
Summaries

The World's Poultry Science Journal is indebted to Prof J.A. Castello, Prof D.K. Flock, Dr D. Grastilleur, Dr S. Cherepanov and Prof N. Yang for the translations of these summaries.

产蛋鸡的蛋壳胶护膜

S. SAMIULLAH and J.R. ROBERTS

蛋壳胶护膜是蛋壳结构的最外层。在子宫部的蛋壳形成期间的后 1.5-2 小时，胶护膜沉积于栅栏层表面。它是一层薄的、非钙化的、水溶性的结构，主要由糖蛋白、部分碳水化合物和脂肪成分组成。蛋壳胶护膜主要起到保护作用，它调节气孔的气体交换，是抵御病原微生物的第一道屏障，同时也参与终止蛋壳方解石晶体的生长。蛋壳胶护膜的沉积受到产蛋鸡日龄和品种的影响。本文结合蛋壳胶护膜的保护功能对其生理和抗菌特性展开了综述。

肉鸡鸡粪的堆肥技术

H. KEENER, M. WICKS, F. MICHEL and K. EKINCI

肉鸡生产中鸡粪的堆肥处理仍存在许多挑战和机遇，其中包括降低处理成本、减少堆肥水分、NH₃-N 损失和臭气问题。本文综述了现有肉鸡鸡粪的堆肥技术及改良方案对控制氮排放的影响。肉鸡舍中清出的鲜鸡粪含水量约 20-50%，N 含量 3-5.9%，碳氮比例 9-12。根据生产调查和经济分析的结果，鲜鸡粪中水分含量 ≤ 40% 时堆肥可取得较好效果。生产中试点使用的堆肥方法包括连续或间歇通风，或者地面铺设干草秸秆。部分研究报道了传统笼养蛋鸡粪堆肥方法在处理肉鸡粪时的使用效果。现有研究数据表明，一个配备强制通风、机械翻动，且环境 NH₃ 水平大于 160ppm 的堆肥罐能够生产出理想的低湿高氮堆肥产品。它不属于成熟的堆肥产品，但却很稳定（干物质损失 10-18.6%）、干燥（水分含量 10-18%）和高氮（总氮损失 12-15%），能够直接出售给苗圃、花园和农场。

鸡染色体端粒长度的调控

S.H. SOHN and V.K. SUBRAMANI

端粒是真核细胞染色体末端特殊的结构核蛋白，重组时起到保护和维持基因组的完整性、保护染色体不被核酸外切酶识别而免遭降解或相互融合的作用。由于末端复制问题，体细胞中染色体的端粒长度随着年龄的增长而逐渐缩短。鸡体组织中的端粒同样遵循这一规律。然而，年龄不是决定端粒长度的唯一因素，遗传和表观遗传因素均有不同程度的影响。本文即对影响鸡染色体端粒长度的因素进行了综述。遗传因素包括品种和性别，表观遗传因素包括环境和随机因素，其中环境因素包括年龄、饲养密度和鸡舍环境，而随机因素包括氧化应激、饲料中的抗氧化剂及限制饲喂等。

家禽场内小规模屠宰技术

J. SPARREY, D.A. SANDERCOCK, N.H.C. SPARKS and V. SANDILANDS

本文综述了家禽场内小规模屠宰的常用方法和试用技术，旨在通过研究比较得出这些技术的优缺点。屠宰方法包括手工和机械颈椎脱位、破碎（如 burzizzos 或钳子）、冲击、钝力致晕和脑干穿刺装置。这些常规方法积累的数据有限，往往通过肢体和大脑的活动与否来间接判断鸡只有/无意识或死亡，因而存在某些不确定性。但这些指标仍有助于判断筛选较好的屠宰方法。

鸡传染性贫血病：一种鸟类的免疫抑制疾病

S. UMAR, S. ULLAH, M. YAQOUB, M.A.A. SHAH and M. DUCATEZ

病毒性的免疫抑制疾病已经成为一类高致死率并给家禽生产带来巨大经济损失的疾病，这类疾病会造成免疫接种低效并引发继发感染。目前鸡传染性贫血已成为养禽业的巨大威胁，是一种以引发免疫抑制和高死亡率为特征的传染病。鸡传染性贫血病毒在红细胞和淋巴祖细胞内增值，引发明显的亚临床感染，导致细胞衰竭和随之而来的免疫抑制反应。本文综述了鸡传染性贫血病毒和相关疾病的研究进展；鸡传染性贫血病的免疫致病性和免疫抑制性；以及该疾病疫苗的研发进展和新型防控技术。

低致病性禽流感病毒在印度的自然变异情况

J.L. VEGAD

本文综述了低致病性禽流感病毒（LPAI）在印度的自然变异情况。流感病毒是动态的、持续进化的，通过抗原漂移不断出现新的变异。自 LPAI 病毒产生的抗原漂变不断累积并最终进化出高毒力毒株，造成大量死亡，带来巨大经济损失。在印度观察到的指标包括死亡率、临床症状、剖检和其它诊断结果等。此外，文章着眼全球对该疾病典型变异的病因和免疫接种存在的局限性展开了讨论。

汇率波动对火鸡贸易的影响

C.G. DAVIS

本文运用一个引力模型评估了汇率波动对火鸡贸易的影响。过去的做法是假定汇率变化对所有农产品的影响是一致的。但显然这样的判断有失偏颇，因为不同农产品在不同行业和市场必定存在差异。为了解决这一问题，我们研究了汇率波动对火鸡贸易的影响而不是对家禽贸易的分析。研究结果显示，汇率的短期和长期波动对火鸡双边贸易有积极的影响，且统计显著。进出口国彼此距离远会对火鸡贸易带来负面影响，在 NAFTA 和 EU-27 间却呈现正面作用。

译者附注：

NAFTA：北美自由贸易协议（North American Free Trade Agreement, NAFTA）是美国、加拿大及墨西哥在 1992 年 8 月 12 日签署了关于三国间全面贸易的协议。

EU-27：欧盟 27 国（European Union 27），包括奥地利、比利时、卢森堡、保加利亚、塞浦路斯、捷克、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、意大利、拉脱维亚、立陶宛、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、英国。

移动式家禽加工车间：一项兼顾安全和成本的适用于美国家庭农场的家禽处理方式

C.A. O'BRYAN, P.G. CRANDALL, M.L. DAVIS, G. KOSTADINI, K.E. GIBSON, W.Q. ALALI, D. JARONI, S.C. RICKE and J.A. MARCY

在一些发达国家，家庭农场主开始关注移动式家禽加工车间（MPPU），因为它能够增加城市或农贸市场禽产品销售的附加值。然而从近期美国农业部的农业地图中可以发现，目前 MPPU 的供给不足。该农业地图中标注有家庭农场和加工设备的位置，信息具体到每个县区。根据地图中反映的信息可以看出 MPPU 的需求量仍旧很大。许多家庭农场使用 MPPU 可享受联邦豁免权，这意味着他们不需要接受美国农业部食品安全检验局的反复检查，但他们必须遵守所有卫生和健康要求。享受豁免权降低了禽产品的加工成本，但在公开市场接受检查的农场不得出售家禽。美国农业部食品安全检验局还编印了 MPPU 指南供农场参考，前提是农场自愿接受 USDA 监管。事实上，无论监管与否，MPPU 都会增加禽产品的附加值，从而时有机和散养的家庭农场都能从 MPPU 中获益。

商品肉鸡生产中亚临床坏死性结肠炎的病因及其诱发因素

M.W.C.D. PALLIYEGURU and S.P. ROSE

亚临床坏死性结肠炎（NE）是影响肉鸡养殖收益的主要疾病之一，它影响鸡只生长、降低饲料转化效率，引发肝脏感染甚至屠宰时的胴体污染，增加鸡肉感染微生物的机会。尽管产气荚膜梭菌在亚临床坏死性结肠炎的发病机制中起到重要作用，但显然该疾病是一类多因疾病。它的诊断和确诊与普通传染病完全不同。小肠内容物中致病性产气荚膜梭菌的数量与小肠肠黏膜的坏死或溃疡以及该病的严重程度无关，而盲肠内容物中产气荚膜梭菌的含量大于 10^6 cfu/g 时，则说明鸡只罹患亚临床坏死性结肠炎。不仅产气荚膜梭菌的存在及其产生的毒素了诱发疾病的发生，而且其它因素也与亚临床坏死性结肠炎相关，其中包括青年鸡的日粮组分、引起肠黏膜损伤的其它疾病、影响肠道淋巴器官和影响鸡粪质量的环境因素。日粮组分的改变可能是诱发亚临床坏死性结肠炎的主要原因，多糖、脂肪、蛋白质来源、蛋白质消化率和抗营养因子都会影响到该疾病的发生。

家禽产蛋曲线分析

D. NARINC, F. UCKARDES and E. ASLAN

本文综述了家禽生产中的产蛋模型。我们运用同一种鸡群的真实生产数据阐明了各模型间的异同之处。鸡只伴随性成熟开始产蛋，之后很快到达产蛋高峰，然后随着日龄的增大而下降。很多年来，家禽科学家就产蛋模型开展了许多研究。例如非线性模型：Gamma, McNally, McMillan, Adams-Bell, Compartmental, Modified Compartmental, logistic-curvilinear, Gloor, Lokhorst, Narushin-Takma；多相模型：Segmented Polynomial, Persistency, Individual。几乎所有的模型都是基于群体平均而得来的。多数模型属于经验模型，仅有少数模型考虑了生物参数。新模型势必将引进个体产蛋记录和生物参数。

能常温保存的新城疫（ND）疫苗概述

M. SHAHID MAHMOOD, F. SIDDIQUE, I. HUSSAIN, S.I. AHMAD and A. RAFIQUE

新城疫（ND）是威胁家禽生产的一类主要疾病，无论是引进配套系还是本土品种，但凡感染新城疫势必全群覆没。然而，新城疫疫苗的出现使这一疾病得到了有效控制。目前几乎所有的商用新城疫疫苗均需低温保存，室温（25℃）放置 1-2 小时即失效。在不具备许多低温保存设备的国家和地区，疫苗保存是个难题。因此，研制能在常温下保存的疫苗势在必行。这种疫苗对温度变化具有一定耐受力，其活性不会受温度高低的影响。本文即对疫苗研发进行了综述，包括其分子特性、疫苗的器官趋向性、生产和应用方法及其效果。此外，文章对常温疫苗替代低温疫苗的潜在回报也进行了计算。

降低家禽粪便氨气排放的微生物硝化措施

H.M. SALIM, P.H. PATTERSON, S.C. RICKE and W.K. KIM

家禽养殖的氨气排放已然成为限制家禽产业发展、降低生产性能、影响人禽健康和环境的重大问题。随着家禽遗传选育的不断提高，生产中需要配备高质量、营养均衡的日粮以保证其快速生长和生产性能的发挥。其中蛋白营养中氨基酸的供给至关重要，蛋氨酸即是家禽常用高蛋白日粮中的第一限制性氨基酸和必需氨基酸。然而，氨基酸过量或滥用都会造成家禽 N 排放超标继而影响环境。目前有数项研究报道家禽粪便的 NH₃ 排放，但降低家禽粪便氨气排放的生物硝化措施却鲜有提及。本文即对运用土壤中的微生物硝化家禽粪便中的 NH₃ 和固氮效应进行了综述。文中述及了土壤硝化微生物、NH₃ 硝化、家禽粪便的生物硝化，以及不同的 NH₃ 减排措施对环境的影响。尽管相关研究尚处于起步阶段，但可以确定生物硝化能有效降低氨气排放。该领域未来的研究重点是筛选鉴定高效的硝化微生物。

肉鸡生产中曲霉菌的营养作用

A.A. SALEH, K. HAYASHI, D. IJIRI and A. OHTSUKA

欧盟从 2006 年 1 月份开始明文规定畜禽饲料中禁止添加抗生素，这是消费者选择并力争无抗生素食品的结果。作为一种替代方法，益生菌开始在动物饲料中添加，因其促生长和抗菌作用受到日益瞩目。近期在肉鸡生产中添加真菌类益生菌的建议和研究越来越多。其中一种便是曲霉菌，它对肉鸡生长和肉质都有改善作用。本文综述了相关研究结果，根据已有数据可以确定曲霉菌是肉鸡生产中一种有力的抗生素替代物。

家禽坏死性肠炎的非抗生素疗法

K. MAHMOOD, S.U. RAHMAN, I. HUSSAIN, R.Z. ABBAS, T. KHALIQ, J. ARIF and F. MAHMOOD

坏死性肠炎 (NE) 是由梭状芽孢杆菌引发的重创全球家禽生产的一类细菌性疾病。以往多年通过在饲料中添加抗生素做为生长促进剂 (AGPs) 已有效控制了该病的发生, 同时也引发了抗生素残留和微生物的抗药性的问题, 从而威胁动物和公共卫生。近年来, 随着欧盟禁用抗生素, 家禽坏死性肠炎又有抬头之势, 给农场造成巨大经济损失。鉴于研究人员、出口商和消费者都力推无 AGPs 饲养, 因此需要找到合适抗生素替代物控制 NE 爆发。建议的作法包括: 免疫、控制球虫病、益生菌、竞争抑制物、益生元、卵黄免疫球蛋白、噬菌体及其产物、有机酸、食物酶、植物及其提取物、精油和营养调控措施。

下阶段工作主要是进一步了解 NE 的诱导和发病机理, 以及易感原因。由于发病机理不清楚, 尚缺少有效的疫苗控制该疾病。一元疗法显然难度较大, 而益生菌和特异性卵黄免疫球蛋白(IgYs)一元或多元组合使用有望控制肉鸡 NE 爆发。

、发病趋势、营养需要和血液学研究进展。

La cuticule de la coquille d'œuf chez la poule pondeuse

S. SAMIULLAH et J.R. ROBERTS

La cuticule est couche la plus externe qui est déposée sur la couche palissadique de la coquille pendant la dernière période de 1h30 à 2 h de la formation *in utero* de la coquille de l'œuf. C'est une couche non calcifiée, fine, insoluble dans l'eau composée principalement de glycoprotéines avec quelques composants glucidiques et lipidiques. Les fonctions de la cuticule sont d'être une couche protectrice qui régule l'échange gazeux à travers la coquille, se comporte comme une première ligne de défense contre la pénétration microbienne à travers la coquille d'œuf et est associée à la fin de la croissance de la calcite cristallisée lors de la formation de la coquille. L'importance du dépôt de cuticule est influencée par l'âge et la souche de la poule. Nous faisons une revue des caractéristiques physiologiques et microbiologiques de la cuticule de la coquille d'œuf en relation avec ses fonctions protectrices.

Le compostage de la litière de poulet

H. KEENER, M. WICKS, F. MICHEL et K. EKINCI

Le compostage de la litière de poulet après son évacuation du poulailler présente plusieurs défis et opportunités. Ceci inclut la réduction des coûts opérationnels et la maîtrise de l'humidité du compost, des pertes d'ammoniac et des odeurs. Cet article de revue porte sur les systèmes de compostage de litière de poulets qui nécessitent peu ou pas de modifications pour contrôler les émissions d'ammoniac. La litière de volaille à la sortie du poulailler a une teneur en eau de 22 à 50%, une teneur en azote de 3 à 5.9% et un rapport carbone azote de 9 à 12. Les recommandations

basées sur des études de terrain et des analyses économiques ont conclu que le compostage est fait de manière plus économique avec peu ou pas d'ajout et une humidité initiale de au plus de 40%. On a décrit des études de terrain ou en pilote utilisant différentes méthodes de compostage dont certaines utilisent des régimes d'aération continus ou intermittents ainsi que des andains ou des tas statiques. Nous parlons également d'études corrélées basées sur le compostage de lisier de poules en cages en relation avec leur utilisation pour la litière de poulet. Ces résultats suggèrent que le système le plus pratique pour la litière de poulet afin d'obtenir un produit à faible humidité et haute valeur azotée serait un système couvert avec aération forcée, retournement mécanique et une haute teneur en NH₃ (160 ppm) dans l'environnement du compost. Un tel système ne produirait pas un compostmûr mais donnerait un produit stabilisé (perte de 10 à 18.6% de matière sèche), sec (10 à 18% d'humidité) avec une teneur en azote élevée (perte totale de N de 12 à 15%) qui pourrait être commercialisé auprès des serristes et des jardiniers mais aussi des agriculteurs.

Dynamique de la longueur de télomère chez la volaille

S.H. SOHN et V.K. SUBRAMANI

Les télomères sont des structures spécialisées de terminaison de nucléoprotéine des chromosomes eucaryotes qui maintiennent et protègent l'intégrité du génome de la recombinaison, de la dégradation par des exo nucléases et de la fusion des terminaisons. En raison de problèmes de réplication en bout de chromosome, la longueur du télomère dans les cellules somatiques tend à décroître avec l'âge de l'organisme. On sait que le raccourcissement du télomère se produit dans les tissus somatiques des volailles et est corrélé au vieillissement. Cependant, l'âge n'est pas le seul déterminant de la longueur de télomère au niveau individuel. On connaît plusieurs facteurs au niveau génétique et épigénétique qui affectent de différentes façons la longueur de télomère. Dans cet article, nous passons en revue différents facteurs qui affectent la longueur de télomère chez les volailles. Les facteurs génétiques comprennent la souche et le sexe tandis que les facteurs épigénétiques comprennent l'environnement et des influences aléatoires. L'âge, la densité et les systèmes de vie et de logement ont été reconnus en tant que facteurs qui affectent l'environnement de l'organisme. Des facteurs tels que le stress oxydatif, les antioxydants de l'aliment et le rationnement alimentaire ont été répertoriés en tant que facteurs aléatoires.

Méthodes actuelles et nouvelles d'abattage individuel de volailles à la ferme

J. SPARREY, D.A. SANDERCOCK, N.H.C. SPARKS et V. SANDILANDS

Cette revue examine les méthodes qui permettent de tuer de petits nombres de volailles à la ferme en considérant à la fois les techniques communes et des méthodes qui restent à essayer en volailles. Le but de cette revue est de concevoir des essais pour satisfaire ceux qui sont pour ou contre les techniques d'abattage. Les méthodes passées en revue comprennent la dislocation cervicale manuelle et mécanique, les méthodes d'écrasement (clamps et pinces), les appareils à percuter, les chocs contondants et le merlin. De précédents travaux sur ces approches pour lesquelles on a peu d'éléments, se sont basés sur l'activité comportementale et cérébrale pour évaluer indirectement l'inconscience (insensibilité) ou la mort, toutefois il reste quelques doutes sur le moment où on peut considérer que les oiseaux sont définitivement insensibles. On devra prendre ces facteurs en considération pour décider quelles de ces méthodes recommander pour continuer de prochaines évaluations.

L'anémie infectieuse des volailles: maladie immunosuppressive

S. UMAR, S. ULLAH, M. YAQOUB, M.A.A. SHAH et M. DUCATEZ

Les maladies virales immunosuppressives sont devenues une cause majeure de mortalité et de pertes économiques pour l'industrie de la volaille principalement en raison d'une sensibilité

Summaries

accrueaux surinfections bactériennes et une faible réponse à la vaccination. Aujourd'hui, l'anémie infectieuse des volailles constitue une grande menace pour l'industrie avicole en raison de la forte mortalité et de l'immunosuppression qu'elle provoque. Le virus de l'anémie des volailles se multiplie dans les cellules souches érythroïdes et lymphoïdes en causant une infection apparente subclinique qui conduit à une déplétion de ces cellules avec comme conséquence des effets immunosuppresseurs. Cette revue va faire un résumé des informations actuelles disponibles à propos du virus de l'anémie infectieuse des volailles et de la maladie associée. Ensuite, cette revue concernera les effets immuno-pathogènes et immunosuppresseurs de l'anémie infectieuse des volailles chez les oiseaux en incluant les volailles commerciales. Enfin, on discute les futures perspectives de vaccination contre l'anémie infectieuse des volailles et d'autres nouvelles méthodes possibles pour le contrôle du virus de l'anémie des volailles.

Les variants dérivés du virus de l'influenza aviaire faiblement pathogène: observation en Inde

J.L. VEGAD

Cette revue examine l'émergence de variants dérivés des virus de l'influenza faiblement pathogène (LPAI) avec une attention particulière pour leur incidence en Inde. Les virus influenza sont dynamiques et évoluent continuellement et il apparaît des variants qui résultent de l'instabilité de ces virus en raison des mutations constantes de leurs caractéristiques antigéniques. Les variants dérivés qui apparaissent à partir des virus de la LPAI acquièrent progressivement une plus grande virulence provoquant de lourdes mortalités et de sévères pertes économiques. Les différents aspects couverts par la référence aux observations faites en Inde comprennent la mortalité, les signes cliniques, les lésions *post mortem* et un diagnostic différentiel. On discute également, dans un contexte global, la cause de la mortalité basée sur les lésions typiques rencontrées et les limites de chaque programme de vaccination en vue de contrôler les variants.

Quel est l'impact de la volatilité des taux de change sur les échanges commerciaux mondiaux de dinde?

C.G. DAVIS

On a utilisé un modèle gravitaire pour déterminer l'impact de la volatilité du taux de change sur les flux commerciaux en dindes. Les précédentes analyses de tous les secteurs agricoles ou des produits ont laissé penser que l'effet de la volatilité du taux de change est uniforme donc il impacte de la même manière tous les composants individuels. Ceci est fort improbable étant donné les différences de nature biologique ou marchande entre produits et les secteurs. Pour cette publication, nous avons examiné comment la volatilité du taux de change affecte le commerce international de la dinde plutôt que le commerce de la « volaille » plus communément analysé. Les résultats montrent que les effets à court et long terme de la volatilité des taux de change sur le commerce bilatéral de la dinde sont positifs et statistiquement significatifs. L'augmentation de la distance entre pays importateurs et exportateurs a un effet négatif sur les flux commerciaux de dindes alors que le fait d'appartenir à la zone NAFTA ou à l'Europe des 27 a un effet positif sur ces flux.

Des unités mobiles d'abattage de volailles: un choix sûr et rentable pour les petits élevages aux États Unis

C.A. O'BRYAN, P.G. CRANDALL, M.L. DAVIS, G. KOSTADINI, K.E. GIBSON, W.Q. ALALI, D. JARONI, S.C. RICKE et J.A. MARCY

Dans les pays en développement, les petites entreprises agricoles qui envisagent de produire de la volaille montrent de l'intérêt pour l'utilisation d'unités mobiles d'abattage pour donner de la plus-value aux oiseaux qu'ils vendent en ville sur les marchés fermiers. Cependant, il continue d'y avoir un manque de possibilités d'abattage viables pour les petits troupeaux ainsi que l'a montré la carte

récente réalisée par l'United States Department of Agriculture qui présente à la fois l'emplacement des petites fermes et des installations d'abattage, comté par comté, à travers les Etats Unis. Cette carte démontre un besoin à coût raisonnable d'une possibilité d'unités d'abattage au service des petites fermes. De nombreux petits fermiers utilisent des unités mobiles avec une indemnisation ce qui leur évite les inspections en continu du service de l'USDA's Food Safety and Inspection mais il leur est encore demandé de satisfaire à tous les impératifs sanitaires. Les coûts d'abattage sont un peu en dessous de cette indemnité mais on ne peut pas justifier d'une inspection, à la vente sur le marché libre. L'USDA-FSIS a aussi créé un guide de bonnes pratiques à destination de ceux qui souhaite respecter la réglementation de l'USDA. Quel que soit le choix, l'unité mobile d'abattage est une solution économique et satisfaisante pour apporter de la valeur ajoutée à la production de petits troupeaux. Les petits fermier, en bio ou en plein air, peuvent tirer profit de cette occasion offerte par les unités mobiles d'abattage.

L'entérite nécrotique sub-clinique: son étiologie et les facteurs prédisposant en élevage commercial de poulets

M.W.C.D. PALLIYEGURU et S.P. ROSE

L'entérite nécrotique subclinique (NE) a un coût économique majeur pour l'industrie du poulet en raison de l'impact négatif sur la croissance et l'indice de consommation des troupeaux ainsi que des taux de saisie plus élevés des foies et carcasses à l'abattoir et du risque de contamination microbienne accru de la viande de volaille. L'entérite nécrotique subclinique est une maladie multifactorielle bien que *Clostridia perfringens* joue dans la pathogénèse un rôle majeur. Son diagnostic et sa confirmation sont tout à fait différents de ceux des maladies infectieuses en général. La confirmation de la maladie découle de la présence de lésions nécrotiques ou ulcératives de la muqueuse de l'intestin grêle avec des agrégats identifiables de *C. perfringens*. Les quantités de *C. perfringens* dans le chyme de l'intestin grêle ne sont pas corrélées avec la sévérité de la maladie bien que des comptages de plus de 106 CFU/g dans le caecum indiquent une plus grande probabilité de lésions spécifiques de l'entérite nécrotique dans l'intestin. Non seulement la présence et la concentration de souches de *C. perfringens* capables de produire les toxines qui y sont associées affectent l'incidence de la maladie mais il en va aussi de même de nombreux facteurs prédisposant qui sont importants dans l'étiologie de NE. Les principaux facteurs qui prédisposent les volailles en croissance à l'entérite nécrotique subclinique sont les changements de régimes, les maladies qui lèsent la muqueuse intestinale et les facteurs environnementaux qui, soit altèrent le développement du tissu lymphoïde associé à l'intestin soit modifient la qualité de la litière dans le bâtiment. Les changements alimentaires peuvent être une cause majeure de variation de l'entérite nécrotique subclinique dans la production de poulets commerciaux; on a identifié comme variables affectant l'incidence de la maladie des différences de polysaccharides, lipides, sources de protéines, de digestibilité de la protéine et des facteurs anti nutritionnels.

Analyse des courbes de production d'œufs en science avicole

D. NARINC, F. UCKARDES et E. ASLAN

Cette revue concerne les modèles de production d'œufs utilisés en volailles. Les similitudes et les différences entre ces modèles sont illustrées en utilisant des données réelles provenant de troupeaux de reproductrices. La ponte chez les volailles commence à la maturité sexuelle, atteint rapidement un pic de production puis décroît avec l'âge de la poule. Pendant de nombreuses années, on a conduit des études de production d'œufs pour établir un modèle. Quelques fonctions furent développées dans ce but, telles que des équations de régression non linéaire (Gamma, McNally, McMillan, Adams-Bell, équations compartimentées et compartimentées modifiées, régression logique curvilinéaire, Gloor, Lokhorst, Narushin-Takma) et quelques équations multi phases (polynomiale segmentée, équation de persistance, individuelle). Presque toutes ces équations ont été développées pour permettre une modélisation sur la base de moyennes de troupeau. On considère comme biologiquement significatifs la plupart des modèles qui ont une structure

empirique et un petit nombre de paramètres. A présent, on a besoin de nouveaux modèles utiles à la fois pour la production individuelle d'œufs et contenant des paramètres biologiquement pertinents.

Les vaccins thermostables contre la maladie de Newcastle: une revue

M. SHAHID MAHMOOD, F. SIDDIQUE, I. HUSSAIN, S.I. AHMAD et A. RAFIQUE

La maladie de Newcastle (ND) est considérée comme l'une des maladies majeures des volailles en raison des pertes dévastatrices que la forme virulente de ND peut entraîner chez les volailles commerciales et de basse-cour. Cependant la maladie peut être contrôlée par l'administration de vaccins efficaces. Presque tous les vaccins ND commercialement disponibles nécessitent d'être conservés au froid et commencent à se dégrader rapidement après 1 à 2 heures s'ils sont laissés à la température ambiante (environ 25°C). Par conséquent, puisque la fourniture d'équipement réfrigérant peut être quelque chose de difficile dans de nombreux pays qui ne disposent pas d'une fourniture électrique fiable, le développement et la production à grande échelle d'un vaccin ND thermostable paraît impératif pour protéger l'industrie avicole. De tels vaccins devraient être résistants aux dommages associés aussi bien aux environnements froids ou chauds en sorte qu'il n'y ait pas de problème de viabilité du vaccin à la suite des variations de température qui peuvent survenir dans des environnements extrêmes quand la différence de température entre les saisons chaudes et froides peut varier fortement. Dans l'article de revue suivant, nous discutons du développement d'un tel vaccin, ainsi que sa caractérisation moléculaire, le tropisme organique des souches de vaccins, sa production ainsi que les méthodes d'administration et leur efficacité. De plus, le retour sur investissement a été calculé en tenant compte des opportunités au retrait des vaccins de la chaîne du froid.

Augmenter la nitrification microbienne pour réduire l'émission d'ammoniaque des fumiers de volaille: revue

H.M. SALIM, P.H. PATTERSON, S.C. RICKE et W.K. KIM

Les émissions d'ammoniaque (NH₃) à partir de l'élevage de volailles sont devenues un problème crucial en raison de leurs effets potentiels défavorables sur les performances, la santé des oiseaux et des gens ainsi que l'environnement. En raison de l'amélioration génétique, les volailles commerciales actuelles nécessitent une nutrition équilibrée de haute qualité pour assurer leur croissance rapide et leur production. Les acides aminés sont des composants de la nutrition protéique qui ont une forte influence sur la croissance des oiseaux et la méthionine est le premier acide aminé essentiel limitant dans les régimes volailles riches en protéine. Toutefois, l'excès ou le mauvais usage d'une supplémentation en acide aminé dans les régimes pour volaille augmentent l'excrétion d'azote (N) et ses émissions dans l'environnement. A ce jour, il y a un nombre limité de publications de recherches concernant les émissions de NH₃ à partir du fumier de volailles et peu d'entre elles traitent de l'amélioration par nitrification microbienne. Partant, le but de cette revue est d'évaluer le potentiel de nitrification des bactéries du sol pour réduire la volatilisation de NH₃ et améliorer la rétention de N dans le fumier de volaille. Cette revue présente l'état actuel de la connaissance en ce qui concerne les bactéries fixatrices de N du sol, la nitrification de NH₃ et fait un résumé des stratégies d'amélioration de la nitrification microbienne du fumier de volaille et ramifications environnementales en utilisant différentes techniques de contrôle des émissions de NH₃. En dépit du fait qu'il y a peu d'études sur la réduction de la volatilisation de NH₃ par nitrification, on conclut que la nitrification serait une méthode valable pour réduire l'excrétion de N et l'émission de NH₃ par les volailles. Toutefois, on a besoin de nouvelles recherches pour identifier les bactéries les plus adaptées pour augmenter la nitrification microbienne.

Les effets bénéfiques d'*Aspergillus awamori* dans la nutrition des volailles

A.A. SALEH, K. HAYASHI, D. IJIRI et A. OHTSUKA

Depuis janvier 2006, on a interdit, dans l'Union Européenne, l'utilisation des antibiotiques en tant qu'additifs pour les animaux domestiques, en réponse à la demande des consommateurs de produits sans résidus d'antimicrobiens. En tant qu'alternative, les probiotiques ont attiré l'attention en nutrition animale quant à leur potentiel de promoteurs de croissance comme les antibiotiques. Récemment, de nombreuses données de recherche ont été rassemblées et suggèrent un rôle probiotique potentiel comme promoteur naturel de croissance en nutrition des poulets, pour des moisissures. L'une d'elles, *Aspergillus awamori*, est capable d'améliorer les performances de croissance et la qualité de la viande des poulets. Cette revue examine les données scientifiques actuelles concernant l'utilisation d'*A. awamori* tant que probiotique pour la nutrition du poulet. On peut conclure, à partir de la bibliographie disponible, qu'*A. awamori* pour fournir une alternative efficace aux antibiotiques en production de poulets.

Stratégies non antibiotique pour contrôler l'entérite nécrotique en volailles

K. MAHMOOD, S.U. RAHMAN, I. HUSSAIN, R.Z. ABBAS, T. KHALIQ, J. ARIF et F. MAHMOOD

L'entérite nécrotique (EN), cause par *Clostridium perfringens* est une maladie bactérienne ayant un impact économique significatif dans le monde entier. Traditionnellement, cette maladie est évitée par la supplémentation des aliments en antibiotiques à dose sub-thérapeutique tels que les antibactériens promoteurs de croissance (AGPs). Toutefois, cette pratique a conduit à l'apparition de bactéries pathogènes résistantes et de résidus de médicaments qui constituent une menace pour la santé animale et publique. Par conséquent, la vente et l'incorporation dans les aliments pour les volailles des AGPs ont été interdites en Europe, ce qui a augmenté l'incidence de EN entraînant de lourdes pertes économiques pour les producteurs de volailles. Les chercheurs, exportateurs et consommateurs ont attiré l'attention sur l'élevage de volaille sans AGPs et ont cherché des alternatives non antibiotiques et efficaces en termes de coût pour contrôler l'EN. Les stratégies potentielles comprennent la vaccination, le contrôle de la coccidiose, les probiotiques, les produits basés sur l'exclusion compétitive, les prébiotiques, les immunoglobulines du jaune d'œuf, les bactériophages (ou les produits dérivés), les acides organiques, les enzymes alimentaires, les plantes et extraits de plante/huiles essentielles et les modifications alimentaires. Il y a plusieurs facteurs de prédisposition ainsi que de virulence qui induisent l'EN ainsi que sa pathogénèse et on espère en découvrir plus dans le futur. Le caractère ambigu de la pathogénèse de cette maladie retarde encore le développement d'un vaccin actif puissant contre l'EN. Cependant, les probiotiques et les immunoglobulines spécifiques du jaune d'œuf (IgYs) seuls ou en combinaison pourraient constituer des stratégies prometteuses pour le contrôle de l'EN en l'absence d'AGPs chez les poulets.

Die Cuticula der Schale von Hühnereiern

S. SAMIULLAH und J.R. ROBERTS

Die Cuticula ist die äußerste Schicht und wird auf der Palisadenschicht der Eischale in den letzten 1,5-2 Stunden der Schalenbildung *in utero* gebildet. Es handelt sich um eine unverkalkte, dünne, nicht wasser-lösliche Schicht, die hauptsächlich aus Glycoproteinen besteht, mit geringeren Anteilen an Kohlenhydraten und Fetten. Die Cuticula reguliert den Gasaustausch durch die Schale, bildet die erste Verteidigungslinie gegen eindringende Mikroben und ist daran beteiligt,

das Wachstum der Kalzitkristalle zu beenden. Wieviel Cuticula gebildet wird, ist alters- und linienabhängig. Die physiologischen und mikrobiologischen Eigenschaften der Cuticula von Eierschalen werden hinsichtlich ihrer Schutzfunktion beschrieben.

Kompostierung von Broilermist

H. KEENER, M. WICKS, F. MICHEL und K. EKINCI

Es gibt viele Probleme, aber auch Problemlösungen bei der Kompostierung von Mist aus der Broilermast. Dazu gehören Kostensenkung sowie die Kontrolle von Feuchtigkeit, Verlust von NH₃-N und Minimierung des Geruchs. In dieser Übersicht werden Systeme beschrieben, die kaum Zusatzinvestitionen erfordern, um Emissionen von Stickstoff zu verringern. Geflügelkot hat am Ende der Broilermast zwischen 22-50% Feuchtigkeit, 3,0-5,9% N und ein Kohlenstoff zu Stickstoffverhältnis von 9-12. Praxisdaten und Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, dass die Kompostierung von Broilermist mit einem Anfangsfeuchtigkeitsgehalt von 40% oder darunter kaum zusätzlichen Aufwand erfordert. Pilot- und Praxisversuche mit verschiedenen Methoden wurden beschrieben, einige davon mit kontinuierlicher oder intermittierender Belüftung, statischen Schwaden oder Haufen. Entsprechende Versuche mit der Kompostierung von Legehennenkot aus der Käfighaltung werden hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf Broilermist besprochen. Nach vorliegenden Ergebnissen wäre ein geschlossenes System mit Zwangsbelüftung und mechanischer Umschichtung und einem hohen NH₃ Gehalt (>160 ppm) der Luft am besten, um aus Broilermist ein Produkt mit geringem Feuchtigkeits- und hohem N-Gehalt zu gewinnen. Das ergäbe noch keinen reifen Kompost, aber ein relativ trockenes Produkt (mit 10-18% Feuchtigkeit; 10-18,6% TM Verlust; hohem Stickstoffgehalt und 12-15% N-Verlust), das sich an Gärtnereien, Privathaushalte und landwirtschaftliche Betriebe vermarkten ließe.

Zur Dynamik der Telomerlänge beim Huhn

S.H. SOHN und V.K. SUBRAMANI

Telomere sind spezialisierte Strukturen von Nukleoprotein am Ende eukariotischer Chromosomen, die das Genom vor Rekombination, exonuklearer Dekomposition und Fusion von Chromosomenenden schützt. Wegen der schwierigeren Replikation am Ende des Chromosoms neigen die Telomere in somatischen Zellen dazu, mit zunehmendem Alter des Organismus kürzer zu werden. Eine Verkürzung des Telomers wurde im Gewebe von Hühnern nachgewiesen und hängt offenbar nicht nur vom Alter eines Tieres ab; genetische und epigenetische Einflüsse spielen ebenfalls eine Rolle. In dieser Übersicht werden verschiedene Einflüsse auf die Telomerlänge bei Hühnern besprochen. Zu den genetischen Einflüssen gehören Rasse und Geschlecht, epigenetische Einflüsse sind umweltbedingt und stochastisch. Alter, Besatzdichte und Haltungsbedingungen werden als wichtige Umwelteinflüsse für den Organismus betrachtet; oxidativer Stress, Antioxidantien im Futter und restriktive Fütterung werden als stochastische Einflüsse beschrieben und gewertet.

Heutzutage übliche und neuere Methoden, Geflügel im Betrieb einzeln zu töten

J. SPARREY, D.A. SANDERCOCK, N.H.C. SPARKS und V. SANDILANDS

In dieser Übersicht werden unterschiedliche Methoden beschrieben, um kleine Anzahlen von Geflügel im Betrieb zu töten, wobei heute übliche Methoden mit neueren verglichen werden, die noch getestet werden. Es geht um die Planung geeigneter Versuche, um das Für und Wider verschiedener Tötungsverfahren vergleichen zu können: manueller bzw. mechanischer Genickbruch, Quetschung (Zange), Schlag mit einem Hammer, stumpfe Gewalt oder ein Werkzeug, um das Gehirn zu durchbohren. Bisherige Untersuchungen stützen sich auf wenige Daten und verlassen sich auf Beobachtungen zum Verhalten und der Gehirntätigkeit als Indikatoren

von Bewusstlosigkeit und Tod, aber es bleibt dabei unsicher, ab wann ein Tier eindeutig als empfindungslos betrachtet werden kann. Das wird zu berücksichtigen sein, wenn es darum geht, bestimmte Verfahren weiteren Prüfungen zu unterziehen.

Infektiöse Hämorrhagische Septikämie, eine immunsuppressive Geflügelkrankheit

S. UMAR, S. ULLAH, M. YAQOOB, M.A.A. SHAH und M. DUCATEZ

Immunsuppressive Viruserkrankungen sind für hohe Tierverluste und wirtschaftliche Verluste in der Geflügelindustrie verantwortlich, weil sie die Anfälligkeit gegen sekundäre bakterielle Infektionen erhöhen und kaum durch Impfung zu kontrollieren sind. Die infektiöse Hämorrhagische Septikämie bedroht die Geflügelindustrie mit hohen Verlusten und Immunsuppression. Hämorrhagische Septikämieviren vermehren sich in roten Blutkörperchen und lymphoiden Stammzellen und verursachen eine messbare, sub-klinische Infektion, die zum Abbau dieser Zellen mit folgenden immunsuppressiven Wirkungen führt. In dieser Übersicht wird der heutige Informationsstand zum CAV Virus und der davon verursachten Krankheit beschrieben. Im zweiten Teil werden immun-pathogene und immun-suppressive Wirkungen von CAV in Geflügelbeständen besprochen. Abschließend werden die Aussichten für eine künftige Kontrolle der infektiösen Hämorrhagischen Septikämie durch Impfung oder andere neuere Methoden diskutiert.

Driftvarianten von niedrig pathogenen AI Viren: Beobachtungen aus Indien

J.L. VEGAD

In diesem Beitrag wird das Auftreten von Driftvarianten niedrig pathogener Avian Influenza (LPAI) Viren, besonders in Indien, beschrieben. Influenza Viren sind dynamisch und entwickeln sich dauernd weiter; aufgrund der Instabilität dieser Viren entstehen durch Mutation dauernd neue Driftvarianten, die mit der Zeit virulenter werden und zu hohen Verlusten führen können. Auf verschiedene Aspekte wird mit Blick auf die Situation in Indien eingegangen, u.a. erhöhte Tierverluste, klinische Befunde, *post mortem* Verletzungen und Differentialdiagnose. Darüber hinaus werden typische Schäden und Abgangsursachen sowie die begrenzten Möglichkeiten einer Kontrolle der Variantstämme durch Impfung aus globaler Sicht diskutiert.

Wie beeinflussen Preisschwankungen den Welthandel mit Putenfleisch?

C.G. DAVIS

Mit einem Gravity Modell wurde untersucht, welchen Einfluss Preisschwankungen auf den Handel mit Putenfleisch ausüben. Frühere Marktanalysen für den Gesamthandel mit landwirtschaftlichen Produkten gingen von der Annahme aus, dass die Wechselkurse uniform sind und einzelne Komponenten des Gesamthandels ähnlich beeinflussen. Das ist aber höchst unwahrscheinlich angesichts der biologischen Unterschiede und Besonderheiten des jeweiligen Produktmarktes. Deshalb haben wir Preisschwankungen speziell für Putenfleisch und nicht wie üblich für "Geflügelfleisch" untersucht. Unsere Ergebnisse zeigen statistisch signifikante Einflüsse kurz- und langfristiger Schwankungen von Wechselkursen auf den Handel mit Putenfleisch. Mit zunehmender Entfernung zwischen importierenden und exportierenden Ländern nimmt der Handel mit Putenfleisch ab, während zwischen den Mitgliedstaaten der NAFTA bzw. der EU-27 die Preisschwankungen einen positiven Einfluss auf den Handel haben.

Mobile Schlachthanlagen: eine preiswerte Option für Kleinbetriebe in den USA

C.A. O'BRYAN, P.G. CRANDALL, M.L. DAVIS, G. KOSTADINI, K.E. GIBSON, W.Q. ALALI, D. JARONI, S.C. RICKE und J.A. MARCY

In entwickelten Ländern interessieren sich immer mehr Unternehmer mit Kleinbetrieben für Geflügelhaltung mit mobilen Schlachthanlagen (MPPU), um dadurch einen Mehrwert für ihre Schlachttiere in der Stadt oder auf dem lokalen Markt zu erzielen. Eine kürzlich vom USDA veröffentlichte Landkarte zeigt für alle Landkreise die Dichte von kleinen Mastbetrieben und verfügbare Schlachthanlagen. Diese Karte verdeutlicht den Bedarf an preiswerten Schlachthanlagen, um den Kleinbetrieben zu helfen. Viele Kleinbetriebe nutzen MPPUs mit einer Ausnahmeregelung, die sie von der für Großbetriebe geltenden Inspektion durch Bundesbehörden (USDA Food Safety and Inspection Service) befreit, sie brauchen nur alle Voraussetzungen für Sauberkeit und Gesundheit zu gewährleisten. Die Ausnahmeregelung senkt die Schlachtkosten, aber das Fleisch muss ohne den offiziellen Stempel verkauft werden. USDA-FSIS hat auch ein Pflichtenheft für alle Betriebe erstellt, die auf eine Prüfung durch das USDA Wert legen. Mit oder ohne Stempel, die MPPU bieten Kleinbetrieben eine bezahlbare und effiziente Möglichkeit, den Wert ihrer Produktion zu steigern. Insbesondere Kleinbetriebe mit Bio- oder Freilandhaltung können von mobilen Schlachthanlagen profitieren.

Sub-klinische nekrotische Enteritis: Ursachen und begünstigende Einflüsse in der kommerziellen Broilermast

M.W.C.D. PALLIYEGURU und S.P. ROSE

Sub-klinische nekrotische Enteritis (NE) kostet die Broilerindustrie viel Geld durch verringerte Zunahmen und schlechtere Futtermittelverwertung, verworfene Lebern oder ganzer Schlachtkörper in der Schlachtereie und ein erhöhtes Risiko mikrobieller Kontamination von Geflügelfleisch. Sub-klinische NE ist zwar eine multifaktorielle Krankheit, aber *Clostridia perfringens* spielen eine besonders wichtige Rolle bei der Pathogenese. Die Diagnose und ihre Bestätigung unterscheiden sich erheblich von anderen Krankheiten. Die Bestätigung liefert nekrotische oder eiternde Befunde der Dünndarmschleimhaut mit typischer Anhäufung pathogener *C. perfringens*. Die Anzahl von *C. perfringens* im Dünndarm ist nicht mit der Schwere der Krankheit korreliert, aber mehr als 106 cfu/g im Darminhalt deutet auf NE-spezifische Schäden der Darmwand hin. Außer *C. perfringens* können auch andere Faktoren NE begünstigen, insbesondere Futterbestandteile oder Krankheiten, die die Darmschleimhaut schädigen sowie Umwelteinflüsse, die entweder die Entwicklung von Lymphzellen im Darm oder die Einstreuqualität beeinträchtigen. Kritische Futterkomponenten bei sub-klinischer NE in der kommerziellen Broilermast sind verschiedene Polysaccharide, Fette, Eiweißquelle und -verdaulichkeit sowie Antinutritiva.

Untersuchungen zur Legeleistungskurve beim Geflügel

D. NARINC, F. UCKARDES und E. ASLAN

In dieser Übersicht werden verschiedene statistische Modelle zur Beschreibung der Legeleistungskurve verglichen. Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den Modellen werden anhand der Leistungen einer Elterntierherde von Legehennen einer bestimmten Herkunft illustriert. Die Legekurve beginnt mit der Geschlechtsreife, erreicht schnell ihr Maximum und fällt danach mit zunehmendem Alter der Herde allmählich ab. Seit vielen Jahren wird die altersabhängige Legeleistung für Studien genutzt, um den Kurvenverlauf durch mathematische Modelle zu beschreiben: nichtlineare Regressionsgleichungen (Gamma, McNally, McMillan, Adams-Bell, Compartmental, Modified Compartmental, logistic-curvilinear, Gloor, Lokhorst, Narushin-Takma) und einige mehrphasische (Segmented Polynomial, Persistency, Individual) Parameter. Praktisch alle Funktionen beschreiben die durchschnittliche Legeleistung einer Herde. Die meisten

Modelle haben eine empirische Struktur, und eine überschaubare Anzahl von Parametern lässt sich biologisch sinnvoll interpretieren. Was fehlt sind Modelle, um mit wenigen biologisch relevanten Parametern den individuellen Leistungsverlauf zu beschreiben.

Hitzebeständige Impfstoffe gegen die Newcastle Krankheit (ND): eine Übersicht

M. SHAHID MAHMOOD, F. SIDDIQUE, I. HUSSAIN, S.I. AHMAD und A. RAFIQUE

Newcastle Disease (ND) gehört zu den gefährlichsten Geflügelkrankheiten; hohe Verluste durch virulente Stämme von ND-Viren bedrohen kommerzielle Großbetriebe ebenso wie einheimische Hühnerbestände. Die Krankheit lässt sich durch Impfung kontrollieren, aber alle im Handel angebotenen ND Impfstoffe erfordern Tiefkühlung und verlieren ihre Wirksamkeit schnell, wenn sie 1-2 Stunden einer Raumtemperatur von etwa 25°C ausgesetzt sind. In vielen Ländern fehlt jedoch eine gesicherte Stromversorgung, und die Impfstoffe können nicht bei Gefriertemperatur bis zum Einsatz gelagert werden. Deshalb braucht die Geflügelindustrie dringend thermostabile ND Impfstoffe. Diese Impfstoffe sollten unempfindlich gegen alle Temperaturschwankungen sein, die in der Praxis vorkommen (von sehr kalt bis sehr heiß), um zu jeder Jahreszeit den gewünschten Impfschutz zu gewährleisten. In diesem Beitrag wird die Entwicklung eines derartigen Impfstoffs vorgestellt, einschließlich molekularer Beschreibung, Gewebetropismen der Impfstämme, Impfstoffproduktion, Einsatz und Wirksamkeit. Ersparnisse durch den Wegfall der Lagerung bei Gefriertemperatur werden als weiteres Argument für den Einsatz hitzebeständiger ND-Impfstoffe angesprochen.

Verbesserte mikrobielle Nitratbildung zur Verringerung der Ammoniakemission von Geflügelkot: eine Übersicht

H.M. SALIM, P.H. PATTERSON, S.C. RICKE und W.K. KIM

Emissionen von Ammoniak (NH₃) aus Geflügelbetrieben sind ein ernst zu nehmendes Problem im Zusammenhang mit negativen Auswirkungen auf die Leistung, Gesundheit von Tieren und Menschen sowie der Umweltbelastung. Heutiges Wirtschaftsgeflügel braucht für die schnelle Gewichtszunahme und Legeleistung hochwertiges Futter mit ausgewogener Zusammensetzung. Methionin ist die erste limitierende Aminosäure für schnelles Wachstum in eiweißreichem Mischfutter. Ein Überangebot an Aminosäuren führt jedoch zu Umweltbelastung durch erhöhte N-Ausscheidung. Es gibt kaum Veröffentlichungen zu NH₃ Emissionen aus Geflügelkot, und wenige davon befassen sich mit der Aufbereitung von Mist durch mikrobielle Nitrifikation. Deshalb soll in diesem Beitrag untersucht werden, wie mit Hilfe nitrifizierender Bakterien mehr N im Mist gebunden werden kann, statt die Abluft zu belasten. Präsentiert wird heutiges Wissen zu nitrifizierenden Bodenbakterien, NH₃ Nitrifikation, Strategien zur Verbesserung der mikrobiellen Nitrifikation von Geflügelkot sowie umweltrelevante Auswirkungen unterschiedlicher Techniken zur Kontrolle von NH₃ Emissionen. Obwohl nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zur Verringerung von NH₃ Verdampfung durch Nitrifikation vorliegen, ist anzunehmen, dass Nitrifikation eine wirksame Methode zur Minderung von N Verlusten und NH₃ Emissionen aus Geflügelställen wäre. Was fehlt sind weitere Untersuchungen zur Identifikation der für die bakterielle Nitrifikation am besten geeigneten Bakterien.

Positive Einflüsse von *Aspergillus awamori* in der Broilerernährung

A.A. SALEH, K.HAYASHI, D. IJIRI und A. OHTSUKA

Seit Januar 2006 sind Antibiotika als Futteradditiva in der Europäischen Union verboten, um die Forderung des Verbraucherschutzes zu erfüllen, Lebensmittel tierischen Ursprungs ohne antimikrobielle Rückstände auf den Markt zu bringen. Als Alternative finden Probiotika in der

Summaries

Tierernährung zunehmendes Interesse als Wachstumsförderer und wegen ihrer antibiotischen Wirkung. In jüngerer Zeit wurden viele Versuche mit Pilzen durchgeführt, um deren potenzielle Rolle als probiotische Wachstumsförderer in der Broilermast zu testen. Für eine der Pilzarten, *Aspergillus awamori*, konnten positive Wirkungen auf Zuwachs und Fleischqualität bei Broilern nachgewiesen werden. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse von Fütterungsversuchen mit *A. awamori* als Probiotikum in der Broilermast zusammengestellt. Aus der verfügbaren Literatur ist zu schließen, dass *A. awamori* eine wirksame Alternative zu Antibiotika in der Broilermast eingesetzt werden kann.

Nicht-antibiotische Strategien zur Kontrolle nekrotischer Enteritis beim Geflügel

K. MAHMOOD, S.U. RAHMAN, I. HUSSAIN, R.Z. ABBAS, T. KHALIQ, J. ARIF und F. MAHMOOD

Nekrotische Enteritis (NE) ist eine weltweit bedeutende bakterielle Geflügelkrankheit, die durch *Clostridium spp.* verursacht wird. In der Vergangenheit ließ sich die Krankheit mit antibiotischen Wachstumsförderern (AGPs) sub-therapeutisch kontrollieren. Das hat jedoch die Entwicklung resistenter pathogener Mikroben begünstigt und zu Rückständen im Fleisch geführt, die für die Tiere selbst und Verbraucher gefährlich werden können. Deshalb wurden in Europa Vermarktung und Einsatz von AGPs im Geflügelfutter verboten, was jedoch zur Verschärfung der NE-Probleme und erheblichen Verlusten in der Geflügelpraxis führte. Im Fokus von Forschung, Handel und Verbraucherschutz ist Geflügelmast mit AGP-freiem Futter ein Thema, und in diesem Zusammenhang auch die Suche nach nicht-antibiotischen und preiswerten Alternativen zur Prävention von NE. Zur Palette vorgeschlagener Strategien gehören Impfung, Kokzidiosekontrolle, Probiotika, Produkte zur kompetitiven Exklusion, Präbiotika, Eidotterimmunglobuline, Bakteriophagen, organische Säuren, Futterenzyme, Pflanzenextrakte, essentielle Öle und Änderungen in der Fütterung. Viele prädisponierende Faktoren für das Auftreten und die Virulenz von NE sind bekannt, und weitere dürften in Zukunft identifiziert werden. Die vielseitigen Ursachen erschweren die Entwicklung eines wirksamen Impfstoffes und die Auswahl einer bestimmten Maßnahme. Probiotika und spezifische Immunglobuline aus Eidotter (IgYs) können jedoch allein oder in Kombination als vielversprechende Strategien zur Kontrolle von NE für die Broilermast ohne AGPs empfohlen werden.

Кутикула скорлупы яиц у кур-несушек

С. САМИУЛЛА и Дж.Р. РОБЕРТС

Кутикула является самым наружным слоем скорлупы, образуемым в последние 1.5-2 часа формирования *in utero* (в матке яйцевода). Это некальцифицированный, тонкий, нерастворимый в воде слой, состоящий главным образом из гликопротеинов с некоторым включением углеводных и жировых компонентов. Кутикула выполняет роль защитного слоя, который регулирует процесс газообмена через скорлупу, служит первой линией защиты против проникновения микробов через скорлупу и связана с формированием кристаллов кальциевых солей в процессе образования скорлупы. Особенности развития кутикулы зависят от возраста и породы кур. В статье освещаются физиологические и микробиологические характеристики кутикулы яичной скорлупы в связи с её защитными функциями

Компостирование подстилки после бройлеров

Х. КИНЕР, М. ВИКС, Ф. МИЧЕЛ и К. ЭКИНЧИ

При организации компостирования подстилки, удаляемой из бройлерных птичников, имеется множество проблем и вариантов их решения. Сюда входят затраты на организацию и осуществления компостирования, обеспечение правильной влажности компоста, контроль потерь $\text{NH}_3\text{-N}$, выделение запаха и т.п. В данной статье рассматриваются данные по разработке и применению систем компостирования, которые не требуют больших затрат, но при этом позволяют контролировать эмиссию N . Подстилка сразу же после удаления из бройлерных птичников имеет влажность в диапазоне 22- 50%, а содержание N - 3-5.9%, при соотношении углерода к азоту 9-12. Рекомендации, разработанные на базе полевых исследований и экономического анализа показывают, что компостирование подстилки из бройлерных птичников наиболее экономично производить без добавок или с их небольшими включениями при начальной влажности 40% или меньше. Сообщается о пилотных и полевых исследованиях по разработке различных методов компостирования, некоторые из которых используют режимы непрерывной или постоянной аэрации а также применение буртов или компостных куч. Обсуждается аналогичные исследования по компостированию помета от кур-несушек при их клеточном содержании и проводится сравнение этого метода с методами компостирования подстилки из бройлерных птичников. Результаты свидетельствуют, что наиболее применимыми системами для утилизации подстилки после бройлеров с производством компоста с низкой влажностью и высоким содержанием азота могли бы быть системы с использованием ёмкостей с принудительной аэрацией, механическим ворошением массы и высоким содержанием NH_3 (>160 ppm). Такая системы не позволяет получать полностью зрелый, перепревший компост, но способствует производству стабилизированного (потери сухой массы 10-18.6%), сухого продукта (10-18% влажности), с высоким содержанием азота (общие потери N 12-15%), который может быть предложен садоводам, владельцам питомников а также фермерам общего профиля.

Динамика длины теломеров у кур

С.Х.ЗОН и В.К. СУБРАМАНИ

Теломеры- это специализированные нуклеопротеиновые концевые структуры эукариотических хромосом, которые поддерживают целостность генома и защищают его от рекомбинаций, экзонуклеазной деградации и концевое слияния. Из-за проблем с концевой репликацией, длина теломеров в соматических клетках имеет тенденцию к сокращению по мере увеличения возраста организма. Известно, что укорочение теломеров происходит в соматических клетках у кур и коррелирует с ускоряющимся возрастом развития. Однако возраст является не только единственным определяющим фактором изменения длины теломеров у конкретной особи. Известны также и несколько других факторов, влияющих на длину теломеров у кур. Генетические факторы включают в себя породу и пол особи, эпигенетические факторы проявляются в виде средового и стохастического воздействия. Авторы в качестве основных средовых факторов рассматривают возраст птицы, плотность посадки, систему содержания и выращивания. Также описывается влияние таких стохастических факторов, как окислительный стресс, наличие антиоксидантов в кормах и ограничение кормления.

Современные и новые методы индивидуального убоя птиц в условиях фермы

Дж.СПЭРРИ , Д.А. СЭНДЕРКОК, Н.Х.С. СПАРКС и В. СЭНДИЛЭНДС

Данный обзор охватывает методы убоя небольшого количества птиц непосредственно на ферме, включая как общепринятые техники, так и методы, которые ещё только опробуются на птице. Цель этой статьи- информирование о схемах экспериментов, которые выявляют достоинства и недостатки разных техник убоя. Рассматриваемые методы включают в себя ручное и механическое смещение в шейной области, методы разрушения (такие как инструменты для сворачивания шеи), ударные приспособления, приспособления для обескровливающего травмирования или для прокалывания в область мозга. Предыдущая работа в этом направлении, в котором имеется довольно ограниченный объём информации, основывалась на измерениях поведенческих реакциях и активности мозга как параметрах наступления потери сознания и смерти. Однако остаётся некоторая неопределенность в плане того, когда птиц можно однозначно считать потерявшими восприятие. Эти факторы рассматривались при принятии решения о том, какие методы могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения и оценки.

Инфекционная анемия кур, иммуносупрессивное заболевание птиц

С. УМАР, С. УЛЛАХ, М. ЯКУБ, М.А.А. ШАХ и М. ДУКАТЕЗ

Иммуносупрессивные вирусные болезни стали основной причиной падежа и экономических потерь в птицеводстве главным образом в силу того, что они вызывают повышенную восприимчивость к вторичным бактериальным инфекциям и низкую реакцию на вакцинации. В настоящее время инфекционная анемия кур (АК) является большой угрозой для птицеводства из-за того, что она вызывает высокую смертность и иммуносупрессию. Вирус АК реплицируется в клетках-предшественниках эритроидных и лимфоидных клеток, вызывая смазанную, субклиническую форму инфекции, которая ведет к истощению этих клеток с последующим иммуносупрессивным эффектом. Данный обзор представляет имеющуюся к настоящему времени информацию по вирусу АК и проявлению вызываемой им болезни. Также он описывает возможные иммуно-патогенные и иммуно-супрессивные действия, которые АК оказывает на птиц, особенно на продуктивное поголовье. В завершение обсуждаются перспективы вакцинации против АК и контроля данной болезни.

Смещенные варианты низкопатогенных вирусов гриппа птиц: наблюдения из Индии

Дж.Л.ВЕГАД

Статья описывает возникновение смещенных вариантов вирусов низкопатогенного гриппа птиц (НПГП), с особым акцентом на проявление в Индии. Вирусы НПГП динамичны, постоянно меняются и их варианты развиваются ввиду нестабильности, постоянных мутаций посредством антигенного смещения. Смещенные варианты, возникающие на базе вирусов НПГП, постепенно приобретают более высокую вирулентность, вызывая повышенную смертность и серьёзные экономические потери. Наблюдения, проводимые в этом направлении в Индии, включают в себя различные аспекты проблемы, включая уровень смертности, клинические признаки, исследования *post mortem*, и многофакторную диагностику. Дополнительно обсуждаются причины смертности на основе встречающихся типичных поражений и ограниченности программ вакцинации для борьбы с различными вариантами вирусов.

Какое влияние оказывает волатильность курсов обмена валют на мировые потоки торговли мясом индеек?

С.Г. ДЭВИС

Гравитационная модель (модель, описывающая социальные и экономические взаимодействия между пространственными объектами - городами, регионами, странами) использована для выяснения влияния волатильности курсов обмена валют на мировую торговлю мясом индеек. Предыдущие анализы множественных сельскохозяйственных секторов или продуктов предположили, что влияние волатильности обменных курсов является однородным, и оно происходит на отдельные компоненты множественной структуры одним и тем же образом. На самом деле это очень маловероятно, учитывая различия в биологических и маркетинговых факторах между различными товарами и секторами. Для прояснения этого явления авторы исследовали, каким образом волатильность обменных курсов валют влияет на мировую торговлю конкретно мясом индеек, чтобы сопоставить с более привычно анализируемой торговлей «птицей в общем». Результаты показали, что влияние волатильности обменных курсов в краткосрочном и долгосрочном плане на двустороннюю торговлю мясом индеек являются положительными и статистически достоверными. Повышение расстояния между странами экспортерами и импортерами оказывает отрицательное влияние на потоки торговли мясом индеек, в то время как членство в таких объединениях как NAFTA и ЕС-27 оказывает положительное влияние на эти потоки.

Мобильные модули для переработки птиц: безопасное и экономичное решение по переработке птиц для небольших фермерских хозяйств в США

С.А. О'БРАЙАН, П.Г. КРЭНДАЛЛ, М.Л. ДЭВИС, Г. КОСТАДИНИ, К.Е. ГИБСОН, В.К. АЛАЛИ, Д. ЯРОНИ, С.К.РИКЕ и Дж.А. МЭРСИ

В развитых странах небольшие фермеры-предприниматели, занятые в производстве птицеводческой продукции, все больше становятся заинтересованными в доступе к мобильным модулям для переработки птиц (ММП) для дополнения добавочной стоимости своей продукции, которую они продают на городских или фермерских рынках. Однако продолжает наблюдаться дефицит актуальных опционных решений для небольших стад птиц, что было показано на недавно выпущенной МСХ США карте, на которой отмечено расположение небольших ферм и предприятий по переработке птиц по каждому территориальному округу на всей территории США. Данные этой карты подчеркивают необходимость более доступных предложений по переработке птицы для небольших фермерских хозяйств. Многие мелкие фермеры работают с ММП по федеральной льготе, что освобождает их от постоянных проверок Службой Инспекции Безопасности Продовольственных Продуктов МСХ США, но они, тем не менее, должны соответствовать всем требованиям по санитарному благополучию. Расходы, связанные с переработкой, несколько ниже благодаря упомянутой льготе, но при этом птицу нельзя продавать при инспекции на открытом рынке. Служба по контролю над безопасностью продуктов питания и медикаментов МСХ США также разработала руководство по применению мобильных модулей для уояа и обработки птиц для тех, кто хочет соответствовать требованиям МСХ США. В любом случае, при соответствии этим требованиям или без него, ММП могут быть доступным и эффективным решением для получения дополнительной прибыли при мелкотоварном производстве птицеводческой продукции. Небольшие фермеры-птицеводы, занятые как в органической, так и в выгульной системах производства, могут получить пользу от возможностей, связанных с мобильной переработкой птиц.

Субклинический некротический энтерит: его этиология и предрасполагающие факторы в коммерческом производства бройлеров

М.В.С.Д. ПАЛЛИЕГУРУ и С.П. РОУЗ

Субклинический некротический энтерит (НЭ) является причиной крупных потерь в бройлерной промышленности из-за плохого роста птиц, низкой эффективности конверсии корма, высокой степени поражения печени или тушек в целом, а также повышенным риском микробальной контаминации мяса птиц. Субклинический НЭ- многофакторное заболевание, хотя *Clostridia perfringens* играет важную роль в его патогенезе. Диагностика и подтверждение НЭ довольно отличаются от большинства инфекционных заболеваний. Подтверждение болезни базируется на некротических или язвенных поражениях слизистой тонкого кишечника с идентифицируемыми массивами патогенных *C. perfringens*. Количество *C. perfringens* в тонком кишечнике не коррелирует с остротой болезни, тогда как числа свыше 10⁶ кое/г в содержимом слепой кишки указывают на повышенную вероятность НЭ-специфических поражений пищеварительного тракта. Не только наличие и количество штаммов *C. perfringens*, способных продуцировать соответствующие вакцины влияют на возникновение болезни, но и ряд предрасполагающих факторов играет роль в этиологии НЭ. К основным факторам, способствующим развитию субклинического НЭ у растущих цыплят относятся смены рационов, болезни, которые вызывают повреждения слизистых оболочек, а также средовые факторы, которые изменяют развитие пищеварительного тракта, что связано с лимфоидными тканями, или влияют на качество подстилки в птичнике. Изменения рациона могут быть основной причиной вариабельности субклинического НЭ в промышленном бройлерном птицеводстве; различия в источниках полисахаридов, липидов, переваримости протеинов, и присутствие антипитательных факторов считается как изменчивость, влияющая на характер проявления этой болезни.

Анализ кривой яйцекладки в птицеводческой науке

Д. НАРИНЦ, Ф. УКАРДЕС и Е. АСЛАН

Обзор посвящен моделям яичного производства, применяемым в птицеводстве. Сходства и расхождения между моделями проиллюстрированы реальными данными, полученными в стадах племенных кур яичного направления. Кладка яиц начинается с наступлением половой зрелости, быстро достигает пика продуктивности и затем снижается с возрастом кур. В течение многих лет исследования яичной продуктивности проводились с целью моделирования. Для этой цели было создано несколько функций таких как нелинейные уравнения регрессии (Gamma, McNally, McMillan, Adams-Bell, Секционное, Модифицированное секционное, Логистическое-криволинейное, Gloor, Lokhorst, Narushin-Takma) и некоторые многофазные (Сегментированное полиномиальное, Устойчивое (персистентное), Индивидуальное). Почти все из этих функций разработаны таким образом, чтобы с их использованием можно было производить моделирование на базе средних данных по стаду. Большинство моделей имеет эмпирическую структуру и малое число параметров считается имеющими биологическую значимость. В настоящее время требуются новые модели, которые могли бы быть полезными для определения индивидуального выхода яиц и содержали бы биологически значимые параметры.

Термостабильные вакцины против болезни Ньюкасла: обзор

М. ШАХИД МАХМУД, Ф. СИДДИК, И. ХУССАИН, С.И. АХМАД и А. РАФИК

Болезнь Ньюкасла (БН) считается одной из важнейших болезней в птицеводстве, поскольку вирулентная форма вируса БН может приводить к опустошительным потерям как в коммерческих стадах, так и в частных подворьях. Однако эта болезнь может контролироваться при помощи применения эффективных вакцин. Почти все доступные коммерческие вакцины требуют хранения при низких температурах и быстро портятся после хранения в течение 1-2 часов при комнатной температуре (около 25°C). Следовательно, поскольку обеспечение соответствующих холодильных установок может быть трудной задачей во многих странах с ненадежным электрообеспечением, разработка и крупномасштабное производство эффективных термостабильных вакцин против БН является важной задачей для обеспечения безопасности птицеводческой промышленности. Такие вакцины должны быть устойчивы к неблагоприятным воздействиям, связанным с очень холодными или очень теплыми условиями среды, не должно быть проблем с жизнеспособностью вакцин как реакций на колебания температуры в холодный и жаркий сезоны. В данной статье обсуждаются возможности создания таких вакцин включая молекулярную характеристику, тропизм вакцинных штаммов, техника производства а также методы применения и их эффективность. Дополнительно просчитывается возможная окупаемость вместе с благоприятными возможностями, которые дает отказ от хранения в условиях низкотемпературных режимов.

Усиление микробной нитрификации с целью сокращения эмиссии аммиака из помета птиц: обзор

Х.М. САЛИМ, П.Х. ПАТТЕРСОН, С.С. РИКЕ и В.К. КИМ

Эмиссия аммиака (NH_3) в птицеводческом производстве стала большой проблемой ввиду её потенциального негативного влияния на продуктивность, здоровье птиц и людей и окружающую среду. Благодаря генетическим усовершенствованиям, сегодняшняя коммерческая птица требует высококачественного сбалансированного питания для поддержания быстрого роста и высокой продуктивности. Аминокислоты являются компонентами протеинового питания, которые в значительной степени влияют на рост птиц и метионин является первой незаменимой аминокислотой в высокопротеиновых рационах для птиц. Однако избыток или неправильное применение аминокислот в рационах птиц приводит к повышению экскреции азота (N) и его выделению в окружающую среду. В настоящее время имеется не очень много работ, посвященных эмиссии NH_3 из помета птиц, и лишь часть из них описывает обработку помета путем микробной нитрификации. Ввиду этого, целью данной работы была оценка потенциала бактерий, нитрифицирующих почву, возможность уменьшить летучесть NH_3 и повысить связывание N в помёте. Данный обзор отражает современное состояние знаний о бактериях, нитрифицирующих почву, нитрификации NH_3 и обобщает стратегии, направленные на улучшение микробной нитрификации помёта птиц и улучшение экологической обстановки при помощи различных техник контроля эмиссии NH_3 . Несмотря на то, что имеется немного исследований по снижению летучести NH_3 посредством нитрификации, сделан вывод о перспективности нитрификации для снижения экскреции N и образования NH_3 в птицеводческих предприятиях. Однако требуются дальнейшие исследования для выявления подходящих бактерий-нитрификаторов с целью повышения эффективности этого процесса.

Положительное действие *Aspergillus awamori* в питании бройлеров

А.А. САЛЕХ, К. ХАЯШИ, Д. ИДЖИРИ и А. ОЦУКА

С января 2006 г. применение антибиотиков как кормовых добавок для домашних животных запрещено в странах ЕС под влиянием требований потребителей, желающих иметь продукты, свободные от остатков антимикробных веществ. Как альтернатива стимуляторам роста и антибиотикам всё большее внимание привлекают пробиотики. За последнее время накоплен значительный массив данных о потенциальной роли пробиотиков, добываемых из грибов, как натурального стимулятора роста в кормлении бройлеров. Один из таких грибов - *Aspergillus awamori*- показал способность улучшать скорость роста и качество мяса цыплят-бройлеров. Данный обзор представляет современные научные знания в области применения *A. awamori* как пробиотика в кормлении бройлеров. Из анализа доступной литературы можно сделать вывод, что *A. awamori* может представлять эффективную альтернативу антибиотиками при выращивании бройлеров.

Стратегии, исключающие применение антибиотиков для контроля некротического энтерита в птицеводстве

К. МАХМУД, С.У. РАХМАН, И. ХУССАИН, Р.Х. АББАС, Т. ХАЛИК, Дж.АРИФ и Ф. МАХМУД

Некротический энтерит (НЭ), в значительной степени вызываемый *Clostridium spp.*, является экономически значимой бактериальной болезнью для птицеводства всего мира. Традиционно профилактика этой болезни осуществляется путем применения кормовых добавок на суб-терапевтическом уровне в качестве антимикробных стимуляторов роста (АСТ). Однако эта практика привела к образованию устойчивых штаммов патогенных микробов и накоплению остатков антибиотиков, что потенциально очень вредно для здоровья животных и людей. В силу этого распространение АСТ и их использование для кормления птиц запрещены в Европе. В результате стала нарастать частота случаев НЭ, что приводит к большим экономическим потерям для птицеводов. Ученые в области птицеводства, экспортеры и потребители всё больше стали озабочиваться вопросом свободных от АСТ систем производства и искать экономичные и эффективные альтернативы антибиотикам для контроля НЭ. Предлагаемые стратегии включают вакцинации, контроль кокцидиозов, применение пробиотиков, продуктов конкурентного замещения микрофлоры, пребиотиков, иммуноглобулинов яичного желтка, бактериофагов (или фаговых генных продуктов), органических кислот, кормовых ферментов, растительных экстрактов, ароматических масел, корректировок рационов. Имеется много предпосылок, а также факторов вирулентности, влияющих на проявление НЭ и его патогенез, но в будущем их будет выявлено ещё больше. Неоднозначные тенденции развития патогенеза по-прежнему затрудняют создание действенной активной вакцины против НЭ. Выбор единого и полностью эффективного приёма затруднён. Однако пробиотики и специфические иммуноглобулины желтка яиц (IgYs) по отдельности или в сочетании могут служить обещающими стратегиями для контроля НЭ в условиях отказа от использования АСТ.

La cutícula de cáscara de huevo de las gallinas ponedoras

S. SAMIULLAH y J.R. ROBERTS

La cutícula es la capa más externa, depositada sobre la capa de empalizada de la cáscara del huevo durante las últimas, 5-2 horas de la formación de la misma en el útero. Es una capa no calcificada,

fina insoluble en agua y compuesta principalmente de glicoproteínas, con algunos hidratos de carbono y componentes de materias grasas. Las funciones de la cutícula, como capa protectora que regula el intercambio gaseoso a través de la cáscara, es actuar en una primera línea de defensa contra la penetración microbiana a través de la cáscara y estar asociada con la terminación del crecimiento de cristales de calcita durante la formación de la cáscara. La extensión de la deposición de la cutícula está influenciada por la edad del ave y la estirpe. Las características fisiológicas y microbiológicas de la cutícula de cáscara de huevo de gallina son revisadas en relación con sus funciones de protección.

Compostaje de la cama de los broilers

H. KEENER, M. WICKS, F. MICHEL y K. EKINCI

Hay muchos retos y oportunidades en el compostaje de cama de los pollos retirada de los gallineros. Estos incluyen la reducción de los costes operativos y el manejo de la humedad del compost, las pérdidas de NH₃-N, y los olores. Esta revisión informa sobre los sistemas de compostaje de la cama de broiler que requieren poca o ninguna modificación, mientras que se controlan las emisiones de N. La cama de las aves, tal como se retira de las naves de pollos, tiene un nivel de humedad del 22 a 50%, un contenido del 3 a 5,9% de N, y una relación de carbono a nitrógeno de 9-12. Las recomendaciones basadas en estudios de campo y análisis económicos han llegado a la conclusión de que el compostaje de la cama de broiler se hace económicamente más con poca o ninguna modificación y, a partir los niveles de humedad en torno al 40% o menos. Se han publicado estudios piloto y de campo utilizando diversos métodos de compostaje, algunos de los cuales emplean regímenes de aireación continuos o intermitentes, así como las pilas o amontonamientos estático. Se discuten estudios relacionados basados en el compostaje de gallinaza de gallinas en baterías, no modificada, junto con su aplicación a la cama de broilers. Los resultados sugieren el sistema más aplicable para la cama de broiler para producir un producto de humedad baja y alto en N podría ser un sistema en vasos con aireación forzada, volteado mecánico, y un alto nivel de NH₃ (> 160 ppm) en el medio ambiente que rodea el compost. Tal sistema no produciría un compost maduro, pero daría lugar a un producto estabilizado (10 a 18,6% de pérdida de materia seca), seco (10-18%de humedad), con alto contenido de nitrógeno (N perdido total, 12-15%) que podrían comercializarse a viveristas y jardineros, así como los agricultores en general.

Dinámica de la longitud de los telómeros en el pollo

S. H. SOHN y V.K. SUBRAMANI

Los telómeros son estructuras finales especializados de nucleoproteína de los cromosomas eucarióticos y protegen y mantienen la integridad del genoma de la recombinación, la degradación de exonucleasa y la fusión de extremo a extremo. Debido al problema de replicación del extremo, la longitud de los telómeros en las células somáticas tiende a disminuir con la edad del organismo. El acortamiento de los telómeros se sabe que tiene lugar en los tejidos somáticos de pollo y se correlaciona con una edad de desarrollo avanzado. Sin embargo, la edad no es el único factor determinante de la longitud de los telómeros en un individuo. Se conocen varios factores en los niveles g+enéticos y epigenéticos que afectan a la longitud del telómero de diferentes maneras. Aquí se revisan varios factores que afectan a la longitud de los telómeros en las aves. Los factores genéticos son la raza y el sexo, mientras que los factores epigenéticos incluyen influencias ambientales y estocásticos. Se revisan la edad, la densidad de población y los sistemas de alojamiento como los factores ambientales relacionados con el hábitat del organismo. Unos factores como el estrés oxidativo, los antioxidantes en el pienso y la restricción alimenticia son los aspectos estocásticos que hemos revisado.

Métodos actuales y nuevos para el sacrificio de aves de forma individual en la granja

J. SPARREY, D. A. SANDERCOCK, N.H.C. SPARKS y V. SANDILANDS

Esta revisión examina los métodos para el sacrificio de un pequeño número de aves en la explotación, teniendo en cuenta técnicas y métodos que aún no se han probado. El objetivo de esta revisión es dar a conocer el diseño de experimentos que evaluarán los pros y los contras de las técnicas de sacrificio. Los métodos analizados incluyen la dislocación cervical manual y mecánica, el aplastamiento (con pinzas de burdizzo o alicates), dispositivos de percusión, golpes con objetos romos y un dispositivo de corte cerebral penetrante. El trabajo previo sobre estos enfoques, de los cuales hay un conjunto de datos limitado, se ha basado en la actividad conductual y el cerebro como medidas representativas de inconsciencia (insensibilidad) y muerte, aunque hay incertidumbre sobre cuando las aves pueden ser consideradas insensibles de forma inequívoca. Se tienen en cuenta estos factores a la hora de decidir cuál de los métodos se recomienda para tirar adelante en una evaluación adicional.

Anemia infecciosa del pollo, una enfermedad inmunosupresora de aves

S. UMAR, S. ULLAH, M. YAQOOB, M.A.A. SHAH y M. DUCATEZ

Las enfermedades víricas inmunosupresoras se han convertido en una causa importante de mortalidad y pérdidas económicas en avicultura, principalmente debido a una mayor susceptibilidad de infecciones bacterianas secundarias y una baja respuesta a las vacunaciones. Hoy en día la anemia infecciosa del pollo es una gran amenaza para la avicultura debido al gran número de muertes y la inmunosupresión que causa. El virus de la anemia del pollo se replica en las células progenitoras eritroides y linfoides, causando una infección aparente y subclínica que origina una depleción de estas células, con los consiguientes efectos inmunosupresores. Esta revisión resume la información disponible actualmente sobre el virus de la anemia infecciosa del pollo y la enfermedad subsiguiente. En segundo lugar se abordan los posibles efectos inmuno-patogénicos e inmune-supresores de la anemia infecciosa del pollo, incluidas las aves comerciales. Por último, se analizan las perspectivas futuras de la vacunación contra la anemia infecciosa del pollo y otros nuevos métodos posibles para el control de este virus.

Variantes derivadas del virus de la influenza aviar de baja patogenicidad: observaciones de la India

J.L. VEGAD

Esta revisión examina la aparición de variantes derivadas de los virus de influenza aviar de baja patogenicidad (LPAI), con especial atención a su presencia en la India. Los virus de influenza son dinámicos y evolucionan constantemente, y las variantes surgen de la inestabilidad de los mismos, debido a sus constantes mutaciones a través de la derivación antigénica. Las variantes emergentes derivadas de los virus de baja patogenicidad adquieren gradualmente mayor virulencia, causando alta mortalidad y graves pérdidas económicas. Los diferentes aspectos tratados en referencia a las observaciones de la India incluyen la mortalidad, los signos clínicos, las lesiones post mortem y el diagnóstico diferencial. Además, en un contexto global se analizan la causa de la muerte sobre la base de las lesiones típicas encontradas, y las limitaciones de cualquier programa de vacunación para el control de las variantes.

¿Qué impacto tiene la volatilidad del tipo de cambio en los flujos comerciales mundiales de pavo?

C.G. DAVIS

Para determinar el impacto de la volatilidad del tipo de cambio en los flujos comerciales de pavo se ha utilizado un modelo de gravedad. Los análisis previos de los sectores o productos agrícolas globales han asumido que el efecto de la volatilidad del tipo de cambio es uniforme, es decir, que impacta los componentes individuales de los agregados de la misma manera. Esto es muy poco probable, dadas las diferencias en los factores biológicos y de comercialización a través de los productos y sectores. Con el fin de abordar esta cuestión, hemos examinado cómo la volatilidad del tipo de cambio afecta el comercio internacional de pavo en lugar del comercio avícola más comúnmente analizado. Los resultados revelaron que los efectos de la volatilidad de corto plazo y del tipo de cambio a largo plazo en el comercio bilateral de pavo son positivos y estadísticamente significativos. El aumento de la distancia entre países importadores y exportadores tiene un efecto negativo en los flujos de comercio de pavo, mientras que el ser miembro del NAFTA y la UE-27 tiene un impacto positivo en los flujos.

Unidades móviles para el procesamiento de las aves: una opción segura y rentable para el pequeño criador en Estados Unidos

C.A. O'BRYAN, P.G. CRANDALL, M.L. DAVIS, G. KOSTADINI, K.E. GIBSON, W.Q. ALALI, D. JARONI, S.C. RICKE y J.A. MARCY

En los países desarrollados los pequeños empresarios agricultores involucrados en la producción avícola están cada vez más interesados en la evaluación de unidades de procesamiento móviles (MPPU) para agregar valor adicional a las aves que se venden en los mercados urbanos o campesinos. Sin embargo, sigue existiendo una falta de opciones de procesamiento de aves viables para los pequeños lotes, como evidencia un reciente mapa del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, que muestra la ubicación de las dos pequeñas granjas y plantas de procesamiento, condado por condado, en todo el país. Este mapa demuestra la necesidad de opciones de procesamiento de aves más asequibles para atender a los pequeños agricultores. Muchos agricultores de pequeña escala operan MPPUs bajo exenciones federales que los excluyen de las inspecciones continuas del Servicio de Seguridad e Inspección del USDA, pero aun así tienen que cumplir con todos los requisitos de saneamiento y salubridad. Los costos asociados con el procesamiento son algo menores en los sujetos a esta exención, pero uno es incapaz de vender aves como habiendo sido inspeccionados en el mercado abierto. El USDA-FSIS también ha creado una unidad móvil de sacrificio para aquellos que desean ser regulados. De cualquier manera, regulada o no regulada, la MPPU puede ser una solución económica y eficiente para agregar valor a la producción de las manadas pequeñas. Los criadores de aves a pequeña escala, tanto camperos como ecológicos, pueden beneficiarse de las oportunidades asociadas con el procesamiento móvil.

Enteritis necrótica subclínica: etiología y factores predisponentes en la producción de broilers

M.W.C.D. PALLIYEGURU y S.P. ROSE

La enteritis necrótica subclínica (NE) es un costo económico importante para el sector de la producción de pollos debido a un pobre crecimiento y mala conversión del alimento, mayores decomisos de hígados o de canales enteras en los mataderos y mayor riesgo de contaminación microbiana de la carne. La NE subclínica es una enfermedad multifactorial aunque el *Clostridium perfringens* juega un papel importante en su patogénesis. Su diagnóstico y la confirmación son bastante diferentes de los de las enfermedades infecciosas generales. La confirmación de la enfermedad se deriva de la presencia de lesiones necróticas o ulcerativas en la mucosa del intestino delgado, con agregados identificables del patógeno *C. perfringens*. Las cifras de C.

perfringens en el contenido digestivo del intestino delgado no se correlacionan con la gravedad de la enfermedad, mientras que los recuentos por encima de 106 ufc / g en los contenidos cecales indican una mayor probabilidad de lesiones intestinales específicas de NE. En la etiología del NE no sólo son importantes la presencia y los recuentos de cepas de *C. perfringens* capaces de producir toxinas relacionadas afectan la incidencia de la enfermedad, sino también una serie de factores predisponentes. Los principales factores que predisponen a los pollos en crecimiento a una NE subclínica son variables de la dieta, enfermedades que causan lesión a la mucosa del intestino y aspectos ambientales que, o bien alteran el desarrollo del tejido linfoide asociado o cambian calidad de la cama dentro del gallinero. Las variables de la dieta pueden ser una causa importante de variación en la NE subclínica en la producción de pollos y se han identificado diferencias en polisacáridos, lípidos, fuentes de proteína, digestibilidad de la proteína y presencia de factores antinutricionales.

Análisis de la curva de producción de huevos en ciencia avícola

D. NARINC, F. UCKARDES y E. ASLAN

Esta revisión se refiere a los modelos de producción de huevos se utilizan en las aves de corral. Las similitudes y diferencias entre los modelos se ilustran mediante un conjunto de datos reales obtenidos de los lotes de reproductoras. La puesta de huevos en las aves de corral comienza en la madurez sexual y rápidamente alcanza el pico de producción, y luego disminuye con la edad gallina. Durante muchos años los estudios de producción de huevos se han llevado a cabo con el propósito de la modelización. Algunas de las funciones se han desarrollado para este fin, tales como las ecuaciones no lineales de regresión (Gamma, McNally, McMillan, Adams-Bell, Compartimentales, Compartimentales Modificadas, Logística-curvilíneas, Gloor, Lokhorst, Narushin-Takma) y algunas Multifásicas (Polinómica Segmentada, Persistencia, Individual). Casi todas estas funciones se han desarrollado para permitir la modelización sobre la base de los promedios de la manada. Se consideran biológicamente significativos la mayoría de los modelos que tienen la estructura empírica y un pequeño número de parámetros. Actualmente se requieren nuevos modelos para utilizarse tanto para las producciones individuales de huevos como para contener parámetros biológicamente relevantes.

Vacunas termoestables para la enfermedad de Newcastle: revisión

M. SHAHID MAHMOOD, F. SIDDIQUE, I. HUSSAIN, S.I. AHMAD y A. Rafique

La enfermedad de Newcastle (ND) es considerada como una de las principales enfermedades de las aves de corral a causa de las pérdidas devastadoras que la forma virulenta del virus puede representar tanto para las comerciales como para las camperas. Sin embargo, la enfermedad puede ser controlada mediante la administración de vacunas eficaces. Casi todas las vacunas disponibles comercialmente contra la EN requieren refrigeración y comienzan a deteriorarse rápidamente después de 1-2 horas si se deja a temperatura ambiente (alrededor de 25°C). A consecuencia de ello, como el mantener un suministro adecuado de instalaciones frigoríficas puede ser una tarea difícil en muchos países con suministros eléctricos poco fiables, el desarrollo y la producción a gran escala de una vacuna ND termoestable efectiva parece imprescindible para apoyar la industria de aves de corral. Tales vacunas deberían ser resistentes a los daños asociados a ambientes o muy fríos o muy cálidos así que no hay que preocuparse por su viabilidad en respuesta a las fluctuaciones de temperaturas que pueden ocurrir en ambientes extremos, cuando la diferencia de temperatura durante las estaciones frías y calientes puede variar mucho. En esta revisión se discute el desarrollo de una vacuna de este tipo, incluyendo la caracterización molecular, el tropismo orgánico de cepas vacunales y la producción, así como métodos de administración y su eficacia. Además, se ha calculado la recuperación de la inversión potencial junto con las oportunidades proporcionadas por la retirada de las vacunas almacenadas de la cadena de frío.

Mejora de la nitrificación microbiana para reducir las emisiones de amoníaco de la gallinaza: revisión

H.M. SALIM, P.H. PATTERSON, S.C. RICKE y W.K. KIM

El amoníaco (NH₃) procedentes de la avicultura se han convertido en una preocupación fundamental, debido a sus posibles efectos adversos en los rendimientos, la salud humana y la de las aves y el medio ambiente. Debido a las mejoras genéticas, la avicultura comercial actual requiere una nutrición equilibrada de alta calidad para mantener su rápido crecimiento y la producción. Los aminoácidos son los componentes de la nutrición proteica que influyen en gran medida en el crecimiento de las aves, y la metionina es el primer aminoácido limitante esencial en las dietas altas en proteína de las aves. Sin embargo, el exceso o mal uso de los suplementos de aminoácidos en las dietas de las aves aumenta el nitrógeno (N) y la excreción de las emisiones al medio ambiente. En la actualidad, hay un número limitado de trabajos de investigación en relación con las emisiones de NH₃ procedentes de la gallinaza y pocos de ellos se refieren a su mejora mediante nitrificación microbiana. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es evaluar el potencial de las bacterias nitrificantes del suelo para reducir la volatilización de NH₃ y mejorar la retención de N en la gallinaza. En esta revisión se presenta el estado actual de conocimientos sobre las bacterias nitrificantes del suelo y la nitrificación por NH₃ y resume las estrategias para mejorar la nitrificación microbiana de la gallinaza y las ramificaciones ambientales cuando se utilizan diferentes técnicas para controlar las emisiones de NH₃. A pesar del hecho de que hay pocos estudios de investigación sobre la reducción de la volatilización de NH₃ a través de la nitrificación, se ha concluido que la nitrificación sería un método sostenible para mitigar la excreción de N y la emisión de NH₃ de las aves; sin embargo, se necesitan más investigaciones para identificar las bacterias nitrificantes adecuadas para mejorar la nitrificación microbiana.

Efectos beneficiosos de *Aspergillus awamori* en la nutrición del broiler

A. SALEH, K. HAYASHI, D. IJIRI y A. OHTSUKA

Desde enero de 2006 el empleo de antibióticos para animales domésticos como aditivos para piensos se ha prohibido en la Unión Europea, influenciada por las demandas de los consumidores para los productos libres de residuos de antimicrobianos. Como alternativa, los probióticos en alimentación animal han llamado la atención por sus posibles funciones como promotores del crecimiento, así como antibióticos. Recientemente, se ha recogido gran cantidad de resultados de investigaciones que sugieren el posible papel de los probióticos a partir de hongos como promotores naturales del crecimiento en la alimentación de los pollos. Uno de estos hongos, *Aspergillus awamori*, se ha demostrado que mejora el rendimiento del crecimiento y la calidad de la carne de pollos. Esta revisión examina los datos científicos actuales sobre el uso de *A. awamori* como probiótico en la alimentación de los broilers. A partir de la bibliografía disponible, se puede concluir que el *A. awamori* puede proporcionar una alternativa eficaz a los antibióticos en la producción de pollos.

Estrategias no antibióticas para control de la enteritis necrótica en las aves

K. MAHMOOD, S.U. RAHMAN, I. HUSSAIN, R.Z. ABBAS, T. KHALIQ, J. ARIF y F. MAHMOOD

La enteritis necrótica (NE) causada por *Clostridium* spp. es una enfermedad bacteriana de las aves de corral económicamente significativa en todo el mundo. Tradicionalmente, la enfermedad se ha evitado a través de la suplementación alimenticia con antibióticos sub-terapéutica como promotores del crecimiento antimicrobianos (AGPS). Sin embargo, esta práctica ha dado lugar a la aparición de bacterias resistentes a patógenos y residuos de medicamentos, lo que podría amenazar la salud animal y pública. Por lo tanto, la comercialización y la incorporación de AGP en la alimentación de las aves ha sido prohibida en Europa, lo que ha agravado la incidencia de la NE, provocando enormes pérdidas económicas a los productores. Los investigadores avícolas, los exportadores y los consumidores han insistido en la crianza de aves libres de AGP y han ido a la búsqueda de alternativas sin antibióticos y rentables para el control de NE. Las estrategias sugeridas incluyen la vacunación, el control de la coccidiosis, el empleo de probióticos, productos de exclusión competitiva, prebióticos, inmunoglobulinas de la yema de huevo, bacteriófagos (o productos de genes del fago), ácidos orgánicos, enzimas para alimentación animal, plantas y extractos de plantas con aceites esenciales y cambios nutricionales. Hay muchos factores predisponentes, así como factores de virulencia para la inducción NE y la patogénesis y se esperan más por descubrir en el futuro. La ambigua tendencia patogénica de la enfermedad todavía está obstaculizando el desarrollo de una vacuna activa potente contra la NE. La elección de un enfoque único y totalmente eficaz es difícil. Sin embargo, los probióticos e inmunoglobulinas de la yema de huevo específicos (IgYs), solos o en combinación, podrían servir como estrategias prometedoras para el control de NE en los pollos en ausencia de AGP.