

---

# Summaries

---

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

## 家禽疫苗简要回顾和植物性疫苗的潜力分析

**N. SHAHID, A.Q. RAO, P.E. KRISTEN, M.A. ALI, B. TABASSUM, S. UMAR, S. TAHIR, A. LATIF, A. AHAD, A.A. SHAHID and T. HUSNAIN**

家禽养殖业每一年的发展几乎都遭受来自病毒性传染病、细菌性疾病和寄生虫病的威胁。控制这些疾病的疫苗种类有病毒灭活疫苗、低毒疫苗、活毒疫苗和亚单位疫苗，这些疫苗通常较为昂贵，且需要冷藏和训练有素的人员操作，在发展中国家使用存在一定难度。植物性疫苗为控制这些疾病在低盈利家禽业的流行提供了一个更好的选择。植物性疫苗，即绿色疫苗的研究领域仍存在一些挑战。其中的一大问题就是绿色疫苗的口腔预注射问题，以及未来需要通过的一系列商业化壁垒。本文讨论了植物性疫苗的应用潜力以及它们是否具有控制家禽疾病的功效。

## 水飞蓟素：家禽养殖的保肝剂

**M. SAEED, D. BABAZADEH, M. ARIF, M.A. ARAIN, Z.A. BHUTTO, A.H. SHAR, M.U. KAKAR, R. MANZOOR and S. CHAO**

水飞蓟素是从水飞蓟的种子中提取出来的一类黄酮木脂素化合物。它常被用作肝类疾病的保肝剂，如肝硬化、黄疸、生长促进剂、酒精肝、慢性丙肝、慢性肝病和肝细胞癌。水飞蓟素使用的安全性已被证实，其药用性能包括抗炎、免疫调节、抗糖尿病、抗氧化、低毒、药物动力学表现好、保护-预防-促再生和抗肝纤维化。水飞蓟素护肝的作用方式有稳定膜、清除自由基、刺激肝细胞蛋白质合成和调节免疫反应等。此外，水飞蓟素可通过改善肝酶的水平，如天冬氨酸氨基转移酶（AST）、丙氨酸氨基转移酶（ALT）和碱性磷酸酶（ALP）来治疗黄疸。水飞蓟素还能够通过增强 IL-1、IFN- $\gamma$  和 IL-10 来调节免疫功能。水飞蓟素在家禽养殖中的护肝研究较少，它可能用作一种廉价、无毒、安全的饲料添加剂来调养相关的家禽肝病，并用来替换日粮中的合成药物。本综述旨在让科研人员、兽医、家禽生产者了解水飞蓟素的功能和应用优势。进一步研究需要确定家禽生产中水飞蓟素护肝效用的合理剂量，从而降低兽药开支。

## 家禽的神经免疫调节和热应激

**A.S. CALEFI, W.M. QUINTEIRO-FILHO, A.J.P. FERREIRA and J. PALERMO-NETO**

家禽的集约化生产会诱发一系列应激反应，造成如感染、采食量下降、饲料转化率降低和胴体品质下降等后果。应激反应是神经内分泌和免疫相作的结果。神经免疫调节是免疫和神经系统在双向互作模式下动物对应激作出的生理反应。应激会激活下丘脑-垂体-肾上腺轴，产生皮质酮和儿茶酚胺并释放。此外，近期研究表明脑-肠微生物轴负责免疫和神经系统平衡的成熟和维持，从而改善生产性能。本文提出并讨论了鸟类的神经免疫调节，强调了它对热应激的影响。

## 家禽生产中鸚鵡热衣原体疫苗的研发进展

**A.M.M. QUILICOT, Ž. GOTSTEIN, D. HORVATEK TOMIĆ and E. PRUKNER-RADOVČIĆ**

鸚鵡热衣原体根据血清型不同可感染人类、鸟类和其它动物畜。它对家禽生产，特别是火鸡和鸡，造成了经济影响，是一种潜在的人畜共患病风险因子。多年来，研究者们致力于寻求有效的免疫方案来预防和控制它的感染和传播，但目前没有疫苗被批准用于预防禽衣原体病。基因组时代的到来为我们提供了一个通过免疫解决该病的机会，利用主要外膜蛋白（MOMP）作为鸚鵡热衣原体的主要保护性抗原。表达 MOMP 的质粒 DNA，与免疫期间的可控因子优化结合，如密码子优化（通过形成多聚体和脂质体）、给药途径、免疫计划、添加佐剂/协同刺激因子（细胞因子和 CpG 基序）和其它禽类病原体（如病毒）重组。开发鸚鵡热衣原体的高效疫苗能够保护鸡群不受感染、减少经济损失、降低人畜共患病风险以及避免耐药菌株的出现。

## 世界动物卫生组织指南与格林纳达的家禽生产

**L. GLASGOW, M. FORDE, S. FLETCHER and E. KEKU**

本文介绍了世界动物卫生组织（OIE）的抗菌指南在南格林纳达、卡里亚库和小马提尼克三岛立法和制度方面的落实情况。从立法和相关机构的文件、与兽医人员的访谈、兽药配送中心卫生和管理人员的评估等几方面综合评价了格林纳达家禽生产中抗生素的使用是否遵循了 OIE 动物卫生法典。评价的五个领域包括：1) 立法和体制；2) 监测与报告；3) 与禽肉产品进口相关的风险；4) 事前和事后的检查；5) 抗菌药物的采购和使用。信息显示，格林纳达目前的立法框架无法充分解决家禽食品的安全问题，有必要加强农业和卫生部门之间的协同合作深入监测抗菌药在家禽生产中的应用；加强对人畜共患病的流行病学监测，为相关各方提供抗生素使用的指导和培训；并且有必要开发一个监测抗生素采购、发放和使用的追踪系统。文中提及的问题在加勒比其它小岛屿国家同样存在，规范抗生素使用机构的管理能力和知识普及力度等方面都存在不足。

## 葵花籽粕作为肉仔鸡蛋白质替代物的研究进展

**Y.A. DITTA and A.J. KING**

部分国家的肉鸡生产常受到当地优质蛋白供应不足的困扰。产油用葵花籽的产量上升，它的副产品可作为豆粕替代物来为家禽提供蛋白质，降低饲料成本。葵花能够适应各种气候和土壤条件，在世界范围内广泛种植。葵花籽粕（SFSM）是榨油工业的副产品，根据榨取工艺、品种不同和加工技术的不同品质存在差异。相关研究已经报道 SFSM 能够替代肉仔鸡开食料和末期料中 2/3 的豆粕蛋白。本文综述了与加工技术和肉鸡日粮相关的 SFSM 质量问题。

## 高致病性禽流感对中国鸡肉供需的影响

**Z. HUANG, A. LOCH, C. FINDLAY and J. WANG**

鸡肉是中国食品安全经济的一个重要组成部分，但从 2004 年开始持续遭受高致病性禽流感（HPAI）的打击。本文采用一个局部均衡模型对 2004-2013 年间因 HPAI 对中国鸡肉供需的损失进行了评估，包括国内产值、消费量、进口和出口量等。2004 和 2005 是损失最大的年份，4496700 吨，分别占到损失总量的 38.84% 和 33.76%。2004-2013 年间，各项的最大损失分别为：人均消费量—270 万吨，产量—250 万吨，进口量—73 万吨和出口量—21 万吨。研究表明，HPAI 爆发期间鸡肉进口量上升，品牌策略和增加食品安全管理部门的投入可能有助于缓解或减少未来 HPAI 爆发对中国鸡肉供需的影响。

## 肉鸡生产中水飞蓟的抗黄曲霉素功能

**I.A. ALHIDARY, Z. REHMAN, R.U. KHAN and M. TAHIR**

真菌毒素是不同结构的次生真菌代谢物，在世界范围内普发，感染包括小麦、谷子、玉米、花生和大麦等家禽饲料中的谷物成分。水飞蓟的应用范围较广，研究表明它能对黄曲霉毒素中毒的鸟类肝脏起到积极的保护作用。研究表明黄曲霉毒素中毒后肉鸡的不良反应包括采食量下降、增重变慢、饲料转化率低、血清生化指标改变和免疫状态下降，添加水飞蓟素后缓解了这些不利影响，从而改善生产效率和鸡只健康。目前水飞蓟的研究结果可喜，下一步合理添加量、规范化使用等研究将进一步推动水飞蓟成为合成药物替代品。本文综述了水飞蓟的有益功能，包括缓解黄曲霉毒素诱导的畜禽中毒，改善生产性能等几方面。

## 巴基斯坦新城疫病毒新亚型的出现

**S. UMAR**

新城疫病毒 (NDV) 在 1926 年被首次报道。之后 NDV 在家禽和野生鸟类中传播, 成为一种多变且持续进化的病毒, 目前发现有 I 型 NDV 分离株的 1 种基因型和 II 型 NDV 分离株的 18 种基因型。高低毒力 NDV 基因组测序结果发现全球流行出现新基因型毒株, 每年在全球不同地区同时进化发生变异。这种高度多态的遗传多样性使 NDV 能够感染多种鸟类, 并随着野生鸟类的迁徙而传播。在某些国家, 如巴基斯坦, VIII 亚型病毒已经取代了 2009-2011 年常见的 XIIIa, 自 2012 年开始成为主要导致 ND 疫情爆发的新亚型, 位列主要畜禽流行病的第五位。NDV 遗传多样性的增加导致了诊断失败概率上升, 造成不明原因的感染。因此, 需要持续监测病毒进化, 定期更新疫苗, 从而实现 ND 的有效控制和扑灭。本文综述了巴基斯坦 NDV 的发生、发展和疫苗接种情况。

## 树突状细胞协调家禽病原体免疫

**Z. UR REHMAN, S. UMAR, C. MENG, Z. ULLAH, F. RIAZ, S. UR REHMAN and C. DING**

树突状细胞 (DCs) 属于抗原呈递细胞 (APCs), 具有诱导先天免疫反应和高度特异性免疫的独特能力。DCs 是诱导免疫的关键, 其成熟和功能受微生物和环境刺激的影响。鸡的 DCs 由几种亚型组成, 包括法氏囊分泌的树突状细胞 (BSDSs), 滤泡树状突细胞 (FDC) 和胸腺树状突细胞 (TDCs)。DC 的成熟取决于干扰的性质, 以及对每种病原体独特有效的免疫应答。DCs 对病毒、细菌、寄生虫和真菌进行差异识别, 特异性的调节免疫应答。树状突细胞是“天生的佐剂”, 因此是任何疫苗接种策略的重要组分。对 DC 调控机制的了解将为新疫苗开发以及靶向免疫提高免疫水平开辟一个新视野。本文综述了目前对 DCs 的了解及其在宿主-病原体互作过程中的特殊功能。



## 蒲公英在家禽营养中的应用

**S. QURESHI, S. ADIL, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY  
and M.R. FARAG**

蒲公英是一种著名的药用植物，自然分布于欧洲、北美洲、南美洲和亚洲。蒲公英可以提供各种营养和生物活性物质，它的根和叶中含有维生素（A、K、C、B）、矿物质（钙、镁、钾、锌、铁）、微量元素、纤维、卵磷脂和胆碱。蒲公英各个部位的药用历史都很长，它的根最早被认定具有增强消化的功能。同时，蒲公英的根还可通过刺激胆汁分泌、分解毒素、重建水化和电解质平衡起到滋肝功效。蒲公英还是一种助消化药和利尿剂。此外，研究发现蒲公英能改善家禽的生长和生产性能，以及小肠粘膜的绒毛结构、绒毛高度/隐窝深度比值以及细胞浸润等，对肠道粘膜有益的影响。蒲公英具有诸如免疫调节剂、助消化功能、益生元、胰岛素激动剂、抗炎、抗血管生产、抗肿瘤和镇痛功效。此外，它还被用来治疗消化不良、乙肝和促进雄激素代谢。由于缺乏蒲公英的体内研究，因此需要进一步证实其益处和功效。

## 益生菌调节免疫基因的功效与鸡沙门氏菌感染的控制

**M. ROYAN**

益生菌是活的微生物，有益于家禽健康、生长性能、免疫系统和肠道微生物。深入了解益生菌的免疫调节作用可为益生菌的发展和應用提供良好的支撑。口服益生菌影响宿主的细胞因子水平，继而改变宿主先天和适应性免疫反应。益生菌，包括一些乳酸菌菌株和肠球菌菌株，可能用来防止沙门氏菌的定植。益生菌可能通过调节相关免疫基因，如细胞因子的表达，来介导益生菌的部分功能。益生菌在机体内通过作用于基因，包括编码促炎性细胞因子、T 辅助细胞 1 (Th1) 细胞因子和 Th2 细胞因子，从而缓解沙门氏菌的毒害作用。本文综述了利用益生菌从分子水平上抑制沙门氏菌的机制。

## 家禽生产中的乳化剂

**F.A. SIYAL, D. BABAZADEH, C. WANG, M.A. ARAIN,, M. SAEED, T. AYASAN, L. ZHANG and T. WANG**

家禽营养中常应用乳化剂来提高家禽的生产性能和脂肪等营养成分的消化率，如大豆卵磷脂、乳源酪蛋白、脱脂酸卵磷脂、胆盐、甘油、聚乙二醇蓖麻油酸（E484）和硬脂酰乳酸钠（SSL）等。乳化剂在不同植物油和不同代谢能（ME）条件下的使用效果不同。研究表明，应该基于其亲水亲油平衡值（HLB 值）来对各种天然/合成的乳化剂进行选择。目前对于外源天然乳化剂在家禽生产中的应用和体外研究的重要性有新的发展方向。本文对不同乳化剂的比较和它们对家禽生产性能的影响展开了综述。

## 肥大细胞与天然免疫：鸟类免疫系统的主力军

**Z. UR REHMAN, C. MENG, S. UMAR, K.M. MAHROSE, C. DING and M. MUNIR**

肥大细胞（MCs）是造血系统中的颗粒细胞，是免疫系统中的主要触臂。MCs 具有双重警卫功能，调节入侵病原体引起的免疫反应。MCs 的这种特性是由于它们具有适应和检测应激信号和病原体的能力，并且能产生特定的信号介导免疫细胞清除感染源。病原特异性信号是启动免疫应答反应的基础。MCs 的这些免疫调节作用开启了被动免疫过程中不同 MCs 激活物的功能。哺乳动物和啮齿类动物 MCs 在宿主防御中的分子机制和功能动态都得到了广泛的应用，目前家禽 MCs 的相关研究正在开展中。本文综述了家禽不同组织中 MCs 的发育、形态和分布，以及可用于疾病预防和控制的突出方面。

## 乙酰水杨酸作为饲料添加剂在家禽营养中的应用

**M. ALAGAWANY, M.R. FARAG, M.E. ABD EL-HACK, K. DHAMA and J. FOWLER**

水杨酸盐作为一种非甾体类抗炎药起着重要的作用。在家禽中最常用的是水杨酸钠 (SS) 和乙酰水杨酸 (ASA)，它们具有调节免疫、镇痛、解热和抗炎活性。其它方面的功能还包括减少热应激、适应负荷、腹水、腿病、呼吸道疾病和消化功能紊乱等，以及同时提高生长性能、饲料转化率、营养物质的消化吸收、产蛋量和蛋肉品质等。此外，ASA 可降低血液、肉和蛋中的胆固醇和甘油三酯，改善免疫功能和抗氧化酶活性。本文综述了 ASA 的不同特性及其提高家禽免疫力、生产性能和身体健康、特别是缓解热应激方面的营养功效。

## 蜂花粉在家禽饲料中的应用

**P. HAŠČÍK, A. PAVELKOVÁ, M. BOBKO, L. TREMBECKÁ, I.O.E. ELIMAM and M. CAPCAROVÁ**

蜂产品，包括蜂花粉在内，是家禽饲料中一种潜在的抗生素 (AGPs) 替代成分。蜂花粉作为一种新型的饲料添加剂，具有多种营养功效和生物活性。它能够提高家禽的免疫力、促进生长、维护肠道健康、改善畜产品品质安全。关于蜂花粉在家禽饲料中应用的研究很多，多项结果均表明蜂花粉作为一种天然的饲料添加剂，是抗生素和抗球虫药的理想替代物。多数报道的添加剂量都在 400 或 800mg/kg 饲料，添加限量已基本确定。下一步工作需要确定蜂花粉的有效剂量、剂量反应和标准化产品。如果蜂花粉能够制成产品使用，在综合考虑投入产出比的同时，尽早确定其在肉鸡产肉性能、胴体品质、肉品质、免疫功能和血液指标方面影响，那么蜂花粉将很快成为 AGPs 替代品。



## **β-葡聚糖作为家禽生长促进剂和抗肠道病原菌药替代物的应用**

**M.I. ANWAR, F. MUHAMMAD, M.M. AWAIS and M. AKHTAR**

商品代家禽养殖过程微生物的感染带来了巨大的经济损失。接种疫苗是预防单病因疾病的有效方法，而抗生素则是控制多病因疾病的良药。由于抗生素耐药性的出现已成为一个严重的问题，因此家禽生产中减少抗生素使用的压力日趋增加。必须使用抗生素替代物来应对商品代养殖的微生物挑战。本文重点关注了酵母细胞壁（YCW）提取的 β-葡聚糖具有的生长促进剂和抗肠道病原菌药替代物功效。β-葡聚糖通过增加杯状细胞数量来调节肠道形态、粘蛋白表达和 IgA 分泌细胞（sIgA）表达，即增加肠腔中 sIgA 浓度来减少细菌在不同器官的转移。β-葡聚糖增加紧密连接蛋白（TJ）的基因表达，从而维持肉鸡肠壁的完整性。未来的研究需要进一步优化 β-葡聚糖的使用剂量及其促生长和抗肠道致病菌的作用机制。

---

## **Une brève synthèse sur la vaccination des volailles et la future mise en pratique de vaccins dérivés des plantes**

**N. SHAHID, A.Q. RAO, P.E. KRISTEN, M.A. ALI, B. TABASSUM, S. UMAR, S. TAHIR, A. LATIF, A. AHAD, A.A. SHAHID et T. HUSNAIN**

Chaque année, la croissance de l'industrie avicole est sévèrement menacée par nombre d'infections virales, bactériennes et parasitaires. Un certain nombre de vaccins sont disponibles pour contrôler ces maladies, avec des vaccins viraux inactivés, des vaccins viraux atténués, des vaccins viraux vivants, et des vaccins de sous-unités, mais ils sont souvent assez coûteux et exigent un stockage au froid et du personnel formé pour les administrer, particulièrement dans les pays en développement. Les vaccins dérivés des plantes constituent une meilleure option pour contrôler ces maladies dans une industrie avicole à faible marge. Il reste toutefois des enjeux dans ce domaine, dit des vaccins 'verts'. L'immunisation orale à partir d'une injection est en enjeu majeur pour la commercialisation des vaccins verts, si bien que de nouvelles techniques sont nécessaires pour dépasser cette barrière à la commercialisation des vaccins dérivés des plantes. Cette revue discute le potentiel des vaccins dérivés des plantes et l'opportunité qu'ils représentent pour le contrôle des maladies avicoles.

## **Silymarin: un puissant agent hépatoprotecteur en industrie avicole**

**M. SAEED, D. BABAZADEH, M. ARIF, M.A. ARAIN, Z.A. BHUTTO, A.H. SHAR, M.U. KAKAR, R. MANZOOR et S. CHAO**

Silymarin est un composé de flavonolignans dérivés de la graine séchée du chardon-Marie (*Silybum marianum*). Il est utilisé comme traitement hépatoprotecteur pour différents désordres hépatiques, principalement la cirrhose, la jaunisse, la maladie alcoolique du foie, l'hépatite C chronique, les maladies hépatiques chroniques et le carcinome hépatocellulaire. Ses propriétés médicinales sont décrites en tant qu'anti-inflammatoire, immuno-modulateur, anti-diabétique, antioxydant, avec une pharmacocinétique prometteuse et des effets protecteurs, préventifs, régénératifs et anti-fibrose sans risque pour la santé. Le mode d'action selon lequel Silymarin

pourrait protéger les cellules hépatiques incluse la stabilisation des membranes, la neutralisation des radicaux libres, la stimulation de la synthèse protéique de l'hépatocyte et la modulation de la réponse immunitaire. De plus, Silymarin peut être utilisé pour traiter les symptômes de la jaunisse, en améliorant les niveaux de diverses enzymes hépatiques telles que l'aspartate aminotransférase (AST) l'alanine aminotransférase (ALT), et la phosphatase alcaline (ALP). De plus, Silymarin peut moduler le système immunitaire, en stimulant IL-4, IFN- $\gamma$ , et IL-10. L'effet hépatoprotecteur du Silymarin en élevage avicole est mal compris, bien qu'il puisse être utilisé en tant qu'additif non-toxique et bon marché pour la gestion des troubles hépatiques et pour remplacer des médicaments de synthèse dans le régime alimentaire des volailles. Ainsi, cette revue fournit aux scientifiques, aux vétérinaires, aux chercheurs et aux producteurs avicoles une vision pragmatique sur les perspectives d'utilisation du Silymarin. La principale priorité est de déterminer le niveau efficace à utiliser en volailles, en tant que tonique naturel du foie susceptible de réduire les dépenses vétérinaires.

## Neuro-immunomodulation et stress thermique chez les volailles

**A.S. CALEFI, W.M. QUINTEIRO-FILHO, A.J.P. FERREIRA et J. PALERMO-NETO**

L'intensification de la production avicole a favorisé la survenue d'événements stressants tels que des infections, une diminution de l'appétit et de l'efficacité alimentaire ainsi qu'une dégradation des carcasses sont quelques-unes des conséquences du stress chez les oiseaux. Le stress est une conséquence du jeu des interactions neuroendocrines et immunes. La neuro-immunomodulation est l'étude scientifique de la relation bijective entre les systèmes immunitaire et nerveux, i.e., des effets physiologiques induits par l'exposition des animaux à des conditions stressantes. Le stress entraîne l'activation de l'axe hypothalamo-hypophysé-surrénal, qui conduit à la production et la libération de corticostérone et de catécholamines. De plus, des études récentes ont montré que l'axe cerveau-intestin-microbiote était responsable de la maturation et du maintien de l'équilibre des systèmes immunitaires et nerveux, nécessaire à l'amélioration du système productif. Cette synthèse présente et discute les connaissances sur la neuro-immunomodulation chez les oiseaux en mettant l'accent sur le rôle du stress thermique.

## Progrès dans le développement d'un vaccin contre *Chlamydia psittaci* chez les volailles

**A.M.M. QUILICOT, Ž. GOTTSTEIN, D. HORVATEK TOMIĆ et E. PRUKNER-RADOVČIĆ**

*Chlamydia psittaci*, selon le serovar, peut infecter des humains, des oiseaux comme d'autres animaux et le bétail. Son impact économique sur la production avicole, particulièrement pour la dinde et le poulet, et son risque zoonotique potentiel ont suscité la recherche d'un protocole de vaccination efficace afin de prévenir et contrôler l'infection et la dissémination de cet organisme. Actuellement, aucun vaccin n'est homologué pour l'utilisation contre la chlamydie aviaire, malgré les efforts des décennies passées. L'ère génomique actuelle constitue une opportunité pour établir un schéma vaccinal efficace, bénéficiant de l'identification de la principale protéine membranaire externe (MOMP) comme antigène majeur pour la protection contre *C. psittaci*. L'ADN plasmidique exprimant MOMP peut être couplé avec l'optimisation des facteurs contrôlables pendant la vaccination, tels que l'optimisation du codon (par la formation de polyplexes et de lipoplexes), la voie d'administration, le calendrier de vaccination, l'addition d'adjuvants et de co-facteurs stimulants tels que les cytokines et les motifs CpG, et la recombinaison avec d'autres pathogènes avicoles tels que les virus. Le développement d'un vaccin efficace contre *C. psittaci* protégera les volailles sensibles de l'infection et des chutes de production, réduira le risque zoonotique et minimisera l'émergence de souches antibio-résistantes de *C. psittaci*.

## **Conformité aux lignes directrices de l'Office International des Epizooties pour la production avicole de la Grenade**

**L. GLASGOW, M. FORDE, S. FLETCHER et E. KEKU**

La conformité légale et institutionnelle aux directives de l'OIE est analysée dans cet article pour l'Etat de trois îles, Grenada, Carriacou, et Petit Martinique vis-vis des lignes directrices sur l'utilisation des antimicrobiens en production avicole. L'analyse des documents législatifs et institutionnels, couplée avec des entretiens de responsables vétérinaires, agents de santé et gestionnaires des centres de distribution des médicaments vétérinaires, a été conduite afin d'évaluer dans quelle mesure la Grenade se conformait au code de l'OIE pour la santé des animaux terrestres sur l'utilisation des antimicrobiens en production avicole. Cinq domaines thématiques ont été évalués : 1) dispositifs légaux et institutionnels; 2) surveillance et rapportage; 3) risques associés à l'importation de produits carnés de volailles; 4) inspection *ante- et post-mortem*; et 5) achats et utilisation d'antimicrobiens. L'information a révélé que le cadre législatif actuel de la Grenade ne traite pas correctement la sécurité sanitaire des aliments d'origine avicole et qu'il est nécessaire de renforcer les synergies entre les secteurs médicaux et agricoles pour permettre une meilleure surveillance de l'utilisation des antimicrobiens en production avicole. Il faut renforcer l'épidémiologie des maladies zoonotiques, l'offre éducative et l'information pour les acteurs clés sur l'utilisation des antibiotiques et le développement d'un système de suivi des achats d'antibiotiques, de leur distribution et de leur utilisation à Grenade. Ces résultats ont des implications pour d'autres petits états iliens dans les Caraïbes, qui ont des limites similaires en termes de capacité institutionnelle et un déficit de connaissance sur les précautions d'emploi des antibiotiques.

## **Progrès récents dans l'utilisation du tourteau de tournesol comme source alternative de protéines chez les poulets de chair**

**Y.A. DITTA et A.J. KING**

La production de poulet de chair dans certains pays souffre d'un manque d'approvisionnement en protéines de haute qualité d'origine locale. L'augmentation de la production de graines de tournesol (*Helianthus annuus L*) pour l'huile peut fournir plus de tourteau, source de protéines, et remplacer le besoin en tourteau de soja qui est souvent inaccessible par son prix. Actuellement, en raison de capacités adaptatives dans des conditions variées de climat et de sol, les graines de tournesol sont produites dans le monde entier. Le tourteau de tournesol (SFSM), un sous-produit de la production d'huile pour la consommation humaine, varie en qualité en fonction de la méthode d'extraction de l'huile, des variétés utilisées et des procédés employés. Toutefois, les chercheurs ont montré que le SFSM peut remplacer jusqu'aux deux tiers de la protéine de tourteau de soja dans les régimes de démarrage et de finition pour les poulets de chair. Cette synthèse inclut la qualité du SFSM en lien avec l'effet du processus de fabrication et en tant qu'ingrédient alimentaire dans les régimes pour les poulets de chair.

## **Impacts du HPAI sur l'offre et la demande en viande de poulet en Chine**

**Z. HUANG, A. LOCH, C. FINDLAY et J. WANG**

La viande de poulet constitue une part économiquement importante de la sécurité alimentaire en Chine mais a souffert de façon récurrente de l'émergence de cas d'influenza aviaire hautement pathogène (HPAI) depuis 2004. Cette revue évalue l'impact des pertes quantitatives causées par les épisodes HPAI sur l'offre et la demande en viande de poulet en Chine (production domestique, consommation, importations et exportations) entre 2004 et 2013, à l'aide d'un modèle d'équilibre partiel. Les pertes les plus grandes sont survenues en 2004 et 2005 (4.496.700 tonnes) et

représentaient 38,84% et 33,76% du total, respectivement. Sur l'ensemble de la période étudiée, les impacts les plus grands ont été observés sur la consommation individuelle (2,7 millions de tonnes) puis sur la production (2,5 millions de tonnes) les importations (0,73 millions de tonnes) et les exportations (0,21 millions de tonnes). Les recherches suggèrent qu'une augmentation des importations de viande de poulet pendant les épisodes HPAI, des stratégies de marque et l'investissement dans la gestion de la sécurité sanitaire des aliments tout au long de la filière aideraient à éviter ou minimiser de futures pertes dues à HPAI en Chine.

## **Les activités anti-aflatoxines du chardon-Marie (*Taraxacum officinale*) chez le poulet de chair**

**I.A. ALHIDARY, Z. REHMAN, R.U. KHAN et M. TAHIR**

Les mycotoxines sont des métabolites secondaires de différents groupes de champignons répandus dans le monde entier en tant que contaminants de céréales telles que le blé, le maïs, l'arachide et l'orge, qui constituent des ingrédients majoritaires des régimes des volailles. Le Chardon-Marie (*Silybum marianum*) présente un grand nombre de propriétés bénéfiques, sur la base de données montrant ses effets positifs sur la protection du foie des oiseaux exposés aux aflatoxines. Des essais chez les poulets de chair atteints d'aflatoxicose, avec une réduction de l'appétit, du gain de poids, de l'efficacité alimentaire, une dégradation du statut sérologique et immun, ont montré que la supplémentation en silymarin réduisait les effets défavorables, améliorant ainsi la productivité et la santé. Bien que des résultats prometteurs ont été rapportés, la définition des doses et des travaux supplémentaires sur la standardisation de l'utilisation de cette plante augmenteront ses utilisations en alternative aux médicaments de synthèse. Cette revue discute plusieurs aspects importants des propriétés bénéfiques du chardon-Marie sur la performance de croissance des volailles expérimentalement atteintes d'aflatoxicose.

## **Emergence de nouveaux sous-génotypes du virus de la maladie de Newcastle au Pakistan**

**S. UMAR**

Le virus de la maladie de Newcastle (NDV) a été décrit pour la première fois en 1926. Depuis lors, le NDV est resté prévalent chez les oiseaux domestiques et sauvages, constitué d'un génotype pour les isolats de classe I et de 18 génotypes pour les isolats de classe II. L'émergence de nouveaux génotypes virulents lors d'épizooties globales et les variations inter-annuelles observés dans la séquence génomique du NDV de faible ou haute virulence impliquent que différents génotypes de NDV évoluent simultanément en différents endroits du globe. Cette vaste diversité génomique peut être favorisée par la large variété des espèces avicoles sensibles à l'infection NDV et par la présence de réservoirs d'oiseaux sauvages très mobiles. Dans certains pays comme le Pakistan, les virus de sous-génotype VIIi ont remplacé les isolats NDV de génotype XIIIa, qui étaient habituellement isolés entre 2009 et 2011, et sont devenus le sous-génotype prédominant dans les épidémies de ND depuis 2012, suggérant l'existence d'une cinquième panzootie. La diversité génomique du NDV augmente la possibilité d'erreurs de diagnostic, conduisant à des infections non identifiées. En conséquence, la surveillance continue de l'évolution virale et l'actualisation périodique des souches vaccinales sont recommandées pour permettre un contrôle efficace et une éradication de la maladie. Cette revue relate l'émergence et l'évolution des virus de la maladie de Newcastle et la stratégie vaccinale au Pakistan.

## **Une revue du rôle des cellules dendritiques dans la maîtrise de l'immunité vis-à-vis des pathogènes des volailles**

**Z. UR REHMAN, S. UMAR, C. MENG, Z. ULLAH, F. RIAZ, S. UR REHMAN et C. DING**

Les cellules dendritiques (CDs) sont des cellules présentatrices d'antigène (APCs) ayant une capacité unique à induire à la fois des réponses immunitaires innées ou acquises avec une haute spécificité. Les CDs sont cruciales pour induire l'immunité et leur maturation comme leurs fonctions sont influencées par les stimulations microbiennes et environnementales. Les CDs du poulet comprennent plusieurs sous-types, incluant les cellules dendritiques sécrétoires de la bourse (BSDCs), les cellules dendritiques folliculaires (FDCs), et les cellules dendritiques thymiques (TDCs). La maturation des CDs dépend de la nature de la perturbation et permet une réponse immune unique et efficace pour chaque pathogène. Les CDs reconnaissent différemment les virus, bactéries, parasites et champignons et régulent spécifiquement la réponse immune. Les CDs sont des 'adjuvants de la nature' et représentent à ce titre une composante essentielle de toute stratégie vaccinale. La compréhension des mécanismes régulateurs des CDs ouvre un nouvel horizon pour le développement de nouveaux vaccins et leur ciblage avec la vaccination pour la stimulation de meilleurs niveaux immunitaires. Cet article présente l'état des connaissances sur les CDs des volailles et leurs fonctions spécifiques lors de l'interaction hôte-pathogène.

## **Utilisations bénéfiques du pissenlit (*Taraxacum officinale*) en nutrition avicole**

**S. QURESHI, S. ADIL, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY et M.R. FARAG**

Le pissenlit ou *Taraxacum officinale*, est une plante médicinale bien connue qui pousse naturellement en Europe, en Amérique du Nord et en Asie. Le pissenlit est une source de nutriments variés et de substances biologiquement actives, sa racine et ses feuilles contenant des vitamines (A, K, C et complexe-B), des minéraux (calcium, magnésium, potassium, zinc et fer), des micronutriments, des fibres, de la lécithine et de la choline. Les différentes parties de la plante ont une longue histoire d'utilisation en herboristerie médicinale ; les racines sont d'abord considérées pour leur effet stimulant de la digestion. Elles sont aussi généralement utilisées comme tonique hépatique en facilitant la production de bile et l'élimination des toxines, et en rétablissant l'équilibre hydro-électrolytique. Les feuilles de pissenlit ont pu être utilisées avec succès comme un stimulant de la digestion et un diurétique. De plus, elles ont un effet stimulant de la croissance et de la performance productive. Plusieurs effets bénéfiques ont été décrits sur la muqueuse intestinale au niveau de l'architecture des villosités, du ratio hauteur/profondeur de la crypte ainsi que sur l'infiltration cellulaire. Le pissenlit a de nombreuses propriétés en tant qu'immuno-modulateur, stimulant de la digestion, prebiotique, insulino-stimulant, anti-inflammatoire, anti-angiogénique, anticancéreux et émollient. De plus, le pissenlit traite l'indigestion et l'hépatite B et augmente le métabolisme des hormones androgènes. En raison de la rareté des études *in vivo* sur le pissenlit, de plus amples recherches sont nécessaires pour confirmer ses bénéfices et son efficacité.

## **Régulation des gènes immunitaires médiée par les probiotiques pour contrôler l'infection du poulet par des salmonelles**

**M. ROYAN**

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants ayant des effets bénéfiques confirmés sur la santé des volailles et leur croissance, le système immunitaire et le microbiote intestinal. Une meilleure perception des mécanismes à la base des effets immuno-modulateurs des bactéries probiotiques est généralement nécessaire pour mieux guider le développement et



l'administration des probiotiques. L'administration orale des bactéries probiotiques influence le niveau des cytokines de l'hôte et altère ainsi les réponses immunes de l'hôte, innée comme adaptative. Les probiotiques sélectionnés, incluant des isolats de lactobacilles et des souches d'entérocoques ont été pris en considération pour prévenir la colonisation du tube digestif par les salmonelles. Cet effet peut être en partie médié par des modifications des gènes impliqués dans le système immunitaire, incluant notamment l'expression des cytokines. L'administration de probiotiques aux poulets pourrait moduler les modifications de l'expression des gènes médiées par la salmonelle, incluant les gènes codant pour les cytokines pro-inflammatoires, les cytokines 'T helper' (Th) de type 1 et 2. Cette synthèse résume les résultats sur les mécanismes moléculaires d'inhibition de la salmonelle par les bactéries probiotiques.

### **Les émulsifiants en industrie avicole: une revue**

**F.A. SIYAL, D. BABAZADEH, C. WANG, M.A. ARAIN, M. SAEED, T. AYASAN, L. ZHANG et T. WANG**

Les émulsifiants sont utilisés en nutrition avicole pour améliorer les performances et la digestibilité des nutriments, en particulier celle des graisses, et incluent la lécithine de soja, la caséine du lait, la lysophosphatidylcholine ou lysolécithine, les sels biliaires, le glycérol, le polyéthylène glycol ricinoléate (E 484), et le sodium stéaroyl-2-lactylate (SSL) etc. L'efficacité des agents émulsifiants peut être utilisée avec différentes huiles végétales ou différents niveaux d'énergie métabolisable. La littérature montre que le choix de sources variées d'émulsifiants, naturelles ou synthétiques, devrait être fait sur la base de leur équilibre hydrophile-lipophile (HLB). De nouvelles recommandations concernent les agents émulsifiants exogènes ou naturels, leur mélange dans les régimes des volailles et l'importance des études *in vitro*. Cet article passe en revue les comparaisons d'agents émulsifiants et leur impact sur les performances des volailles.

### **Les mastocytes et l'immunité innée: troupes d'élite du système immunitaire aviaire**

**Z. UR REHMAN, C. MENG, S. UMAR, K.M. MAHROSE, C. DING et M. MUNIR**

Les mastocytes (MCs) sont des cellules granuleuses de la lignée hématopoïétique qui constituent une composante sensorielle majeure du système immunitaire. Les MCs ont à la fois un rôle de veilleur et de régulateur des réponses immunitaires contre les invasions de pathogènes. Cette propriété des MCs est attribuée à leur capacité à détecter les signaux de stress et les pathogènes et à la production de médiateurs spécifiques de signalisation pour engager les cellules immunitaires dans l'élimination des agents infectieux. Les signaux spécifiques de pathogènes constituent une base pour l'initiation des réponses immunes adaptatives. Ces rôles régulateurs immuns des MCs ont ouvert des voies pour engager différents activateurs de MCs qui culminent en une immunisation passive effective. Les mécanismes moléculaires et la dynamique fonctionnelle des MCs dans les défenses de l'hôte ont été intensément caractérisés chez les mammifères et notamment les rongeurs, alors que la recherche sur les mastocytes des espèces aviaires émerge. Cette synthèse passe en revue le développement, la morphologie et la distribution des MCs dans différents tissus des volailles et met en lumière les pistes à exploiter pour le contrôle et la prévention des maladies.

### **Utilisation de l'acide acétylsalicylique en additif alimentaire pour la nutrition avicole**

**M. ALAGAWANY, M.R. FARAG, M.E. ABD EL-HACK, K. DHAMA et J. FOWLER**

Le salicylate joue un rôle important en tant que médicament anti-inflammatoire non-stéroïdien. Chez les volailles, les plus utilisés sont le salicylate de sodium (SS) et l'acide acétylsalicylique

## Summaries

(ASA), en raison de leurs activités immuno-modulatoires, analgésiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires. D'autres effets ont été décrits tels que la minimisation des effets du stress thermique, de la charge allostatique, de l'ascite, des troubles locomoteurs, la réduction des troubles respiratoires et digestifs, ainsi que l'amélioration de la croissance, de l'utilisation de l'aliment, de la digestion et de l'absorption des nutriments, de la production d'œufs, de la qualité de la viande et des œufs. De plus, l'ASA joue un rôle clé dans la diminution du cholestérol et des triglycérides dans le sang, la viande et les œufs, et améliore les fonctions immunitaires et les activités enzymatiques anti-oxydantes chez les oiseaux. Cet article passe en revue les différentes caractéristiques et les utilisations bénéfiques de l'ASA en nutrition avicole pour améliorer l'immunité, la production, et préserver la santé, particulièrement dans des conditions de stress de chaleur.

### **L'effet du pollen d'abeille dans les régimes avicoles**

**P. HAŠČÍK, A. PAVELKOVÁ, M. BOBKO, L. TREMBECKÁ, I.O.E. ELIMAM et M. CAPCAROVÁ**

Les produits apicoles, incluant le pollen, constitue une alternative potentielle à l'addition d'antibiotiques dans l'aliment (AGPS) pour les volailles. Le pollen d'abeille est un nouveau type d'additifs alimentaires caractérisé par une variété de propriétés nutritionnelles et bioactives. Il peut améliorer l'immunité des volailles, promouvoir la croissance, protéger la santé du tractus intestinal et améliorer la qualité et la sécurité des produits animaux. Divers articles de recherche ciblent l'utilisation du pollen d'abeille dans les aliments pour volailles et montrent qu'il s'agit d'un additif alimentaire naturel et d'une alternative prometteuse aux antibiotiques et aux coccidiostatiques. La plupart des articles décrivent des doses de 400 ou 800 mg/kg aliment, mais peu de travaux ont abordé l'analyse dose-réponse. Un dosage efficace, des courbes de dose-réponse et des produits standardisés doivent être développés. Si de tels produits peuvent être développés, alors leur efficacité en termes de production de viande, de qualité de carcasse et de viande, d'immunité et de paramètres sanguins chez le poulet de chair pourra être vérifiée, avec une analyse de coûts et de retour sur investissement pour les producteurs, afin d'établir l'utilité de cette alternative aux AGPs.

### **Une revue des $\beta$ -glucanes en tant que promoteur de croissance et alternative aux antibiotiques pour la lutte contre les pathogènes entériques des volailles**

**M.I. ANWAR, F. MUHAMMAD, M.M. AWAIS et M. AKHTAR**

L'émergence des attaques microbiennes dans les élevages commerciaux de volailles entraîne des pertes économiques significatives. La vaccination est efficace pour prévenir les maladies dues à un agent unique, tandis que les antibiotiques ont un avantage sur la vaccination pour le contrôle de maladies à étiologie multiple. Comme l'incidence de l'antibiorésistance est un problème sérieux, la pression pour diminuer l'usage des antibiotiques augmente sur les producteurs de volailles. En conséquence, il est essentiel d'utiliser des substances alternatives pour gérer les attaques microbiennes dans les élevages commerciaux. Cette revue se concentre sur le rôle des  $\beta$ -glucanes extraits de la paroi cellulaire de levure (YCW) en tant que promoteur de croissance et alternative aux antibiotiques. Les  $\beta$ -glucanes ont la capacité de moduler la morphologie intestinale en augmentant le nombre de cellules en gobelet, la production de mucine et d'IgA sécrétaires (sIgA) dans la lumière intestinale et en diminuant la translocation des bactéries vers différents organes. Les  $\beta$ -glucanes augmentent aussi l'expression des gènes codant pour les protéines de jonction forte (TJ) qui maintiennent l'intégrité de la paroi intestinale des poulets de chair. Toutefois, des études supplémentaires sont requises pour optimiser la dose et le choix de la source de  $\beta$ -glucanes afin de déterminer les effets sur la croissance et les mécanismes contre les pathogènes entériques.

## **Eine kurze Übersicht über Geflügelimpfstoffe und Aussichten für die Entwicklung pflanzlicher Impfstoffe**

**N. SHAHID, A.Q. RAO, P.E. KRISTEN, M.A. ALI, B. TABASSUM, S. UMAR, S. TAHIR, A. LATIF, A. AHAD, A.A. SHAHID und T. HUSNAIN**

Das Wachstum der Geflügelindustrie wird alle Jahre wieder von viralen, bakteriellen und parasitischen Infektionskrankheiten bedroht. Es gibt verschiedene Impfstoffe zur Kontrolle dieser Krankheiten, u.a. auf der Basis inaktivierter oder abgeschwächter Viren, Lebend- und Erregerspezifische Impfstoffe, aber diese sind häufig ziemlich teuer und verlangen Kühlungslagerung und Fachpersonal beim Einsatz, was vor allem in Entwicklungsländern fehlt. Pflanzliche Impfstoffe bieten möglicherweise eine Alternative in Ländern mit geringer Umsatzrendite aus der Geflügelhaltung. Es gibt aber noch einige Probleme mit dem Einsatz „grüner“ Impfstoffe. Orale Impfung ist ein Problem für den kommerziellen Einsatz pflanzlicher Vakzine, und neue Techniken müssen entwickelt werden, um diese Hürde zu überwinden. In dieser Übersicht werden Aussichten für den künftigen Einsatz pflanzlicher Vakzine diskutiert und ob dies eine gute Alternative zu den üblichen Impfstoffen ist.

## **Silymarin: ein Nieren-schützendes Mittel für die Geflügelproduktion**

**M. SAEED, D. BABAZADEH, M. ARIF, M.A. ARAIN, Z.A. BHUTTO, A.H. SHAR, M.U. KAKAR, R. MANZOOR und S. CHAO**

Silymarin besteht aus Flavonolignanen, wird aus getrockneten Samen der Mariendistel (*Silybum marianum*) gewonnen und zur Wachstumsförderung und gegen verschiedene Lebererkrankungen eingesetzt, insbesondere Zirrhose, Gelbsucht, Leberschäden durch Alkohol, chronische Hepatitis C, chronische Leberschäden und Leberkrebs. Berichtet wurden entzündungshemmende, immunomodulierende, anti-diabetische, antioxidante, schützende, vorbeugende, regenerative und antifibröse Effekte. Durch die Wirkung von Silymarin werden Leberzellen geschützt, Membranen gefestigt, freie Radikale unschädlich gemacht, die Synthese von Leberprotein stimuliert und die Immunität moduliert. Außerdem kann Silymarin gegen Gelbsucht eingesetzt werden, indem der Spiegel verschiedener Leberenzyme (AST, ALT und ALP) erhöht wird. Weiterhin kann Silymarin das Immunsystem durch erhöhte Ausschüttung von IL-4, IFN- $\gamma$ , und IL-10 stärken. Obwohl sein nierschonender Einfluss in der Geflügelwirtschaft kaum bekannt ist, könnte Silymarin als preiswerter, ungiftiger und sicherer Zusatzstoff eingesetzt werden, um Leberprobleme zu behandeln und synthetische Mittel zu ersetzen. Diese Übersicht soll Wissenschaftlern, Tierärzten und Geflügelhaltern das nötige Wissen zum Einsatz von Silymarin vermitteln.

## **Neuroimmunomodulation und Hitzestress beim Geflügel**

**A.S. CALEFI, W.M. QUINTEIRO-FILHO, A.J.P. FERREIRA und J. PALERMONETO**

Die Intensivierung der Geflügelproduktion hat das Auftreten von Stresssymptomen in Form von Infektionen, verminderter Futteraufnahme, schlechterer Futterverwertung und verminderter Schlachtkörperqualität begünstigt. Der Stress resultiert aus einer gestörten Wechselwirkung im neuroendokrinen Immunsystem. Die Neuroimmunomodulation beschäftigt sich mit der zweiseitigen Wechselwirkung zwischen dem Immun- und Nervensystem, d.h. physiologischen Reaktionen der Tiere auf Stressfaktoren, denen sie ausgesetzt sind. Stress aktiviert die Hypothalamus-Hypophyse-Nebennieren Achse und regt zur Produktion und Ausschüttung von Kortikosteron und Katecholaminen an. Jüngere Studien haben weiterhin gezeigt, dass die Gehirn-Darm-Mikrobiota Achse für die Entwicklung und Aufrechterhaltung des Gleichgewichts zwischen Immun- und Nervensystem sorgt und dadurch die Produktivität unterstützt. Diese

Übersicht beschäftigt sich mit allgemeinen Informationen zur Neuroimmunomodulation beim Geflügel und speziell dem Einfluss von Hitzestress.

## **Fortschritte bei der Entwicklung eines Impfstoffs gegen *Chlamydia psittaci* beim Geflügel**

**A.M.M. QUILICOT, Ž. GOTTSTEIN, D. HORVATEK TOMIĆ und E. PRUKNER-RADOVČIĆ**

Je nach seinem Serovar kann *Chlamydia psittaci* Menschen, Vögel und andere Tiere infizieren. Seine wirtschaftliche Bedeutung für die Geflügelproduktion, insbesondere die Puten- und Broilermast, sowie potenziell zoonotische Risiken haben die Suche nach wirksamen Impfprogrammen beflügelt, um Infektionen und die Verbreitung des Erregers zu verhindern. Trotz jahrzehntelanger Bemühungen gibt es aber gegenwärtig keinen zugelassenen Impfstoff gegen aviäre Chlamydiose. Im genomischen Zeitalter besteht die Möglichkeit, einen wirksamen Impfschutz über das äußere Membranprotein (MOMP) als Schutzantigen gegen *C. psittaci* zu erreichen. Das MOMP ausdrückende Plasmid DNA kann mit der Optimierung kontrollierender Faktoren bei der Impfung gekoppelt werden, z.B. Codon Optimierung (durch Bildung von Polyplexen und Lipoplexen), Anwendungsrouten, Impfplan, Zusatz von Adjuvantien/co-stimulierenden Faktoren wie Cytokinen und CpG Motiven, und Rekombination mit Viren und anderen Erregern von Geflügelkrankheiten. Die Entwicklung wirksamer Impfstoffe gegen *C. psittaci* wird empfängliche Geflügelbestände vor Infektionen schützen, wirtschaftliche Verluste durch Minderleistungen reduzieren und zoonotische Risiken durch das Auftreten Antibiotika-resistenter *C. psittaci* Stämme minimieren.

## **Einhaltung von Richtlinien der OIE für die Geflügelproduktion auf Grenada**

**L. GLASGOW, M. FORDE, S. FLETCHER und E. KEKU**

In diesem Beitrag wird berichtet, wie im Drei-Insel-Staat Grenada, Carriacou und Petit Martinique die Richtlinien der Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE) zum Einsatz antimikrobieller Substanzen in der Geflügelproduktion in der Praxis umgesetzt werden. Dazu gehören legislative und andere offizielle Dokumente sowie Interviews mit Amtstierärzten, Gesundheitsbeauftragten und Geschäftsführern von Tierarzneimittel-zentren zum Einsatz von Antibiotika in der Geflügelindustrie Grenadas hinsichtlich Übereinstimmung mit den Vorgaben der OIE. Fünf Themenkreise wurden ausgewertet: 1) legislative und organisatorische Maßnahmen; 2) Überwachung und Berichterstattung; 3) Risiken durch den Import von Geflügelfleischprodukten; 4) *ante-* und *post-mortem* Inspektion; und 5) Beschaffung und Einsatz von Antibiotika. Die Untersuchung hat gezeigt, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf Grenada nicht ausreichen, um die Lebensmittelsicherheit bei Geflügelfleisch zu gewährleisten. Synergien zwischen den Landwirtschafts- und Gesundheitssektoren sollten genutzt werden, um den Einsatz von Antibiotika in der Geflügelwirtschaft zu verfolgen. Der Epidemiologie zoonotischer Krankheiten sollte durch Aufklärung und Informationen an Entscheidungsträger und die Entwicklung eines Monitoring Systems zur Beschaffung und Verteilung von Antibiotika auf Grenada besser Rechnung getragen werden. Diese Schlussfolgerung gilt auch für andere kleine Inselstaaten in der Karibik mit ähnlichen Defiziten im Gesundheitswesen und dem nötigen Wissen, um Antibiotika mit der gebotenen Umsicht einzusetzen.

## Neuere Entwicklungen zum Einsatz von Sonnenblumensaatmehl (SFSM) als Eiweißquelle in der Broilermast

Y.A. DITTA und A.J. KING

Der Broilermast sind in einigen Ländern Grenzen gesetzt durch unzureichende Versorgung mit hochwertigem einheimischem Protein. Mit dem Anbau von Sonnenblumen (*Helianthus annuus L.*) zur Ölgewinnung fällt Sonnenblumensaatmehl (SFSM) an, das als Ersatz für Sojamehl eingesetzt werden kann. Sonnenblumen können, dank ihrer Anpassungsfähigkeit an verschiedene Klima- und Bodenverhältnisse, weltweit angebaut werden. Die Qualität von SFSM, einem Nebenprodukt der Ölgewinnung für die Nahrungsmittelindustrie, variiert zwar je nach Extraktionsverfahren, Sorte und technischer Bearbeitung, aber nach den Ergebnissen von Fütterungsversuchen kann SFSM bis zu zwei Drittel des Sojamehls im Starter- und Endmastfutter für Broiler ersetzen. Diese Übersicht beschäftigt sich hauptsächlich mit der Qualität von SFSM in Abhängigkeit von der Verarbeitung und als Komponente in Broilerfutter.

## HPAI Auswirkungen auf Angebot und Nachfrage für Hühnerfleisch in China

Z. HUANG, A. LOCH, C. FINDLAY und J. WANG

Hühnerfleisch ist ein wirtschaftlich wichtiger Teil der Lebensmittelversorgung in China, hat aber seit 2004 ziemlich regelmäßig unter HPAI gelitten. Dieser Beitrag gibt einen quantitativen Überblick über das Ausmaß der Verluste durch HPAI in China (heimische Produktion, Verbrauch, Import und Export) von 2004 bis 2013, bezogen auf ein partielles Gleichgewicht. Die höchsten Verluste entstanden 2004 und 2005 (4.496.700 t), 39% bzw. 34% der Gesamtverluste. Über den gesamten Zeitraum war der Verbrauch am stärksten betroffen (2,7 Mio t), gefolgt von der Produktion (2,5 Mio t), Import (0,73 Mio t) und Export (0,21 Mio t). Die Forschungsergebnisse zeigen, dass ein erhöhter Import von Hühnerfleisch bei HPAI Ausbrüchen, Herkunftsnachweis und verbessertes Management mit Fokus auf Lebensmittelsicherheit helfen würde, Verluste durch HPAI in China zu verhindern oder zumindest zu minimieren.

## Anti-aflatoxin Wirkungen der Mariendistel (*Silybum marianum*) in Broilerfutter

I.A. ALHIDARY, Z. REHMAN, R.U. KHAN und M. TAHIR

Mykotoxine sind sekundäre Pilzmetaboliten strukturell unterschiedlicher Gruppen, die weltweit als Kontaminanten u.a. in Getreide (Weizen, Mais, Gerste) und Erdnüssen vorkommen und die Qualität wichtiger Komponenten im Geflügelfutter beeinträchtigen. Die Mariendistel (*Silybum marianum*) hat verschiedene positive Eigenschaften, u.a. kann sie die Leber von Tieren gegen Aflatoxine im Futter schützen. In Fütterungsversuchen konnte nachgewiesen werden, dass bei von Aflatoxikose befallenen Broilern (schlechte Futtermittelaufnahme, Gewichtszunahme und Futtermittelverwertung sowie biochemische Veränderungen des Blutbildes und des Immunstatus) durch Supplementierung des Futters mit Silymarin die schädlichen Effekte reduziert und dadurch die Produktivität und Gesundheit verbessert wurden. Weitere Untersuchungen zur Standardisierung und Dosierung dürften helfen, dieses Heilkraut als Alternative zu synthetischen Mitteln zu nutzen. Im folgenden Beitrag wird über verschiedene nützliche Effekte der Mariendistel auf die Wachstumsleistung von Geflügel mit experimenteller induzierter Aflatoxikose berichtet.



## **Auftreten neuer Subgenotypen des Newcastle Virus in Pakistan**

**S. UMAR**

Das Virus der Newcastle Krankheit (NDV) wurde erstmals 1926 festgestellt und ist seitdem bei Hausgeflügel und Wildvögeln weit verbreitet. Diese diverse Gruppe von Viren entwickelt sich laufend weiter und besteht aus einem Genotyp für Klasse I NDV Isolaten und 18 Genotypen für Klasse II NDV Isolaten. Das Auftreten neuer virulenter Genotypen von globalen Tierseuchen und von einem Jahr zum anderen beobachtete Veränderungen in der genomischen Sequenz von NDV mit niedriger und hoher Virulenz bedeutet, dass sich bestimmte Genotypen von NDV gleichzeitig in verschiedenen Teilen der Welt entwickeln. Die große genomische Diversität wird wahrscheinlich durch die Vielzahl verschiedener gegen NDV-Infektionen anfälliger Vogelarten und die sehr mobilen Wildvogelpopulationen begünstigt. In einigen Ländern wie Pakistan haben Viren des Subgenotyps VIIi NDV-Isolate des Genotyps XIIIa verdrängt, die häufig in den Jahren 2009–2011 nachgewiesen wurden, und sind der vorherrschende Subgenotyp geworden, der seit 2012 ND Ausbrüche verursacht; was einen fünften Seuchenzug bedeutet. Die genomische Diversität von NDV erhöht die Gefahr diagnostischer Fehler und unerkannter Infektionen. Deshalb ist ein laufendes Monitoring der viralen Evolution mit regelmäßiger Aktualisierung der Impfstoffe und Virusstämme erforderlich, um ND wirksam zu kontrollieren.

## **Dendritische Zellen steuern die Immunität gegen Geflügelkrankheiten**

**Z. UR REHMAN, S. UMAR, C. MENG, Z. ULLAH, F. RIAZ, S. UR REHMAN und C. DING**

Dendritische Zellen (DCs) sind Antigen-bildende Zellen (APCs) mit der Fähigkeit, angeborene oder erworbene Immunität gegen spezifische Erreger zu entwickeln. DCs sind entscheidend für die Induktion von Immunität, und ihre Reifung und Funktionen werden durch mikrobielle oder umweltbedingte Faktoren stimuliert. DCs beim Huhn bestehen aus mehreren Subtypen, u.a. sekretierende dendritische Zellen der Bursa (BSDCs), folliculäre dendritische Zellen (FDCs) und dendritische Thymuszellen (TDCs). Die DC Reifung hängt von der Art der jeweiligen Störung ab und ermöglicht gezielte und effiziente Immunantwort auf jedes Pathogen. DCs unterscheiden zwischen Viren, Bakterien, Parasiten und Pilze und regulieren die spezifische Immunreaktion. Dendritische Zellen (DCs) sind 'natürliche Adjuvantien' und als solche ein essentieller Bestandteil jeder Impfstrategie. Ein Verständnis des DC Regulationsmechanismus eröffnet einen neuen Horizont für die Entwicklung neuer Impfstoffe und verbesserter Immunität als deren Ziel. Diese Übersicht beschreibt den gegenwärtigen Kenntnisstand zu DCs und ihre spezifischen Funktionen bei Auseinandersetzungen zwischen Wirt und Pathogen.

## **Nutzwert von Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) in der Geflügelernährung**

**S. QURESHI, S. ADIL, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY und M.R. FARAG**

Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) ist ein bekanntes Heilkraut, das in Europa, Nord- und Südamerika und Asien verbreitet ist. Löwenzahn ist eine Quelle verschiedener Nährstoffe und biologisch aktiver Substanzen, und seine Wurzeln und Blätter enthalten Vitamine (A, K, C und B-Komplex), Mineralstoffe (Kalzium, Magnesium, Kalium, Zink und Eisen), Spurenelemente, Ballaststoffe, Lecithin und Cholin. Die verschiedenen Pflanzenteile werden seit langer Zeit als Heilkräuter genutzt. Die Wurzeln gelten als verdauungsfördernd und werden häufig eingesetzt als Leberelixier zur Anregung der Gallenproduktion, zur Neutralisierung von Toxinen und Wiederherstellung des Flüssigkeitshaushalts und der Elektrolytbalance. Löwenzahnblätter regen die Verdauung an und wirken harntreibend; beim Geflügel wurde eine Verbesserung von

Wachstum und Produktivität berichtet; günstige Einflüsse auf die Darmschleimhäute wurden berichtet. Löwenzahn hat viele positive Eigenschaften, u.a. als Immunomodulator, Verdauungsförderer, Präbiotikum, Insulinstimulanz, Entzündungshemmer, Anti-angiogen, Antineoplast und Linderungsmittel. Mit Löwenzahn werden Verdauungsstörungen und hepatitis B Infektionen behandelt, und androgene Hormone werden besser metabolisiert. Weitere *in vivo* Studien mit Löwenzahn werden gefordert, um die Wirksamkeit der positiven Effekte zu bestätigen.

## **Molekulare Mechanismen von Probiotika bei Salmonella Infektionen des Geflügels**

**M. ROYAN**

Probiotika sind lebende Mikroorganismen mit nachweislich positiven Einflüssen auf die Gesundheit und Wachstumsleistung, das Immunsystem und die Darmpopulation. Ein besseres Verständnis der Mechanismen der immunomodulatorischen Wirkungen probiotischer Bakterien ist erforderlich, um die Entwicklung und Anwendung von Probiotika zu steuern. Die orale Verabreichung probiotischer Bakterien beeinflusst den Cytokinspiegel und verändert damit die Immunreaktionen des Wirts. Bestimmte Probiotika, u.a. einige Isolate von Milchsäurebakterien und Dünndarmstämme, sollen die Besiedlung mit Salmonella verhindern. Der Einfluss probiotischer Bakterien kann teilweise durch Veränderungen von Genen des Immunsystems erklärt werden, einschließlich Cytokinexpression. Die Verabreichung von Probiotika an Hühner kann Veränderungen durch Salmonella entgegenwirken in Genen, encodierenden pro-inflammatorischen Cytokinen, Th1 und Th2 Cytokinen. In dieser Übersicht werden Ergebnisse zu Mechanismen der Salmonelleninhibition durch probiotische Bakterien auf molekularer Ebene zusammengestellt.

## **Emulgatoren in der Geflügelindustrie**

**F.A. SIYAL, D. BABAZADEH, C. WANG, M.A. ARAIN, M. SAEED, T. AYASAN, L. ZHANG und T. WANG**

Emulgatoren werden in der Geflügelernährung eingesetzt, um die Leistung der Tiere und die Verdaulichkeit von Nährstoffen zu verbessern, insbesondere von Fetten; Sojalecithin, etc. Emulgatoren können mit verschiedenen Pflanzenölen und bei unterschiedlichen Energiegehalten des Futters (ME) eingesetzt werden. Literaturergebnisse zeigen, dass die Auswahl natürlicher und synthetischer Emulgatoren auf der Basis ihrer hydrophilen-lipophilen Balance (HLB) erfolgen sollte. Es gibt neue Entwicklungen zum Einsatz exogener und natürlicher Emulgatoren in kommerziellem Geflügelfutter und *in vitro* Studien. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über verschiedene Emulgatoren und ihren Einfluss auf die Leistung des Geflügels.

## **Stammzellen und angeborene Immunität: Hauptzweige des aviären Immunsystems**

**Z. UR REHMAN, C. MENG, S. UMAR, K.M. MAHROSE, C. DING und M. MUNIR**

Stammzellen (MCs) sind feinkörnige Zellen blutbildender Herkunft und ein sensorischer Hauptteil des Immunsystems. MCs haben die doppelte Aufgabe, den Wirt zu schützen und Immunantworten auf eindringende Pathogene zu regulieren. Diese Aufgaben leisten die MCs durch ihre Anpassungsfähigkeit an Stresssignale und Pathogene sowie die Produktion signalspezifischer Mediatoren zur Einschaltung von Immunzellen für den Ausschluss infektiöser Agentien. Pathogen-spezifische Signale schaffen die Basis für die Einleitung adaptiver Immunreaktionen. Diese immunregulierenden Rollen von MCs haben Wege für unterschiedliche MC Aktivatoren eröffnet, bis hin zu effektiver passiver Immunisierung. Die molekularen Mechanismen und die Dynamik der Funktionen von MCs im Abwehrsystem des Wirts wurden bei Säugetieren und

## Summaries

Nagetieren ausführlich beschrieben; bei Vogelarten steht die Forschung noch am Anfang. In dieser Übersicht wird die Entwicklung, Morphologie und Verteilung von MCs in verschiedenen Geweben von Geflügel dargestellt; Ansatzpunkte zur Kontrolle und Prävention von Krankheiten werden herausgestellt.

### **Einsatz von Acetylsalicylsäure als Futteradditiv in der Geflügelernährung**

**M. ALAGAWANY, M.R. FARAG, M.E. ABD EL-HACK, K. DHAMA und J. FOWLER**

Salicylate spielen eine wichtige Rolle als nicht-steroidale, entzündungshemmende Arzneimittel. Bei Geflügel werden häufig Natriumsalicylate (SS) und Acetylsalicylsäure (ASA) eingesetzt, um immunomodulatorische, analgetische, fiebersenkende und entzündungshemmende Effekte zu nutzen. Über weitere Effekte wird in der Literatur berichtet, u.a. beim Einsatz zur Minimierung von Hitzestress, allostatischer Belastung, Aszites, Beinproblemen, Atmungs- und Verdauungsproblemen; außerdem verbesserte Wachstumsleistung, Futterverwertung, Verdauung und Absorption von Nährstoffen, Legeleistung sowie Fleisch- und Eiqualität. ASA spielt weiterhin eine wichtige Rolle bei der Senkung des Cholesterin- und Triglyceridspiegels im Blut; verbesserte Immun- funktionen und antioxidante Enzyme wurden beim Geflügel gefunden. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über verschiedene Eigenschaften und nützlichen Einsatz von ASA in der Geflügelernährung zur Verbesserung der Immunität, Produktion und Gesundheit, besonders unter Bedingungen von Hitzestress.

### **Untersuchungen zum Einfluss von Bienenpollen in der Geflügelernährung**

**P. HAŠČÍK, A. PAVELKOVÁ, M. BOBKO, L. TREMBECKÁ, I.O.E. ELIMAM und M. CAPCAROVÁ**

Bienenpollen ist eine potenzielle Alternative zu Antibiotika (AGPs) in Geflügelfutter. Es ist eine neue Art von Futteradditiven mit einer Reihe ernährungsphysiologischer und bioaktiver Eigenschaften. Bienenpollen kann die Immunität des Geflügels stärken, das Wachstum fördern, die Darmgesundheit schützen und die Qualität und Gesundheit der tierischen Produkte steigern. Verschiedene Untersuchungen haben sich mit dem Einsatz von Bienenpollen in Geflügelrationen beschäftigt und sind zu dem Ergebnis gekommen, dass es als natürliches Futteradditiv eine vielversprechende Alternative zu Antibiotika und Kokzidiostatika ist. In den meisten Versuchen wurde mit einer Dosierung von 400 oder 800 mg/kg Futter gearbeitet, aber es wurde kaum auf den Einfluss der Dosierung geachtet. Wirksame Mindestdosis, dosisabhängige Effekte und standardisierte Produkte müssen noch festgestellt werden. Wenn Bienenpollen gleichbleibender Qualität zur Verfügung gestellt wird, lässt sich sein Einfluss auf Wachstum und Fleischqualität, Immunität und Blutparameter bei Broilern verifizieren und die Rentabilität des Einsatzes als Alternative zu AGPs kalkulieren.

### **Übersicht zu $\beta$ -Glukanen als Wachstumsförderer und antibiotische Alternative gegen Darmpathogene beim Geflügel**

**M.I. ANWAR, F. MUHAMMAD, M.M. AWAIS und M. AKHTAR**

Mikrobielle Erkrankungen verursachen erhebliche wirtschaftliche Verluste in Geflügel-betrieben. Impfungen bieten wirksamen Schutz gegen einzelne Krankheiten, während Antibiotika gegen mehrere Krankheitserreger schützen können. Aber die Entwicklung von Resistenzen gegen Antibiotika ist zu einem ernstem Problem geworden, und es gibt zunehmenden Druck auf die Geflügelhalter, den Einsatz von Antibiotika zu reduzieren. Deshalb müssen alternative Mittel in

der Geflügelproduktion gegen Mikroben eingesetzt werden. Diese Übersicht beschäftigt sich mit der Rolle von  $\beta$ -Glukanen aus Hefezell-wänden (YCW) als Wachstumsförderer und Alternative zu Antibiotika.  $\beta$ -Glukane können die Morphologie des Darms verändern, indem sie die Anzahl Becherzellen vermehren und mit erhöhtem sIgA Gehalt im Darm die Übertragung von Erregern in andere Organe erschweren.  $\beta$ -Glukane erhöhen auch die Genexpression von TJ Proteinen, die für die Intaktheit der Darmhäute bei Broilern sorgen. Weitere Studien sind erforderlich, um die optimale Dosierung und Quelle von  $\beta$ -Glukanen zu bestimmen und den Einfluss auf Wachstumsleistung und Abwehrmechanismen gegen Darmpathogene zu verifizieren und zu quantifizieren.

---

## **Краткий обзор вопроса вакцинаций в птицеводстве и применения в будущем вакцин на растительной основе**

**Н. ШАХИД, А.К. РАО, П.Е. КРИСТЕНСЕН, М.А. АЛИ, Б. ТАБАССУМ, С. УМАР, С. ТАХИР, А. ЛАТИФ, А. АХАД, А.А. ШАХИД и Т. ХУСНАИН**

Каждый год росту птицеводческого производства в мире серьёзно угрожают многочисленные инфекционные вирусные, бактериальные и паразитарные болезни. Имеются различные вакцины для борьбы с этими болезнями, включая инактивированные вирусные вакцины, аттенуированные вирусные вакцины, живые вирусные вакцины, и субъединичные вакцины. Но они зачастую бывают относительно дорогими, требуют хранения в холоде и подготовленного персонала для правильного применения, что обеспечить довольно сложно, особенно в развивающихся странах. Вакцины на растительной основе являются более доступным вариантом для борьбы с болезнями птиц, особенно в странах с невысокой финансовой базой птицеводства. Но до сих пор имеются определенные проблемы с использованием вакцин на растительной основе – так называемых «зелёных» вакцин. Применение посредством орального введения является значительной проблемой для широкого использования зелёных вакцин, поэтому необходима разработка новых методов их введения для обеспечения коммерческого успеха вакцин на основе растительных препаратов. В статье обсуждаются потенциал вакцин на основе растительных препаратов и для борьбы с болезнями птиц.

## **Силимарин: эффективное гепатопротекторное средство в птицеводстве**

**М. САИД, Д. БАБАЗАДЕ, М. АРИФ, М.А. АРАИН, З.А. БХУТТО, А.Х. ШАР, М.У. КАКАР, Р. МАНЗУР и С. ЧАО**

Силимарин состоит из флавонолигнанов и его извлекают из сухих семян растения молочный чертополох (*Silybummarianum*). Он применяется в качестве гепатопротектора при различных проблемах печени, главным образом циррозах, желтухе, алкогольных повреждениях печени, хронических гепатитах С, хронических заболеваниях печени и гепатоцеллюлярных карциномах. Имеются сведения о противовоспалительных, иммуномодулирующих, антидиабетических, антиоксидативных, антитоксических, фармакокинетических, защитных, регенеративных, антифибротических свойствах силимарина. Механизмы действия, при помощи которых силимарин может защищать клетки печени, включают в себя стабилизацию клеточных мембран, устранение свободных радикалов, стимуляцию синтеза гепатоцитных протеинов и модуляцию иммунных реакций. Также силимарин может применяться для лечения желтухи за счёт повышения уровня различных ферментов, активных в клетках печени, таких как аспартат аминотрансфераза (AST), аланин аминотрансфераза (ALT) и алкалин фосфатаза (ALP). Силимарин может воздействовать на иммунную систему путём активации IL-4, IFN- $\gamma$ , и IL-10. Гепатопротективный эффект

силитарина в птицеводстве пока ещё слабо изучен, но этот препарат может использоваться как дешёвая, нетоксическая и безопасная кормовая добавка для профилактики и лечения заболеваний печени, а также замены синтетических лекарственных препаратов в рационах птиц. Данный обзор поможет учёным, ветеринарным специалистам и птицеводам-практикам получить сведения как о нынешнем состоянии вопроса, так и о перспективах применения силитарина. Главный приоритет - определение оптимальных уровней его введения для повышения эффективности действия и снижения расходов на борьбу с заболеваниями печени.

## Нейроиммуномодуляция и тепловой стресс у птиц

**А.С. КАЛЕФИ, В.М. КВИНТЕЙРО-ФИЛЬО, А.Й.П. ФЕРРЕЙРА и Й. ПАЛЕРМО-НЕТО**

Интенсификация птицеводческого производства способствует росту таких связанных со стрессом явлений, как инфекции, снижение потребления корма, ухудшение конверсии корма, ухудшение состава тушек птиц и др. Стресс является следствием взаимодействия нейроэндокринной и иммунной систем. Нейроиммуномодуляция- научное определение двусторонних связей иммунной и нервной систем, т.е. физиологического действия как реакции на подверженность животных стрессовым ситуациям. Стресс приводит к активации гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси, что проявляется в выработке и выделении кортикостерона и катехоламинов. Также недавние исследования показали, что ось мозг- пищеварительный тракт- микробиота отвечает за формирование и поддержание баланса иммунной и нервной систем, что обеспечивает улучшение деятельности продуктивной системы. В данном обзоре представляется и обсуждается информация о нейроиммуномодуляции у птиц с акцентом на её функционирование в условиях теплового стресса.

## Прогресс в разработке вакцин против *Chlamydia psittaci* у птиц

**А.М.М. КИЛИКОТ, Ж. ГОТТШТАЙН, Д. ХОРАВТЕК ТОМИЧ и Э. ПРУКНЕР-РАДОВЧИЧ**

Патогены *Chlamydia psittaci*, в зависимости от серовара, могут инфицировать людей, птиц и других животных. Их экономическое влияние на птицеводческое производство, особенно в индейководстве и куроводстве и потенциальные зоонотические риски вынуждают заниматься разработками эффективных вакцин и программ вакцинации для профилактики и борьбы с проникновением и размножением данных патогенов в организме птиц. В настоящее время не существует вакцин, испытанных и утверждённых к применению против хламидиозов несмотря на все усилия предыдущих десятилетий. Но нынешняя эра геномных методов представляет возможность создать эффективные схемы вакцинаций используя преимущества главных внешних мембранных протеинов (ГВМП), как основного защитного антигена против *C. psittaci*. Плазмидная ДНК, контролирующая синтез ГВМП, быть использована совместно с оптимизацией контролируемых факторов вакцинации, таких как оптимизация кодонов (посредством формирования полиплексов и липоплексов), способов введения, графика вакцинаций, добавления адъювант/костимулирующих факторов, таких как цитокины и CpG, и рекомбинации с другими патогенами птиц, например вирусами. Создание эффективной вакцины против *C. psittaci* поможет защитить восприимчивую птицу от этой инфекции, сократить производственные и экономические потери, снизить риски зоонозов и минимизировать угрозу развития штаммов *C. psittaci*, устойчивых к антибиотикам.



## **Соответствие нормативных документов по производству птицеводческой продукции в Гренаде требованиям Всемирной организации по охране здоровья животных**

**Л. ГЛАЗГО, М. ФОРДЕ, С. ФЛЕТЧЕР и Е. КЕКУ**

В данной статье рассматривается вопрос соответствия законодательной и нормативной документации государства в Карибском регионе, состоящего из трёх островов- Гренады, Карриаку и Малой Мартиники, правилам Всемирной организации по защите здоровья животных (ВОЗЖ) по гигиене птицеводческого производства и утилизации его отходов. Сюда относятся анализ законодательных и других соответствующих документов, а также интервью с ветеринарными специалистами, медиками и менеджерами центров по распределению ветпрепаратов. Целью исследования была оценка того, насколько ситуация в Гренаде соответствует требованиям Международного ветеринарного кодекса ВОЗЖ по использованию антибиотиков в птицеводческом производстве. Оценивались пять тематических направлений: 1) законодательные и нормативные документы; 2) надзор и отчётность; 3) риски, связанные с импортом мясных птицеводческих продуктов; 4) прижизненная и послеубойная инспекция; и 5) поставки и применение антимикробных препаратов. Полученная информация выявила, что нынешняя нормативная база в Гренаде не в полной мере соответствует требованиям по безопасности птицеводческой продукции и необходимо усилить сотрудничество сельскохозяйственного и медицинского секторов для более тщательного мониторинга использования антимикробных препаратов в птицеводстве. Также необходимо усилить эпидемиологический контроль за зоонозными заболеваниями, обучение персонала, информирование руководства и специалистов предприятий об использовании антибиотиков, создать систему контроля и мониторинга за движением и применением антибиотиков в Гренаде. Эти выводы могут быть полезными и применительно к другим небольшим островным государствам Карибского бассейна, которые сталкиваются с аналогичными ограничениями возможностей надзорных структур и дефицитом знаний по правильному применению антибиотиков.

## **Современные достижения в применении подсолнечикового шрота как альтернативного источника протеина для бройлеров**

**И.А. ДИТТА и А.Д. КИНГ**

Бройлерное производство в ряде стран часто страдает от недостаточного поступления высококачественных протеинов местного производства. Повышение производства семян подсолнечника (*Helianthus annuus L.*) для масложировой промышленности способствует росту количества производимого шрота и его большей доступности ввиду оптимизации стоимости. В настоящее время благодаря улучшению условий производства в различных климатических и почвенных зонах, объемы семян подсолнечника, получаемые во всём мире, возрастают. Подсолнечниковый шрот (ПШ) является побочным продуктом производства масла для пищевых целей. Его качественные параметры могут значительно меняться в зависимости от технологии экстракции масел, качества семян, методов их хранения и переработки. Однако исследователи отмечают, что ПШ может заменять до двух третей от объемов соевого шрота в стартерных и финишных рационах бройлеров. В данном обзоре рассматриваются различные аспекты качества ПШ и их влияние на эффективность его использования как кормового ингредиента в рационах для бройлеров.

## **Влияние высокопатогенного гриппа птиц на потребность и производство куриного мяса в Китае**

**З. ХУАНГ, А. ЛОЧ, С. ФИНДЛЕЙ и Й. ВАНГ**

Куриное мясо является экономически важным элементом продовольственной безопасности Китая, но на его производство отрицательно повлияли относительно частые вспышки высокопатогенного гриппа птиц (ВППП), отмечаемые в стране с 2004 г. В статье оцениваются вызванные вспышками ВППП экономические потери мясного птицеводства птицеводств в Китае (внутреннее производство и потребление, импорт и экспорт) в период между 2004 и 2013 гг., с использованием модели частичного баланса. Наиболее крупные потери наблюдались в 2004 и 2005 гг. (4,496,700 тонн), что составляло 38.84% и 33.76% от валового производства. За весь период наблюдений наибольшее воздействие было отмечено на среднелюдское потребление (2.7 миллиона тонн), затем на производство мяса (2.5 миллиона тонн), импорт (0.73 миллиона тонн) и экспорт (0.21 миллиона тонн). Исследования показали, что более высокий импорт куриного мяса во время вспышек ВППП, брендовые стратегии и инвестиции в обеспечение безопасности продукции могут помочь минимизировать возможные потери от ВППП в Китае.

## **Анти-афлатоксиновые свойства молочного чертополоха (*Silybum marianum*) в бройлерном производстве**

**И.А. АЛХИДАРИ, З. РЕХМАН, Р.У. ХАН и М. ТАХИР**

Микотоксины являются вторичными метаболитами грибов структурно различных групп, встречающимися во всех регионах мира. Они являются контаминантами зерновых культур - пшеницы, кукурузы, ячменя, бобов и др., составляющих основу рационов для птиц. Молочный чертополох (*Silybum marianum*) имеет широкий спектр положительных свойств, включая положительное влияние на защиту печени птиц, подвергнувшихся воздействию афлатоксинов. Опыты показали, что у бройлеров, пораженных афлатоксикозами, снижались потребление корма, его конверсия, привесы, биохимический состав сыворотки крови и иммунный статус. Добавка в рацион силимарина снижала уровни этих негативных проявлений и тем самым улучшала продуктивность и состояние здоровья птиц. Хотя сообщалось об обнадёживающих результатах, нужны дальнейшие исследования по оптимизации дозировок и стандартизации применения этого растительного препарата как альтернативы синтетическим препаратам. В данном обзоре обсуждаются важные аспекты использования положительных свойств препаратов молочного чертополоха на продуктивность птиц при экспериментальном заражении афлатоксинами.

## **Опасность новых субгенотипов вируса болезни Ньюкасла в Пакистане**

**С. УМАР**

Вirus болезни Ньюкасла (ВБН) впервые был описан в 1926 г. С тех пор ВБН широко встречается у домашних и диких птиц. ВБН представляет собой разнообразную и обширную группу вирусов, включающую в себя один генотип класса изолятов I ВБН и восемнадцать генотипов класса изолятов II ВБН. Патогенность новых вирулентных генотипов из глобальных эпизоотических источников меняется год от года. Анализ геномных последовательностей ВБН с высокой и низкой вирулентностью показал, что определённые типы ВБН могут проявляться одновременно в различных географических регионах мира. Такое большое геномное разнообразие может оказывать влияние на различные виды птиц, восприимчивых к инфицированию ВБН. Также важным фактором является наличие природных резервуаров высокомобельных диких птиц. В некоторых

странах, таких как Пакистан, вирусы суб-генотипа VII заменили изоляты ВБН генотипа ХШа, которые обычно выделялись в 2009–2011 гг, и стали преобладающими суб-генотипами, вызывающими вспышки болезни Ньюкасла начиная с 2012 г, что наводит на мысль о существовании пятой панзоотии. Геномное разнообразие ВБН повышает вероятность ошибок в диагностировании, что приводит к случаям неидентифицированных инфекций. Поэтому постоянный мониторинг эволюции вирусов и периодическая проверка штаммов из образцов вакцин могут помочь достичь эффективного контроля и устранения болезни Ньюкасла. В данном обзоре рассматриваются вопросы опасности и эволюции ВБН и стратегии вакцинаций в Пакистане.

## **Гармонизированный иммунитет дендритных клеток по отношению к патогенам птиц: обзор**

**З. РЕХМАН, С. УМАР, С. МЕНГ, З. УЛЛАХ, Ф. РИАЗ, З. УР РЕХМАН и С. ДИНГ**

Дендритные клетки (ДК) являются клетками-носителями антигенов, которые обладают уникальной способностью индуцировать как наследственные иммунные реакции, так и высокоспецифичный приобретённый иммунитет. ДК являются необходимым элементом для формирования иммунитета. Их развитие и функционирование определяются микробиальными и средовыми стимулами. ДК кур состоят из нескольких подтипов, включая бурсальные секреторные ДК, фолликулярные ДК и тимусные ДК. Формирование ДК зависит от природы пертурбации и позволяет получить уникальную и эффективную иммунную реакцию на каждый патоген. ДК дифференцированно распознают вирусы, бактерии, грибы и паразитов и специфически регулируют иммунные реакции. ДК являются «естественными адьювантами» и таким образом представляют важный компонент любой стратегии вакцинации. Понимание регуляторных механизмов ДК открывает новые горизонты для развития новых вакцин их эффективного использования в программах вакцинации для достижения наилучших уровней иммунитета. Данный обзор представляет современный уровень знаний о природе ДК и их специфических функциях в процессе взаимодействия хозяина и патогена.

## **Использование препаратов одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*) в кормлении птиц**

**С. КУРЕШИ, С. АДиль, М.Е. АБД ЭЛЬ-ХАК, М. АЛАГАВАНИ и М.Р. ФАРАГ**

Одуванчик лекарственный *-Taraxacum officinale* – является хорошо известным лекарственным растением, произрастающим в естественных условиях в Европе, Северной и Южной Америке, а также в Азии. Одуванчик лекарственный является источником различных питательных и биологически активных веществ. Его корни и листья содержат витамины (А, К, С и В-комплекс), минеральные вещества (кальций, калий, магний, цинк, железо), микроэлементы, клетчатку, лецитин и холин. Различные части этого растения в течение длительного времени используются как растительные лекарственные средства. Корни одуванчика первоначально применялись для улучшения пищеварения. Также их используют как печёночный тоник для стимуляции выделения желчи, выведения токсинов, оптимизации баланса электролитов. Листья одуванчика могут с успехом применяться для стимуляции пищеварения и диуреза. Также имеются сведения об их положительном влиянии на рост и продуктивность птиц. Сообщалось, что препараты листьев одуванчика способствуют правильному развитию слизистой кишечника за счёт формирования строения ресничек, соотношения глубины ресничек и крипт а также стимуляции клеточной инфильтрации. Препараты одуванчика обладают многими свойствами, такими как иммуномодуляционными, пребиотическими, инсулиностимулирующими, стимулирующими пищеварительные процессы,

## Summaries

противовоспалительными, антинеопластическими, противоангиогенными, успокоительными и др. Также препараты одуванчика подавляют инфекцию гепатита В и усиливают метаболизм андрогенных гормонов. Ввиду недостаточного количества исследований влияния препаратов одуванчика *in vivo* studies, авторы подчёркивают необходимость дальнейшего изучения их действия и эффективности.

## **Механизмы иммуногенной регуляции пробиотиков и их использование для борьбы с инфекциями салмонелл у кур**

### **М. РОЯН**

Пробиотики являются живыми микроорганизмами, которые оказывают подтверждённое положительное влияние на здоровье птиц, их рост и продуктивность, состояние иммунной системы и микрофлору пищеварительного тракта. Лучшее понимание механизмов, лежащих в основе иммуномодулирующего действия пробиотических бактерий, необходимо для дальнейшей разработки и оптимизации применения пробиотиков. Пероральное введение пробиотических бактерий влияет на уровни цитокинов у хозяина и изменяет как наследственные, так и адаптивные иммунные реакции в организме хозяина. Избранные пробиотики, включая некоторые изоляты молочнокислых бактерий и штаммы энтерококков, могут препятствовать колонизации организма хозяина салмонеллами. Часть воздействия пробиотических бактерий может быть скорректирована за счёт изменений в генах, связанных с иммунной системой, включая контролирующих экспрессию лейкинов. Применение пробиотиков на птицах может повлиять на обусловленные действием салмонелл изменения в генах, включая гены, кодирующие цитокины связанные с воспалительными процессами, цитокины хелперов Th 1, и Th2. В статье приводится обзор механизмов подавления салмонелл на молекулярном уровне при использовании пробиотических бактерий.

## **Эмульгаторы в птицеводстве: обзор**

### **Ф.А. ЗИЯЛ, Д. БАБАЗАДЕ, С. ВАНГ, М.А. АРАИН, М. САИД, Т. АЯСАН, Л. ЖАНГ и Т. ВАНГ**

Эмульгаторы применяются в кормлении птиц для улучшения их продуктивности, повышения переваримости питательных веществ, особенно жиров, соевого лецитина, молочного казеина, лизофатидилхолина или лизолецитина (лецитина), желчных солей, глицерол полиэтилен гликоль рицинолеата (Е 484), стеароил-2-лактата (SSL) и др. Эффективное действие эмульгирующих веществ может быть достигнуто с различными растительными маслами и разным уровнем обменной энергии (ОЭ). Литературные данные свидетельствуют, что выбор различных натуральных и синтетических источников эмульгаторов должен основываться на их гидрофильно-липофильном балансе. Приводятся новые данные об экзогенных и натуральных эмульгирующих веществах, их сочетаниях в рационах для птиц и подчёркивается важность дальнейших исследований *in vitro*. В статье также описывается сравнение различных эмульгирующих веществ и их влияние на продуктивность птиц.

## **Тучные клетки и наследственный иммунитет: ключевые элементы иммунной системы птиц**

### **З. УР РЕХМАН, С. МЕНГ, С. УМАР, К.М. МАРОЗЕ, С. ДИНГ и М. МУНИР**

Тучные клетки (ТК), также известные как мастоциты, гепариноциты- гранулированные клетки гематопозитического семейства, которые являются основным сенсорным атрибутом иммунной системы. ТК двойным образом защищают организм хозяина и регулируют

иммунные реакции при проникновении патогенов. Это свойство ТК связано с их способностью воспринимать сигналы стресса, выявлять патогенов и выделять сигнал-специфические медиаторы, стимулирующие клетки иммунной системы на устранение возбудителей инфекции. Патоген-специфические сигналы являются основой для старта соответствующих иммунных реакций. Подобная иммуностимулирующая роль ТК открывает простор для вовлечения различных активаторов, приводящих к эффективной пассивной иммунизации. Молекулярные механизмы и динамика функций ТК в защите организма хозяина широко изучены на примере млекопитающих, в частности грызунов. Но исследования роли ТК на птицах недостаточны и поэтому являются весьма актуальными. В этом обзоре описаны развитие, морфология и распределение ТК в различных тканях птиц и отмечаются те области, где информация о роли ТК может быть использована для профилактики болезней и борьбы с ними.

### **Применение ацетилсалициловой кислоты как кормовой добавки в кормлении птиц**

**М. АЛАГАВАНИ, М.Р. ФАРАГ, АБД ЭЛЬ-ХАК, К. ДХАМА и Дж. ФАУЛЕР**

Салицилаты играют важную роль в качестве нестероидных противовоспалительных веществ. В птицеводстве наиболее широко применяются салицилаты натрия (СН) и ацетилсалицилового кислота (АСК) благодаря их иммуномодулирующим, анальгетическим, противовоспалительным и жаропонижающим свойствам. К другим положительным свойствам относятся возможность минимизации последствий тепловых стрессов, снижение интенсивности асцитозов, аллостатических нагрузок, заболеваний ног, респираторных и метаболических заболеваний, а также улучшение продуктивности, качества продукции конверсии корма, усвоения питательных веществ. Помимо этого, АСК играет важную роль в снижении уровня холестерина и триглицеридов в крови, мясе и яйцах, активизации иммунных функций и антиоксидативных ферментов у птиц. Данная статья перечисляет различные характеристики и сферы применения АСК в кормлении птиц с целью повышения иммунитета, продуктивности птиц и сохранения здоровья, особенно в условиях стресса.

### **Воздействие пчелиной пыльцы при скармливании птицам**

**П. ХАШЧИК, А. ПЕВЕЛКОВА, М. БОБКО, Л. ТРЕМБЕЦКА, И.О.Е. ЭЛИМАМ и М. КАПЧАРОВА**

Продукты пчеловодства, включая пчелиную пыльцу, могут быть потенциальной альтернативой кормовым антибиотикам (КА), в настоящее время используемым в кормлении птиц. Пчелиная пыльца является новым типом кормовых добавок и характеризуется рядом питательных и биоактивных свойств. Её использование может повысить иммунитет птиц, защищать пищеварительный тракт, способствовать росту, улучшать качество и безопасность птицеводческих продуктов. В ряде научных работ, посвященных применению пчелиной пыльцы в кормлении птиц, показано, что она может служить натуральной кормовой добавкой- перспективной альтернативой антибиотика и кокцидиостатикам. В большинстве публикаций рекомендуется дозировка от 400 до 800 мг/кг корма, хотя иногда реакция отмечалась и при ограниченных дозировках. Авторы отмечают, что следует изучить эффективные уровни доз введения, реакцию на разные дозы и стандартизировать характеристики продукта. Если продукты пчелиной пыльцы с постоянными характеристиками возможно производить в массовых количествах, то необходимо исследовать влияние их применения на мясную продуктивность, качество тушек и мяса, иммунитет и параметры крови бройлеров, а также экономическую эффективность и рентабельность для обоснования полезности применения пчелиной пыльцы в качестве альтернативы КА.

## **Обзор $\beta$ -глюканов как стимуляторов роста и альтернативы антибиотикам в борьбе с кишечными патогенами у птиц**

**М.И. АНВАР, Ф. МУХАМАД, М.М. АВАИС и М. АХТАР**

Опасные микробные инфекции вызывают ощутимые экономические потери в промышленном птицеводстве. Вакцинация является эффективным средством для предотвращения болезней с единичной этиологией, в то время как антибиотики имеют преимущество в борьбе с болезнями с множественной этиологией. Поскольку устойчивость к антибиотикам стала серьезной проблемой, на птицеводов оказывается растущее давление с целью сокращения использования антибиотиков. Таким образом, становится очень актуальной тема поиска альтернативных средств, позволяющих решать проблемы микробных инфекций в птицеводстве без побочных эффектов, свойственных антибиотикам. В данном обзоре рассматривается роль  $\beta$ -глюканов, получаемых из стенок клеток дрожжей в качестве стимулятора роста и альтернативы антибиотикам.  $\beta$ -глюканы имеют свойство модулировать морфологию кишечника за счёт увеличения числа бокаловидных эпителиальных клеток, стимуляции экспрессии муцинов и активации клеток, секретирующих IgA и увеличения их количества в просвете кишечника, а также снижения бактериальной транслокации в различные органы.  $\beta$ -глюканы также повышают экспрессию генов, регулирующих синтез протеинов плотного смыкания, которые обеспечивают целостность стенок кишечника у бройлеров. Требуются дальнейшие исследования для оптимизации дозировок и поиска источников  $\beta$ -глюканов, выяснения механизмов их влияния на продуктивные параметры птиц и подавления патогенов в кишечнике.

---

## **Revisión sucinta de la vacunación de las aves y futura aplicación de las vacunas basadas en vegetales**

**N. SHAHID, A.Q. RAO, P.E. KRISTEN, M.A. ALI, B. TABASSUM, S. UMAR, S. TAHIR, A. LATIF, A. AHAD, A.A. SHAHID y T. HUSNAIN**

Cada año el crecimiento de la avicultura está seriamente amenazado por diversas enfermedades infecciosas víricas, bacterianas y parasitarias. Existen varias vacunas para el control de estas enfermedades como las de virus inactivados, de virus atenuados, vacunas de virus vivos y de subunidades, pero que a menudo son relativamente de un coste elevado y requieren almacenamiento en frío y personal capacitado para administrarlas, especialmente en los países en desarrollo. Las vacunas basadas en vegetales proporcionan una mejor opción para el control de estas enfermedades en la avicultura de bajo margen de beneficio. Todavía hay algunos retos en el campo de estas vacunas, llamadas vacunas “verdes”. La aplicación oral basada en la inyección es un gran reto para la comercialización de vacunas verdes, por lo que se necesitan nuevas técnicas en el campo de las vacunas basada en plantas para pasar los obstáculos para su comercialización. Aquí se discute el potencial de las vacunas basadas en plantas y si son buena opción para el control de enfermedades de las aves.

## **Silimarina: un potente agente hepatoprotector para avicultura**

**M. SAEED, D. BABAZADEH, M. ARIF, M.A. ARAIN, Z.A. BHUTTO, A.H. SHAR, M.U. KAKAR, R. MANZOOR y S. CHAO**

La silimarina se compone de flavonolignanos y un derivado de la semilla seca de hierba de cardo mariano (*Silybummarianum*) de leche. Se utiliza como tratamiento hepatoprotector de diferentes dolencias hepáticas, principalmente cirrosis, ictericia, promotor del crecimiento, enfermedad



alcohólica del hígado, hepatitis C crónica, enfermedad crónica del hígado y carcinoma hepatocelular. Las propiedades medicinales de las que se informó son antiinflamatorias, inmunomoduladoras, antidiabéticas, antioxidantes, baja toxicidad, promotor farmacocinético y efectos protectores, preventivos, regenerativos y antifibrótico y ha demostrado ser extremadamente segura. La forma de acción por la que la silimarina podría proteger las células del hígado incluye la estabilización de las membranas, búsqueda de radicales libres, estimulación de la síntesis de proteínas del hepatocito y la modulación de la respuesta inmunitaria. Además, la silimarina puede utilizarse para tratar los trastornos por ictericia por mejorar los niveles de diversas enzimas hepáticas tales como la aspartato aminotransferasa (AST), la alanina aminotransferasa (ALT) y la fosfatasa alcalina (ALP). Por otra parte, la silimarina es capaz de moderar el sistema inmunitario, al aumentar la IL-4, IFN- $\gamma$  e IL-10. El efecto hepatoprotector de la silimarina en avicultura es mal entendido, aunque puede ser utilizado como un aditivo alimenticio barato, no tóxico y seguro para tratar trastornos relacionados con el hígado y para sustituir drogas sintéticas en la dieta de las aves. Por lo tanto, esta revisión permitirá a los científicos, veterinarios, investigadores, productores avícolas obtener una orientación pragmática así una perspectiva del empleo de la silimarina. Un objetivo prioritario es la búsqueda de un nivel efectivo en las aves por el que actúa como tónico natural para el hígado avícola que podría reducir los gastos veterinarios.

### **Neuroinmunomodulación y estrés por calor en las aves**

**A.S. CALEFI, W.M. QUINTEIRO-FILHO, AJP FERREIRA y J. PALERMO-NETO**

La intensificación de la producción avícola ha favorecido la presentación de estrés como infecciones, disminución de consumo de pienso, peor conversión alimenticia y decomiso de las canales, como algunas de las consecuencias de ellos. Este stress es consecuencia de la interacción neuroendocrina inmunitaria. Neuroinmunomodulación es el estudio científico de la relación bidireccional de los sistemas inmunitario y nervioso, a saber, los efectos fisiológicos en respuesta a la exposición de los animales a condiciones estresantes. El estrés es responsable de la activación del eje hipotalámico-pituitario-adrenal, que origina la producción y liberación de corticosterona y catecolaminas. Además, estudios recientes han demostrado que el eje cerebro-intestinal-microbiota es responsable de la maduración y el mantenimiento del equilibrio de los sistemas inmunitario y nervioso, que garantiza una mejora en el sistema productivo. Esta revisión presenta y analiza información concerniente a la neuroinmunomodulación en las aves con énfasis en la implicación del estrés por calor.

### **Progreso en el desarrollo de una vacuna contra la *Chlamydia psittaci* en las aves de corral**

**A.M.M. QUILICOT, Ž. GOTTSTEIN, D. HORVATEK TOMIĆ y E. PRUKNER-RADOVČIĆ**

La *Chlamydia psittaci*, según su serotipo, puede infectar al ser humano, a las aves y otros animales y al ganado. Su impacto económico en avicultura, especialmente en pavos y gallináceas y su riesgo zoonótico potencial han impulsado la búsqueda de un protocolo de vacunación eficaz para prevenir y controlar la infección y la diseminación del organismo. Actualmente, ninguna vacuna está aprobada para su uso contra la clamidiosis aviar a pesar de los esfuerzos realizados en las últimas décadas. La era genómica actual presenta una oportunidad para establecer un esquema de vacunación eficaz, aprovechando las ventajas de la mayor membrana proteica externa (MOMP) como el principal antígeno protector de *C. psittaci*. El plásmido DNA expresando las MOMP puede acoplarse con la optimización de factores controlables durante la vacunación, como optimización de codón (a través de la formación de poliplexos y lipoplexos), la vía de administración, el calendario de vacunación, la adición de factores adyuvantes/co-estimulantes como citoquinas y motivos CpG y la recombinación con otros patógenos avícolas como los virus. El desarrollo de una vacuna efectiva contra *C. psittaci* protegerá a las aves susceptibles de infección y la producción las pérdidas de

rendimiento, reducirá el riesgo zoonótico y minimizará la aparición de antibióticos resistentes a *C. psittaci*.

## **Cumplimiento de la Organización Mundial para las directrices de Sanidad Animal para la producción avícola en Granada**

L. GLASGOW, M. FORDE, FLETCHER S. y E. KEKU

En este trabajo se revisa el cumplimiento legislativo e institucional del estado de las tres isla de Granada, Carriacou y Pequeña Martinica de las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre la utilización de antimicrobianos en la producción avícola. Esto incluye documentos legislativos e institucionales, junto con entrevistas realizadas a veterinarios oficiales, oficiales de salud y directores de los centros de distribución de medicamentos veterinarios para evaluar el grado de cumplimiento de Granada con el Código de Salud de Animales Terrestres de la OIE sobre el empleo de antimicrobianos en producción avícola. Se evaluaron cinco áreas temáticas: 1) medidas legislativas e institucionales; 2) vigilancia y presentación de informes; 3) riesgos asociados con la importación de productos cárnicos avícolas; 4) inspección *ante-* y *post-mortem*; y 5) adquisición y uso de antimicrobianos. La información reveló que el marco legislativo actual en Granada no se dirige adecuadamente a la seguridad de los productos cárnicos avícolas y que hay que reforzar las sinergias entre los sectores de la agricultura la salud para permitir un seguimiento más exhaustivo de los antimicrobianos utilizados en avicultura. Hay que fortalecer la epidemiología de las enfermedades zoonóticas, de educación e información para los actores claves sobre el uso de antibióticos y el desarrollo de un sistema para supervisar la adquisición de antibióticos, su distribución y su empleo en Granada. Estos resultados tienen implicaciones para otros pequeños Estados insulares en el Caribe que tienen similares limitaciones en la capacidad institucional y el déficit de conocimiento para un empleo prudente de antibióticos.

## **Recientes avances en harina de semilla de girasol como fuente alternativa de proteína para broilers**

Y.A. DITTA y A.J. KING

La producción de pollos de engorde en algunos países a menudo sufre de un suministro inadecuado de proteína local de alta calidad. Un aumento de la producción de semillas de girasol (*Helianthus annuus L.*) para aceite puede proporcionar más harina que puede proporcionar la proteína y compensar la necesidad de harina de soja, que a menudo no está disponible debido a su coste. En la actualidad, debido a las capacidades de adaptación en diversas condiciones climáticas y del suelo, las semillas de girasol se cultivan en todo el mundo. La harina de semilla de girasol (SFSM) es un subproducto de la producción de aceite para consumo humano y varía en calidad debido a las variaciones en los métodos de extracción del mismo, las variedades de semillas y las técnicas de procesado. Sin embargo, los investigadores informan que la SFSM puede sustituir hasta dos terceras partes de la proteína de la harina de soja en las dietas de arranque y acabado de los pollos. Esta revisión incluye la calidad de la SFSM en su relación con el efecto del proceso, como un ingrediente de la alimentación para los broilers.

## **Impactos de la influenza aviar altamente patógena en el suministro y la demanda de carne de pollo en China**

Z. HUANG, A. LOCH, C. FINDLAY y J. WANG

Carne de pollo es una parte económicamente importante de la seguridad alimentaria de China, pero ha sufrido brotes de influenza aviar altamente patógena (HPAI) relativamente constantes desde 2004. Esta revisión evalúa la magnitud de las pérdidas de cantidad causada por eventos de influenza

aviar en el suministro y la demanda de China en carne de pollo (producción nacional, consumo, importaciones y exportaciones) entre 2004 y 2013, utilizando un modelo de equilibrio parcial. Las mayores pérdidas ocurrieron en 2004 y 2005 (4.496.700 toneladas), representando el 38,84% y 33,76% del total, respectivamente. Durante el período completo de revisión el mayor impacto fue en el consumo *per cápita* (2,7 millones de toneladas), seguida en el de la producción (2,5 millones de toneladas), las importaciones (0,73 millones de toneladas) y las exportaciones (0,21 millones de toneladas). La investigación sugiere que unas mayores importaciones de carne de pollo durante los eventos de la influenza aviar, marca las estrategias y las inversiones en gestión de la seguridad alimentaria a través del sector pueden ayudar a evitar o minimizar futuras pérdidas de influenza aviar en China.

### **Actividades de anti-aflatoxinas del cardo mariano (*Silybum marianum*) en los broilers**

**I.A. ALHIDARY, Z. REHMAN, H.R. KHAN y M. TAHIR**

Las micotoxinas son metabolitos secundarios de hongos de grupos estructuralmente diversos que se presentan en todo el mundo como contaminantes de cereales como trigo, maíz, cacahuete y cebada, que constituyen los principales ingredientes de las dietas para las aves. El cardo mariano (*Silybum marianum*) tiene amplia gama de propiedades benéficas, incluyendo datos que muestran sus efectos positivos en la protección del hígado de las aves expuestas a las aflatoxinas. Los ensayos han demostrado que los pollos de engorde afectados por una aflatoxicosis que afectó negativamente al consumo de pienso, al aumento de peso, al índice de conversión, a la bioquímica sérica y al estado inmune, la suplementación de dietas con silimarina reduce los efectos perjudiciales, mejorando así la productividad y la salud. Aunque se ha informado sobre unos resultados alentadores, el establecimiento de la dosis y el investigar más a fondo sobre la estandarización de esta hierba aumentará su empleo como alternativa a drogas sintéticas. Esta revisión aborda varios aspectos importantes de las propiedades beneficiosas del cardo mariano sobre el crecimiento de las aves en aflatoxicosis inducida experimentalmente.

### **Emergencia de nuevos sub-genotipos de virus de la enfermedad de Newcastle en Pakistán**

**S. UMAR**

El virus de la enfermedad de Newcastle (NDV) fue descrito por primera vez en 1926. Desde entonces, el NDV ha sido prevalente en aves domésticas y silvestres que representan un diverso grupo de virus en continua evolución, que consiste en un genotipo para aislados de clase I NDV y dieciocho genotipos para aislados de clase II NDV. La aparición de nuevos genotipos virulentos de la epizootia global y los cambios de año a año observados en la secuencia genómica de NDV de baja y alta virulencia implica que genotipos distintos de NDV evolucionan simultáneamente en distintas ubicaciones geográficas en todo el mundo. Esta gran diversidad genómica puede estar favorecida por la gran variedad de especies de aves susceptibles a la infección de NDV y por la disponibilidad de reservorios de aves silvestres altamente móvil. En algunos países como Pakistán, los virus de genotipo sub VIIi han reemplazado cepas NDV de genotipo XIIIa, que comúnmente se aislaron en 2009 – 2011 y se han convertido en el sub-genotipo predominante, causando brotes ND desde 2012, lo que sugiere existencia de un quinto panzoótico. La diversidad genómica de NDV aumenta la posibilidad de fallos de diagnóstico, originando infecciones no identificadas. Por lo tanto, el monitoreo continuo de la evolución viral y las actualizaciones periódicas de cepas vacunales están garantizados para lograr un control eficiente y la erradicación de la Esta revisión informa sobre la aparición y evolución de virus de ND y la estrategia de vacunación en Pakistán.

## **Inmunidad dendrítica celular armonizada a patógenos de las aves: revisión**

**Z. UR REHMAN, S. UMAR, C. MENG, ULLAH Z., F. RIAZ, S. UR REHMAN y C. DING**

Las células dendríticas (DCs) son células que presentan un antígeno (APC) con capacidad de inducir respuestas inmunes innatas y una inmunidad adquirida específica. Las DCs son cruciales para inducir inmunidad y su maduración y funciones están influenciadas por estímulos ambientales y microbianos. Las DCs de ave se componen de varios subtipos, incluyendo células dendríticas secretoras de la bolsa (BSDCs), células dendríticas foliculares (FDCs) y las células dendríticas tímicas (TDCs). La maduración de DC depende de la naturaleza de la perturbación y permite una única y eficiente respuesta inmunitaria para cada patógeno. Las DCs diferencialmente reconocen los virus, bacterias, parásitos y hongos y específicamente regulan la respuesta inmunitaria. Las células dendríticas (DCs) son “adyuvantes naturales” y, como tales, representan un componente esencial de cualquier estrategia de vacunación. La comprensión de los mecanismos reguladores de la DC abre un nuevo horizonte para el desarrollo de nuevas vacunas y su objetivo con la vacunación para obtener unos mejores niveles de inmunidad. Esta revisión resume el estado actual del conocimiento sobre DCs y sus funciones específicas durante la interacción de patógenos huéspedes.

## **Usos beneficiosos de la hierba diente de león (*Taraxacum officinale*) en nutrición de las aves**

**S. QURESHI, ADIL S., M.E. ABD EL-HACK, ALAGAWANY M. y M.R. FARAG**

El diente de león o *Taraxacum officinale* es una planta medicinal bien conocida que crece naturalmente en Europa, en América del norte y del sur y en Asia. El diente de león es una fuente de varios nutrientes y sustancias biológicamente activas y su raíz y las hojas contienen vitaminas (A, K, C y complejo B), minerales (calcio, magnesio, potasio, zinc y hierro), micronutrientes, fibra, lecitina y colina. Las distintas partes de la planta tienen una larga historia de uso como un remedio herbario; las raíces de esta hierba se considera en primer lugar que mejoran la digestión. También, se utilizan generalmente como tónico para el hígado, al estimular la producción de bilis y retirar las toxinas y restablecer la hidratación y el equilibrio electrolítico. Las hojas de diente de león podrían utilizarse con éxito como diurético y estimulante digestivo. Por otra parte, se ha indicado que las hojas de diente de león pueden mejorar el crecimiento y el rendimiento productivo de las aves. Se han divulgado varios efectos beneficiosos sobre la mucosa intestinal con respecto a la arquitectura de las vellosidades, la altura de las mismas y la relación de profundidad de las criptas, así como infiltración celular. El diente de león tiene muchas propiedades como inmunomodulador, estimulante digestivo, prebiótico, estimulante de insulina, antiinflamatorio, anti-angiogénico, antineoplásico y demulcente. Además, el diente de león sirve para tratar la indigestión y la infección por hepatitis B, así para mejorar la metabolización de las hormonas androgénicas. Debido a la escasez de estudios *en vivo* sobre diente de león, se necesitan más investigaciones para confirmar su eficacia y sus beneficios.

## **Regulación de genes inmunes mediada por mecanismos de probióticos para control de la infección por salmonella en las aves**

**M. ROYAN**

Los probióticos son microorganismos vivos con efectos de beneficio confirmado en la salud de las aves de corral, crecimiento, población microbiana sistema inmune y los intestinos. Una mejor percepción de los mecanismos subyacentes a los efectos inmunomoduladores de bacterias probióticas es generalmente necesario para dar un sentido superior para el desarrollo y la

administración de probióticos. La administración oral de probióticos bacterias influencia host del cytokine los niveles y por lo tanto, altera la respuesta inmune de ambos host innata y adaptativa. Los probióticos seleccionados, incluyendo algunas cepas de lactobacillus y Enterococcus cepas, han sido considerados para prevenir la colonización de salmonella. Parte del efecto de los probióticos bacterias pueden estar mediadas a través de cambios en el sistema inmune relacionado con genes, incluyendo la expresión de citoquinas. La administración de probióticos en pollos podría moderar salmonella mediada por cambios en los genes, incluyendo codificación de citoquinas proinflamatorias, ayudante de T (Th) 1 citoquinas y citoquinas Th2. Esta revisión resume los resultados sobre los mecanismos de inhibición de salmonella mediante el uso de bacterias probióticas en el nivel molecular.

### **Emulsionantes en avicultura: revisión**

**F.A. SIYAL, D. BABAZADEH, C. WANG, M.A. ARAIN<sup>2</sup>, M. SAEED, AYASAN T., L. ZHANG y WANG T.**

Emulsificantes se usan en la alimentación de las aves de corral para mejorar el rendimiento de las aves de corral, la digestibilidad de los nutrientes, especialmente grasas e incluyen lecitina de soja, derivados de la leche caseína, lysophatidylcholine o lysolecithin (lecitina), sales biliares, ricinoleato de glicol glicerol (E 484) y sodio estearoil-2-lactilato (SSL) etcetera. La eficacia de los agentes emulsionandos puede utilizarse con diferentes aceites vegetales y distintos niveles de energía metabolizable (ME). La literatura muestra que la selección de diversas fuentes naturales y sintéticas de Emulgente debe ser sobre la base de su balance hidrofílico-lipofílico (HLB). Existen nuevas direcciones en cuanto a agentes emulsionandos exógenos y naturales, sus mezclas en dieta de aves de corral y la importancia de los estudios *en vitro*. La siguiente revisión incluye comparaciones de emulsión agentes y su impacto en el rendimiento en las aves de corral.

### **Mastocitos e inmunidad innata: dueños del sistema inmune aviar**

**Z. UR REHMAN, C. MENG, S. UMAR, K.M. MAHROSE, C. DING y M. MUNIR**

Mastocitos (MCs) son granuladas células de estirpe hematopoyética y constituyen un importante brazo sensorial del sistema inmune. MCs con doble protector de hosts y regulan la respuesta inmune contra patógenos invasores. Esta propiedad de los MCs se atribuye a su capacidad de adaptación para detectar señales de estrés y patógenos y la producción de mediadores específicos de la señal para activar las células inmunes para la remoción de agentes infecciosos. Señales del patógeno específico establecen bases para la iniciación de la respuesta inmune adoptiva. Estas funciones reguladoras inmunes de MCs han abierto avenidas para diferentes activadores de MCs que culminan en la inmunización pasiva efectiva. Los mecanismos moleculares y la dinámica de funcionalidades de MCs en las defensas del huésped ha sido ampliamente caracterizado en mamíferos y roedores, y surge la investigación sobre MCs en especies de aves. Esta revisión examina el desarrollo, morfología y distribución de la MCs en diferentes tejidos de las aves de corral y resalte que pueden aprovecharse para la prevención y control de la enfermedad.

### **Uso de ácido acetilsalicílico como aditivo en la alimentación de las aves**

**ALAGAWANY M., M.R. FARAG, M.E. ABD EL-HACK, K. DHAMA y J. FOWLER**

Salicilato de desempeña un papel importante como un medicamento antiinflamatorio no esteroide. En las aves de corral, los que se utilizan más comúnmente son salicilato de sodio (SS) y ácido acetilsalicílico (ASA), debido a los inmunomoduladores, actividades analgésicas,

## Summaries

antipiréticas y antiinflamatorias. Se han reportado otros efectos tales como minimizar los efectos del estrés por calor, Carga Alostática, ascitis, trastornos de piernas, reducción respiratoria y trastornos digestivos, así como mejorar rendimiento de crecimiento, utilización alimentación, nutrientes digestión y absorción, huevo de producción y la calidad de la carne y los huevos. Por otra parte, ASA desempeña un papel clave en la disminución de colesterol y triglicéridos en sangre, carne y huevos, y mejoras en las funciones inmunológicas y enzimas antioxidantes se han observado en las aves. Este papel repasa las diferentes características y aplicaciones beneficiosas de ASA en avicultura para mejorar la inmunidad, la producción y salvaguardar la salud, especialmente bajo condiciones de estrés de calor.

### **Efecto del polen en la dieta de las aves**

**P. HAŠČÍK, A. PAVELKOVÁ, M. BOBKER, L. TREMBECKÁ, I.O.E. ELIMAM y M. CAPCAROVÁ**

Productos de la abeja, como el polen de abeja, ofrecen una alternativa potencial a los antibióticos en el alimento (AGPs) actualmente se utiliza en la alimentación de las aves de corral. Polen de abeja es un nuevo tipo de aditivos para alimentación animal y se caracteriza por una gran variedad de propiedades nutricionales y bioactivas. Puede mejorar la inmunidad de las aves de corral, promover el crecimiento de los animales, proteger la salud del tracto intestinal y mejorar la calidad y seguridad de los productos de origen animal. Varios trabajos de investigación se han centrado en el uso de polen en la alimentación de las aves de corral y han informado que es, como un natural añadido, una prometedora alternativa a los antibióticos y coccidiostáticos. Mayoría de los papeles se ha centrado en dosis de 400 o 800 mg/kg de la alimentación, sin embargo se han realizado trabajos de respuesta de dosis limitada. Las tasas de dosis efectiva, dosis respuestas y productos estandarizados que deba establecerse. Si dichos productos consistentes se pueden producir, entonces su eficacia en términos de rendimiento de carne, características de la canal, calidad de la carne, inmunidad y parámetros de la sangre de pollos se puede verificar, junto con los costos y devuelve de la inversión de los productores, para establecer la utilidad como una alternativa a los AGPs.

### **Revisión de $\beta$ -Glucanos como y promotor de crecimiento y alternativa antibiótica contra patógenos entéricos en las aves**

**M.I., F. MUHAMMAD, AWAIS M.M. y ANWAR AKHTAR M.**

La aparición de retos microbianos en avicultura comercial provoca importantes pérdidas económicas. La vacunación es eficaz en la prevención de enfermedades de etiología única mientras que los antibióticos tienen una ventaja sobre la vacunación en el control de enfermedades de etiologías múltiples. Como la aparición de resistencia a los antibióticos es un grave problema, hay aumento de la presión sobre los productores para reducir el uso de antibióticos en avicultura. Por lo tanto, es imprescindible el uso de sustancias alternativas para afrontar retos microbianos en la avicultura comercial. Esta revisión se centrará en el papel de los  $\beta$ -Glucanos procedentes de la pared celular de levadura (JOC) como una alternativa de antibiótico y promotor de crecimiento. B-Glucanos tienen la capacidad para modular la morfología intestinal al aumentar el número de células caliciformes, expresión de la mucina y células que expresan IgA secretoria (sIgA) con aumento sIgA en el lumen intestinal y disminuyeron la traslocación bacteriana a órganos diferentes. B-Glucanos también aumentan la expresión génica de proteínas de tight junction (TJ) que mantienen la integridad de la pared intestinal en pollos. Sin embargo, se necesitan estudios adicionales para optimizar la dosis y fuente de  $\beta$ -Glucanos para determinar efectos sobre el crecimiento y los mecanismos contra patógenos entéricos.