3000万吨，相当于2.3亿亩耕地的大豆产出。

一是推广低蛋白日粮技术，还有1500万吨的减量空间。畜禽养殖低蛋白日粮主要是添加工业合成氨基酸补足短板，降低豆粕等蛋白原料用量。以育肥猪为例，在添加赖氨酸等5种必需氨基酸的基础上，可将全程饲料蛋白水平下调至12%，在不降低饲养效率的前提下，每出栏1头130公斤肥猪可节约豆粕25公斤左右。如在养殖业全面推广应用，可将豆粕用量占比降至12%，相当于节约1500万吨豆粕。如果再增加使用其他必需氨基酸，豆粕饲用量还有进一步下调的空间。

二是挖掘利用现有资源，还有700万吨替代潜力。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。未来潜力空间主要在微生物蛋白、油料生产增量、餐桌剩余食物、畜禽胴体水解复合氨基酸等资源。

三是增加优质饲草供应，还可减少100万吨豆粕需求。在牛羊等反刍动物饲养中，充分保障青贮玉米、苜蓿等优质饲草供应，可以提高养殖效率，减少精饲料用量。实践表明，将玉米籽粒和秸秆一起全株青贮饲用，可使1亩地发挥出1.3亩的效应；在耕地上种植优质高产苜蓿，每亩地可提供蛋白90公斤至100公斤，相当于2亩大豆。如能继续优化种植结构，扩种增加5000万吨优质饲草，至少还可以减少100万吨豆粕的饲用需求。