

---

# 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.

## 全球家禽产业的现状、未来与挑战

### A. MOTTET and G. TEMPIO

本文从食品安全、社会挑战（扶贫与公平）、健康（动物和人类）和环境（自然资源和环 境变化）四个方面论述了全球家禽的现状、未来与挑战。

家禽能够将各种农副产品和废弃物转化成人 类食用的肉蛋产品，为人类提供能量、蛋白质和必需的微量营养物质，因此对食物安全和营养有着很大的贡献。特别是在发展中国家，家禽业成为了农业中发展最快的板块。伴随着人口增多、收入增加和城镇化速度加快，全球的家禽肉蛋生产有望持续增长。

无论是在农村还是城市，家禽对小农户和低收入人群都是一项重要的资产和扶贫措施，是保证收入的关键。鸡只可以在危机时出售，并作为家庭保险。但小型从业者应当明确家禽产业的飞速发展主要得益于规模化和市场化经营。

然而，家禽会对人类的健康造成威胁，特别是作为疾病供体和抗生素耐药性的来源。家禽还会消耗大量自然资源，为环境带来显著影响。虽然家禽产业被认为能够有效的将自然资源转化为肉蛋产品，但它同时占用大量土地、水和饲料资源，并通过饲料生产和水、气污染来影响环境。

## 营养因素对肉鸡生产臭气排放的影响

**N.K. SHARMA, M. CHOCT, S. WU and R.A. SWICK**

臭气排放是肉鸡生产的正常现象，但它已对肉鸡产业的可持续发展产生了潜在威胁。目前商品肉鸡场中尚缺乏可行或可负担的有效手段来减少臭气排放。通过合理配合饲料可以恰到好处的满足鸡只营养需求而避免过度采食，从而减少未消化成分的排出。这意味着微生物代谢产生臭气的底物减少了。日粮影响消化道微生物和粪便微生物组成、粪便湿度、pH 及水活力，所有这些因素均影响臭气的排放。本文详述了肉鸡生产中饲料对臭气排放的影响。文中首先介绍了肉鸡生产主要臭味物质的来源和测定方法；之后罗列了饲料组分、酶、添加剂、矿物质、日粮蛋白水平、坏死性肠炎和粪便状况对臭气产生的影响。研究表明某些营养调控措施，如使用肉粉部分代替豆粕，使用低硫日粮、低蛋白日粮、添加枯草芽孢杆菌及益生菌和皂苷均能减少臭气排放。此外，干燥粪便能较少含硫臭气的排放，预防坏死性肠炎和湿粪现象。

## 坏死性肠炎的现状和日粮调节

**L.J. BROOM**

坏死性肠炎（NE）已经成为危害全球家禽生产的主要疾病之一，估测每年的 NE 经济损失和防控投入高达 60 亿美元。NE 的显著上升是伴随“禁止抗生素作为生长促进剂”（AGP）或自愿实施的“无抗肉鸡生产计划”而出现的。疾病模型的研究结果已明确产气荚膜芽孢梭菌协同 NetB 毒素导致了 NE 的发病。产气荚膜芽孢梭菌作为胃肠道（GIT）的正常菌种，是一类典型的非致病性菌株。当肠道健康受损时，肠道微生物平衡打破，才允许产气荚膜芽孢梭菌增值并分泌毒素致病，毒素会损害肠上皮细胞并引起疾病。某些食源性因素被认为是家禽 NE 的诱因。本文将关注 NE 的关键诱因因子，并概述最有效的防御方法来消除病因、防止 NE 发生。伴随全球范围内对“减少家禽抗生素使用计划”的持续推进，NE 势必将成为一种需要通过日粮调节来干预的重要而昂贵的家禽疾病。

## 南太平洋地区家禽产业的现状和发展趋势

**S.S. DIARRA**

肉蛋类禽产品是南太平洋地区最受欢迎的畜产品，但当地生产规模较小，无法满足消费需求。高成本的投入（饲料、雏鸡和设备）和市场准入限制了这一地区多数国家家禽业的发展。当地产业主要以“家庭农场”（FP）的传统模式为主，鲜有大型集约化饲养模式。其后果是家禽产品大量依赖从澳大利亚、新西兰和美国进口。本文综述了个别南太平洋国家（斐济和萨摩亚）家禽业的发展现状，以及面临的主要挑战和机遇。

## 家禽生产中菊粉的应用

**M. BUCLAW**

自 2006 年欧盟全面禁止使用抗生素生长促进剂以来，科学界转而开始关注天然饲料添加剂对动物生产性能和健康的积极作用。菊粉是一种益生元，它作为贮藏成份而在许多植物天然存在。菊粉的特殊结构决定了它不会被宿主消化酶分解，并保持不变到达大肠，在这里经过发酵成为一种对许多健康微生物有益的成份。目前的文献报道主要围绕菊粉对肉鸡生长和蛋鸡生产性能的影响展开。已有研究结果表明菊粉对禽蛋、肉生产是有益的。菊粉能够改善饲料采食量和转化率，刺激增重，强化骨骼系统，提高胴体产肉率和产蛋量及蛋品质。然而，诸多文献缺乏统一的结论，结果存在较大分歧。菊粉的作用模式似乎是复杂多向的，有待深入了解。菊粉功效的模糊性可能受到家禽营养中许多因素的影响。尽管如此，菊粉对家禽产业仍具有不可忽视的积极作用。

## 热带地区肉禽生产的散养前景

**M. MARTÍNEZ-PÉREZ, L. SARMIENTO-FRANCO, R.H. SANTOS-RICALDE and C.A. SANDOVAL-CASTRO**

本文旨在对拉丁美洲热带地区有机散养家禽的研究结果进行综述并对其前景进行展望，其中包含根据各国家具体特点的半舍饲模式下的品种选择，不同饲喂模式的分析及可用的低成本饲料资源。多数研究将散养模式下的饲喂方案分为两个阶段：1-5 周龄的起始期和 5-15 周龄的完成期。将胴体产肉率和肉品质都考虑在内后，各研究的结论存在较大分歧，这主要是周龄、品种、饲料、饲养模式的差异造成的。曾有研究认为鸡只活动量增加在改善其舒适度和福利的同时提高了肉品质。本综述则表明在这些热带国家的研究结果差异较大。在考虑肉品质和经济收益的前提下，有必要在每个国家确定适宜的生产模式。

## 烟曲霉与禽类呼吸系统的互作

**M.T. MUNIR, Z.U. REHMAN, M.A. SHAH and S. UMAR**

曲霉病是一种传染性的、非接触传染的真菌疾病，它是由广泛存在的腐生曲菌属，特别是烟曲霉引起的。家禽中烟曲霉的感染可能导致重大经济损失，特别是火鸡。烟曲霉易于在封闭禽舍的劣质垫料和污染饲料中滋生。通风不足和粉尘环境增加了鸡只的气雾孢子暴露风险。呼吸道是烟曲霉定植的原发部位，会导致严重的呼吸窘迫和相关肉芽肿性肺泡炎和肺炎。它可感染多种鸟类的呼吸系统，导致从急性到慢性感染的一系列疾病表现。急性病例见于青年鸡只吸入孢子后引发的高发病率和死亡率。慢性则多表现为零星的老年患病鸡只。由于不存在治疗的可能，因此预防是唯一的解决手段。该病的防控依赖于进一步了解宿主-病原体的互作机制，优化早期诊断方法并研究抗真菌治疗方案。

## 日本鹌鹑肉的特点及其附加值

**D. SANTHI and A. KALAIKANNAN**

日本鹌鹑作为最小的家养禽类，已经成为深受消费者欢迎的一种肉禽。从生产者角度来看，商品鹌鹑养殖的利润和规模都在显著增长。生产高附加值的鹌鹑肉是提升商品市值的重要手段。本文综述了日本鹌鹑的屠宰、胴体性状、肉品质和肉组分；讨论了日本鹌鹑肉的消费现状及营销策略，例如新产品和新加工方法；介绍了运用天然成份改善肉的嫩度从而增加其附加值。

## 鼠伤寒沙门氏杆菌对家禽生产的影响

**M.A. DAR, S.M. AHMAD, S.A. BHAT, R. AHMAD, U. URWAT, P.T. MUMTAZ, S.A. BHAT, T.A. DAR, R.A. SHAH and N.A. GANAI**

沙门氏菌病是一种在家禽里中多发的典型人畜共患病。许多沙门氏菌血清型都可以导致该病的发生。本文综述了家禽作为鼠伤寒沙门氏杆菌的携带者的不同感染途径、病理和感染来源，以及为了降低鸡场沙门氏菌发病率而采取的诊断和预防措施。在诸多家禽疾病中，沙门氏菌属引发的疾病最为常见，其对死亡率、增重率和产蛋率的影响都给家禽养殖业造成了严重的损失。由于鼠伤寒沙门氏杆菌引起的疾病与人类食物中毒相关，因此在公共健康领域也引起广泛关注。人类罹患的沙门氏菌病主要是由鼠伤寒肠炎沙门氏杆菌造成的。该血清型会感染鸡和蛋，是人类健康的潜在威胁。鉴于鼠伤寒肠炎沙门氏杆菌的食源性传染特性，有必要深入了解其感染蛋的机制并建立有效的防控措施。

## 槲皮素对家禽营养和健康的影响

**M. SAEED, M. NAVEED, M.A. ARAIN, M. ARIF, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY, F.A. SIYAL, R.N. SOOMRO and C. SUN**

黄酮类化合物是从水果、蔬菜和药材中提取的天然化合物。研究表明这些化合物具有多种生物功效，在不同畜禽中的作用包括抗炎、抗氧化、抗病毒、护肝、促生长、抑菌、抗过敏、抗肿瘤、抗血栓和免疫调效。槲皮素存在于蔬菜、茶叶、水果、苹果酒、洋葱等多种植物中，对家禽的生产和健康具有积极的作用。由于槲皮素具有刺激淋巴细胞、巨噬细胞和 IgY 抗体的产生；改善自然杀伤细胞活性；增加淋巴器官（脾脏、胸腺和法氏囊）重量；激活细胞因子等功效，因此能够增强机体免疫功能。添加槲皮素可以维持机体免疫警觉状态和低的感染率和发病率。此外，它会影响树突状细胞（DCs），在自适应和先天免疫中发挥重要作用。槲皮素取消树突状细胞的脂多糖（LPS）应激反应，从而特异性活化 T 细胞，在体外和体内研究中均降低了细胞毒性，这说明槲皮素具有免疫抑制作用。由于免疫功能对家禽生产和发展至关重要，因此本文综述了槲皮素作为传统免疫增强剂和生长促进剂的替代物在家禽生产中潜在的营养和健康功效。槲皮素的具体功效包括抗流感病毒 A、抗鼻病毒（引起普通感冒）、抗腺病毒（肉鸡坏死性胰腺炎的源病毒）的抗病毒活性；及抗重金属毒性作用。今后的研究需要进一步了解槲皮素作用的分子机理，以及伴随其副作用的营养剂、生长促进剂和免疫增强剂功效。

## 如何消除作物肥料中鸡粪的臭味

**C.S. RANADHEERA, R. MCCONCHIE, K. PHAN-THIEN and T. BELL**

鸡粪是一种常见作物肥料，具有优良的肥用价值，成本低廉且能够提高土壤养分。但不可否认的是，家禽粪便具有一种不愉快的味道，这无疑会限制鸡粪在作物肥料中的应用。鸡粪的臭味是由多达 150 种化合物综合呈现出的味道，主要包括挥发性脂肪酸、硫醇、酯类、羰基、醛、醇、氨和胺。臭味主要由鸡粪、羽毛、洒落的饲料、灰尘和垫料分解产生。鸡粪臭味的管理涉及三个环节：生产处、施肥处和贮藏处。大量的研究在测试并解决鸡粪生产地的臭味问题，但施肥和贮藏环节却鲜有涉及。由于臭味管理是整体作物生产环境管理的主要内容，因此本文评估了施肥和贮藏环节鸡粪臭味的控制对其肥用价值的重要影响。

## 鸡和火鸡的病毒性肝炎

**M. YOUNUS, Q. NISA, M.T. MUNIR, T. JAMIL, K. KABOUDI, Z.U. REHMAN, S. UMAR and M.A. SHAH**

肝脏作为鸡体内的“中心实验室”，同时兼顾着营养成分的分类运输和废弃物的处理功能。鸡只身体的健康离不开一个状态良好的肝脏。家禽病毒性肝炎是一种由几类不同家族病毒引起的复杂的综合疾病，包括禽腺病毒（FAvV）、禽戊型肝炎病毒（HEV）、鸭肝炎病毒（DHV），和火鸡肝炎病毒（THV）。尽管这些病毒作用的靶器官是肝脏，但它们各自的生物学特征和临床症状各不相同。心包积液症（HPS）是一种 FAvV 血清型 4（FAvV -4）引起的影响家禽的高度传染性疾病，特别是肉鸡，主要特征为心包积水和肝炎。包涵体肝炎（IBH）首次在美国报道，目前许多国家均有发病。FAvV 作为 IBH 的病原体，隶属禽腺病毒属禽腺病毒 I 组。患病鸡只的肝脏表现苍白、肿胀、易碎和出血性肝组织学病变（包括肝细胞核内的特异性核内包涵体）。鸟类 HEV 病毒可自然感染鸡，引发肝炎-脾脏肿大综合症，多数情况下患病鸡只表现亚临床症状。THV 是小核糖核酸病毒，可能是火鸡病毒性肝炎的病原。目前关于 THV 的未知远多于已知，其发病机制和临床影响知之甚少。家禽病毒性肝病的未来研究应重点关注如何开发有效的疫苗，特异性诊断方法和为病毒传代挑选合适的细胞培养系统。本文概述了主要肝炎致病病毒的异同点，强调了了解并填补 FAvV、HEV 和 THV 的认知空白对于家禽病毒性肝炎防治的重要性。

## 家禽生长曲线分析

**D. NARINÇ, N. ÖKSÜZ NARINÇ and A. AYGÜN**

生长是动物的一项关键特征，它通过单位时间内体重的变化来定义，并且受到遗传和环境双重影响。“生长模型”常用来描述家禽的生长模式，多数“生长模型”都表现出非线性结构，呈乙状结肠形，和某些生物学意义的参数。家禽研究中最常见的生长模型有：Gompertz, Logistic, Richards and von Bertalanffy。本综述将研究分为以下三类：“最佳拟合生长模型的确定”，“不同家禽或实验分组的增重比较”，“生长曲线参数的遗传参数估计”。本文对已有和最新的建模方法进行了讨论。

## 禽肉中大肠杆菌的四环素耐药性：流行病学、政策与展望

**D. LJUBOJEVIĆ, M. PELIĆ, N. PUVAČA and D. MILANOV**

在过去几十年中，经污染的家禽食品向人类传递大肠杆菌耐药株的途径已被公认对人类健康造成了重大威胁，大肠杆菌也被归类为严重的人畜共患病菌。禽肉在全世界都广受欢迎，因此保障禽肉消费安全是重中之重。四环素类药物是家禽生产中常用的抗生素，同时也可用于人。家禽养殖中四环素类药物的广泛使用可能导致耐药性菌株产生从导致耐药株从家禽到人类的食源性传播。归根结底，抗生素滥用诱导了大肠杆菌耐药株的产生。家禽生产中应慎用那些人用的抗生素，未来应持续监测并随时报告从而对现行法规做出调整。

---

## Aviculture: bilan, perspectives et défis

**A.MOTTET et G. TEMPIO**

Cette publication analyse la situation et les tendances de l'aviculture actuelle et les défis auxquels elle doit faire face en particulier en termes de sécurité alimentaire, défis sociétaux (pauvreté et inégalités), santé (homme et animaux) et environnement (ressources naturelles et changement de climat). L'aviculture contribue notablement à la sécurité alimentaire et à la nutrition des hommes, comme source d'énergie, protéines, et micro-nutriments grâce à un cycle de production court et de par son aptitude à transformer de nombreux sous-produits ou déchets issus de la chaîne de production alimentaire en viande de volaille ou œufs consommables par l'homme. L'aviculture est le secteur des produits agricoles ayant le développement le plus rapide notamment dans les pays en voie de développement. L'aviculture poursuivra son développement car l'augmentation de production en viande de volaille et d'œufs est stimulée par la croissance de la population, son enrichissement et l'urbanisation. Dans ce contexte, ce secteur doit faire face à de nouveaux défis.

En particulier, pour les petits producteurs et les pauvres que ce soit en zone rurale ou urbaine, l'aviculture peut contribuer à réduire la pauvreté, en apportant un revenu et en permettant un accès au marché. Les poulets peuvent être vendus en période de crise et contribuer à une assurance de revenu pour une famille. Cependant, le marché en développement bénéficie surtout à des opérateurs de plus grande envergure car l'accès au marché est difficile pour les petits opérateurs. Cependant, l'aviculture est une menace pour la santé humaine en particulier pour les maladies infectieuses et du fait de son implication dans le développement de biorésistances antimicrobiennes. De plus, l'aviculture a un impact notable sur l'environnement et utilise une large quantité de ressources naturelles. Ce secteur est considéré comme efficace pour transformer des ressources naturelles en produits consommables mais utilise de grandes surfaces cultivées, d'eau et de matières premières pour la fabrication d'aliments et contribue aux changements climatiques, principalement par la production d'aliments, et la pollution de l'atmosphère et de l'eau.

## **Effets nutritionnels sur l'émission d'odeurs en production de volaille de chair**

**N.K. SHARMA, M. CHOCT, S. WU et R.A. SWICK**

L'émission d'odeurs est un phénomène normal de la production de poulets de chair mais menace le développement durable de cette production industrielle. Il n'y a pas, actuellement, de méthode efficace pour réduire les émissions d'odeurs qui soit pratiques et à un prix raisonnable pour un usage en fermes. Les aliments peuvent être formulés pour mieux couvrir les besoins nutritionnels afin d'éviter des surconsommations des poulets et réduire l'excrétion des composants non digestibles. Cela contribue à réduire les quantités de substrats que les microbes utilisent pour produire des odeurs. Les aliments modifient la flore microbienne intestinale et fécale, l'humidité des litières, le Ph et l'eau, facteurs influençant l'émission d'odeurs. Cette revue analyse le rôle des aliments sur l'émission d'odeurs par des poulets de chair. Dans sa première partie sont analysés les odeurs produites par les poulets de chair, leur origine et les techniques de mesures. Ensuite sont explorés les rôles des différents nutriments, des enzymes, additifs alimentaires, minéraux, niveaux de protéines, de l'entérite nécrotique et de la qualité des litières sur l'émission d'odeurs. Il a été rapporté que des stratégies nutritionnelles telle que le remplacement partiel du tourteau de soja par des farines de viande, l'utilisation d'aliments pauvres en soufre, bas en protéine ou que l'apport de *Bacillus subtilis* sous forme de probiotique ou celui de saponines contribuent à une réduction des odeurs. De plus, le séchage des litières diminue l'émission d'odeurs notamment celles riches en soufre. La prévention des entérites nécrotiques et de litière humide contribue aussi à la réduction d'émissions d'odeurs par les poulets de chair.

## **L'entérite nécrotique: état des connaissances et atténuation par l'alimentation**

**L.J. BROOM**

L'entérite nécrotique (EN) est devenue une des maladies les plus importantes de la production moderne de volailles dans le monde, avec un coût estimé d'environ 6 milliards de dollars par an en pertes de production et stratégies de contrôle. La montée en puissance de l'EN est attribuée à l'interdiction des antibiotiques en tant que facteurs de croissance (AGP) ou à la mise en œuvre volontaire de programmes de production de poulets de chair sans médicaments. Les souches pathogènes de *Clostridium perfringens* sont responsables de l'EN, et celles exprimant la toxine NetB sont une cause démontrée dans les modèles de la maladie. *C. perfringens* est un hôte normal du tractus gastro-intestinal (GIT) mais il s'agit alors de souches non pathogènes. Lorsque la santé intestinale est altérée, les conditions sont réunies pour faciliter l'installation et la prolifération de souches pathogènes de *C. perfringens*, sécrétant des toxines. Le(s) toxine(s) abiment l'épithélium intestinal et causent la maladie. Certains facteurs alimentaires sont reconnus comme prédisposant à l'EN. Cette synthèse concerne les éléments déclencheurs de l'EN et souligne les stratégies les plus appropriées pour contrer l'action de ces facteurs de prédisposition et prévenir l'EN. La pression globale et continue pour la diminution de l'utilisation d'antibiotiques en production avicole va maintenir l'EN en tant que pathologie importante et coûteuse qui requiert une intervention sur le régime alimentaire.

## **Industries avicoles dans le Pacifique Sud: enjeux et orientation future**

**S.S. DIARRA**

La viande et les oeufs des volailles sont les produits animaux les plus populaires dans la région du Pacifique Sud mais la production locale est insignifiante et ne couvre pas la demande. Le coût élevé des intrants (aliment, poussin de 1 jour et équipement) et l'accès au marché sont des contraintes majeures qui limitent la production avicole dans la plupart des pays de la région. L'industrie locale

est principalement traditionnelle, reposant sur l'aviculture familiale (FP) avec peu de systèmes commerciaux de grande taille. Il en résulte une importation massive de produits avicoles en provenance principalement de l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les Etats-Unis d'Amérique. Cet article présente l'état actuel des industries avicoles dans quelques pays de la région (Fiji et Samoa). Les principaux enjeux et opportunités sont discutés pour ces industries.

## **Inuline en aviculture**

**M. BUCLAW**

Depuis 2006, l'Union Européenne a imposé l'interdiction d'utiliser les antibiotiques comme promoteurs de croissance aussi des travaux ont été réalisés sur des additifs naturels qui pourraient promouvoir les performances et la santé des animaux. L'inuline est un prébiotique présent dans de nombreuses plantes comme matière stockée. La structure spécifique de l'inuline implique qu'elle ne soit pas digestible par les enzymes de l'hôte. Le prébiotique non modifié pénètre dans le large intestin où il est fermenté et devient un substrat pour certaines espèces bactériennes positives pour la santé de l'hôte. La littérature décrit les effets de l'inuline sur les performances des poulets et poules pondeuses. Selon ces données, l'inuline serait bénéfique pour ces productions. L'inuline favoriserait la consommation alimentaire et l'indice de consommation, le gain de poids, consoliderait le squelette, améliorerait le rendement carcasse, la production et la qualité des œufs. Cependant, peu de publications sont disponibles et les résultats varient beaucoup d'une publication à une autre. Le mode d'action de l'inuline semble complexe, multifactoriel et reste méconnu. Le caractère ambigu de l'inuline résulterait du fait que son efficacité dépend de nombreux facteurs. En dépit de ces nombreuses questions, l'inuline pourrait être bénéfique pour la production de volaille.

## **Production de viande de volailles dans les systèmes plein-air: perspectives pour les régions tropicales**

**M. MARTÍNEZ-PÉREZ, L. SARMIENTO-FRANCO, R.H. SANTOS-RICALDE et C.A. SANDOVAL-CASTRO**

L'objectif de cet article est de passer en revue les résultats de recherche en aviculture biologique ou en systèmes de plein-air et les perspectives de développement de ces systèmes en Amérique latine tropicale, en utilisant des génotypes adaptés aux systèmes de production en semi-liberté, en fonction des caractéristiques propres à chaque pays. Différents systèmes alimentaires sont analysés ainsi que le recours possible à des matières premières à bas coût. La plupart des études recensées pour les systèmes plein-air proposent des systèmes en deux étapes, avec un aliment de démarrage (1-5 semaines d'âge) et un aliment de finition (5-15 semaines d'âge). Le rendement en carcasse et la qualité sont analysés, mais le débat persiste en raison de la grande variabilité des résultats obtenus, en fonction de l'âge, du génotype, des ingrédients alimentaires et des caractéristiques du système utilisé. Il est suggéré que les caractéristiques de carcasse s'améliorent en raison d'une plus grande activité, qui augmente le confort et le bien-être de l'oiseau. Les conclusions de cette synthèse indiquent que la production de viande en système plein-air est possible en pays tropicaux. Toutefois, il faut établir les conditions adéquates pour chaque pays afin de garantir la viabilité du système, reposant sur la qualité de viande et les variables économiques.

## **Interactions entre *Aspergillus fumigatus* et le système respiratoire des volailles.**

**M.T. MUNIR, Z.U. REHMAN, M.A. SHAH et S. UMAR**

L'aspergillose est une mycose infectieuse et non-contagieuse due à des espèces du genre saprophyte *Aspergillus* ubiquiste et opportuniste, et en particulier par *Aspergillus fumigatus*. Chez les volailles, l'infection par *A. fumigatus* peut causer des pertes économiques significatives, particulièrement chez la dinde. *A. fumigatus* se développe et sporule facilement sur des litières de mauvaise qualité ou dans des aliments contaminés à l'intérieur des bâtiments d'élevage. Une ventilation inadéquate et des conditions poussiéreuses augmentent le risque d'exposition des oiseaux aux spores aériennes. Le tractus respiratoire est le site primaire de colonisation par *A. fumigatus*, qui conduit à une détresse respiratoire sévère, une aérosacculite granulomateuse associée et à une pneumonie. Le champignon infecte le système respiratoire de nombreux types d'oiseaux, conduisant à une gamme de manifestations pathologiques allant d'infections aiguës à chroniques. Les cas aigus sont observés chez les jeunes oiseaux à la suite de l'inhalation de spores, causant une forte morbidité et mortalité. La forme chronique affecte des oiseaux plus âgés et apparaît plus sporadiquement. Il n'y a pas de traitements des volailles infectées et la prévention est le seul moyen de protéger les volailles. Le mécanisme d'interaction hôte-pathogène, les méthodes de diagnostic précoce et les programmes de traitement antifongique doivent être plus étudiés afin de contrôler cette maladie.

## **La viande de caille japonaise (*Coturnix coturnix japonica*): caractéristiques et valeur ajoutée**

**D. SANTHI et A. KALAIKANNAN**

La caille japonaise (*Coturnix coturnix japonica*), la plus petite espèce d'oiseau d'élevage, est devenue une source de viande populaire chez les consommateurs. Du point de vue du producteur, l'élevage commercial de caille est une voie profitable et son volume augmente significativement. La production de viande de caille ayant de la valeur ajoutée est un moyen important d'améliorer les possibilités de commercialisation. Cet article fait la synthèse des connaissances sur l'abattage, les caractéristiques de carcasse, la qualité et la composition de la viande de caille japonaise. L'état de la consommation de viande de caille japonaise est discuté avec les stratégies de commercialisation, telles que le développement de nouveaux produits et de nouvelles méthodes de conditionnement. De plus, l'article aborde l'addition de valeur à la viande de cailles de réforme au moyen d'un attendrissement avec des agents naturels.

## ***Salmonella typhimurium* chez les volailles: une synthèse**

**M.A. DAR, S.M. AHMAD, S.A. BHAT, R. AHMAD, U. URWAT, P.T. MUMTAZ, S.A. BHAT, T.A. DAR, R.A. SHAH et N.A. GANAI**

La salmonellose est une maladie zoonotique typique qui est souvent rencontrée dans les troupeaux de volailles. De nombreux sérotypes de salmonelles ont été identifiés comme responsables de la maladie. Cette synthèse discute le portage par les volailles de l'infection par le sérotype Typhimurium de *Salmonella enterica*, les diverses voies d'infection, la pathologie, les sources d'infection ainsi que les mesures diagnostiques et les stratégies préventives qui ont pour but de réduire l'incidence de la salmonellose au niveau de l'élevage. Parmi les différentes maladies affectant les volailles, celles dues au genre *Salmonella* sont les plus fréquentes et causent des pertes sérieuses en industrie avicole, en termes de mortalité, de réduction de croissance et de chute de ponte. Les maladies causées par le sérotype Typhimurium de *Salmonella enterica* ont un impact significatif en santé publique, en étant associées à des intoxications alimentaires chez l'homme. La salmonellose humaine est principalement due à *S. typhimurium*. L'aptitude de ce sérotype à infecter les oiseaux et à contaminer les œufs en fait un agent infectieux puissant pour l'homme. Comme *S.*

*typhimurium* induit une pathogénèse d'origine alimentaire, il est important d'appréhender comment la bactérie peut atteindre les oeufs et quelles stratégies sont nécessaires pour améliorer le contrôle de l'infection.

## **Quercétine: effets nutritionnels et intérêt en aviculture**

**M. SAEED, M. NAVEED, M.A. ARAIN, M. ARIF, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY, F.A. SIYAL, R.N. SOOMRO et C. SUN**

Les flavonoïdes sont des composés naturels provenant de fruits, légumes ou de plantes médicinales. Ces composés sont décrits comme exprimant des actions biologiques anti-inflammatoires, antioxydantes, promoteur de croissance, antivirale, hépato-protectrice, antibactérienne, antiallergique, anticancéreuse, anti thrombose et immuno-modulatrice chez les animaux et notamment le poulet. La quercétine est présente dans de nombreux aliments, légumes, thé, fruit, les pommes, les oignons et le vin et est décrite comme exprimant des effets positifs sur les performances et la santé du poulet. Comme la quercétine stimule le système immunitaire en agissant sur les lymphocytes, les macrophages et la production d'anticorps IgY, en améliorant l'activité des cellules tueuses et le poids des organes lymphoïdes (rate, thymus, bourse de Fabricius) ainsi qu'en activant les cytokines, son apport dans l'aliment conduirait à un état d'alerte immunologique et réduirait l'incidence des infections et pathologies. De plus elle affecterait les cellules dendritiques (DCs) qui ont un rôle important dans l'immunité adaptatives et innée. La quercétine supprime la capacité des lipopolysaccharides (LPS) à stimuler les cellules dendritiques qui induisent l'action des cellules T et réduit ainsi la cytotoxicité *in vivo* et *in vitro*, suggérant que la quercétine est un agent immunodépresseur. Comme la fonction immunitaire est cruciale en production avicole, pour sa productivité et son efficacité, cette revue analyse le bénéfique nutritionnel potentiel et l'intérêt pour la sante de la quercétine en aviculture en remplacement des substances utilisés traditionnellement comme stimulant de l'immunité et promoteur de croissance. Elle inclut l'activité antivirale de la quercétine contre les virus de l'influenza A, des rhinovirus (provoquant des refroidissements), adénovirus (provoquant des nécroses pancréatiques chez le poulet) et suggère un rôle possible pour réduire la toxicité des métaux lourds. Cependant, des études complémentaires sont nécessaires au niveau moléculaire pour comprendre son mode d'action et son intérêt comme additifs naturels, promoteur de croissance, immuno-stimulateur ainsi que ses effets secondaires négatifs en production avicole.

## **Stratégie pour éliminer les odeurs des déjections avicoles en horticulture**

**C.S. RANADHEERA, R. MCCONCHIE, K. PHAN-THIEN et T. BELL**

L'utilisation de déjections avicoles est une pratique commune en industrie horticole étant donné sa valeur en tant qu'engrais et sa capacité à améliorer les propriétés du sol à moindre coût. L'odeur désagréable inhérente aux déjections avicoles est considérée comme l'une des limitations majeures à l'utilisation de ces déjections sur des sols de culture. Les odeurs émanant des déjections avicoles résultent de la combinaison d'environ 150 composés incluant des acides gras volatiles, des mercaptanes, des esters, des carbonyles, des aldéhydes, des alcools, de l'ammoniac et des amines. Les odeurs sont généralement issues de la décomposition des déjections, des plumes, des rejets alimentaires et des matériaux de la litière. Les difficultés liées à l'odeur des déjections avicoles se situent à trois niveaux: sites de production, surface d'épandage, aire de stockage. De nombreuses stratégies ont été testées pour la gestion des odeurs sur les sites de production, toutefois, le contrôle de l'odeur, associée au stockage et à l'épandage, reste à traiter. Comme la gestion de l'odeur est un des éléments majeurs de la gestion globale de l'environnement en grandes cultures, cette synthèse évalue les problèmes d'odeur associés à l'utilisation des déjections avicoles en industrie horticole, avec une attention particulière à la minimisation des odeurs au stockage et à l'épandage.

## Hépatite virale chez le poulet et la dinde

M. YOUNUS, Q. NISA, M.T. MUNIR, T. JAMIL, K. KABOUDI, Z.U. REHMAN, S. UMAR et M.A. SHAH

Le foie est le 'laboratoire central' du corps du poulet, chargé de trier et transformer les composés issus de la digestion ainsi que de traiter les déchets. Il est essentiel que cet organe soit maintenu en excellent état afin de maintenir l'oiseau en bonne santé. L'hépatite virale chez les volailles est un syndrome pathologique complexe causé par plusieurs virus appartenant à différentes familles, incluant les adénovirus aviaires (FAdV), le virus de l'hépatite E aviaire (HEV), le virus de l'hépatite du canard (DHV) et celui de l'hépatite de la dinde (THV). Bien que ces virus ciblent principalement le foie, ils possèdent chacun des caractéristiques cliniques et biologiques uniques. Le syndrome d'hydropéricarde (HPS) est une maladie hautement infectieuse causée par le sérotype 4 du FAdV (FAdV-4) affectant les volailles et surtout les poulets de chair, qui se caractérise par l'accumulation de fluide dans le sac péricardique et une hépatite. L'hépatite à inclusions (IBH) a d'abord été reconnue aux US, et la maladie est maintenant décrite dans de nombreux pays. FAdV, l'agent causal de l'hépatite à inclusions, est un adénovirus du groupe I du genre Aviadenovirus. Les oiseaux affectés ont un foie pâle, gonflé, friable et hémorragique avec des lésions histologiques pathognomoniques comportant des corps d'inclusions dans les noyaux des hépatocytes. L'hépatite E aviaire infecte naturellement les poulets et est associée au syndrome d'hépatite-splénomégalie, bien que la majorité des infections soient subcliniques. Le THV est un picornavirus qui est probablement l'agent causal de l'hépatite virale de la dinde. Actuellement, il y a plus de questions que de réponses sur le THV, et la pathogénèse comme l'impact clinique sont très mal connus. Des recherches sur les hépatites virales des volailles sont nécessaires pour développer des vaccins efficaces, des tests diagnostiques spécifiques, et identifier des systèmes de culture cellulaire pour la propagation virale. Cette synthèse aborde les caractéristiques communes et spécifiques des principaux virus responsables d'hépatites, avec un accent mis sur FAdV, HEV et THV afin d'identifier les manques de connaissances et d'aider la prévention et le contrôle des hépatites virales aviaires.

## Les analyses de courbe de croissance en sciences avicoles

D. NARINÇ, N. ÖKSÜZ NARINÇ et A. AYGÜN

La croissance est une caractéristique clé des animaux qui peut être définie par tout changement de taille corporelle par unité de temps, et est influencée par le génotype et par l'environnement. Des fonctions mathématiques dénommées 'modèles de croissance' ont été utilisées pour expliquer le patron de croissance des espèces avicoles. Ces modèles semi-mécanistes ont une structure non-linéaire avec une forme sigmoïde et utilisent des paramètres biologiquement significatifs. En sciences avicoles, les fonctions de Gompertz, Logistique, Richards et von Bertalanffy sont le plus souvent utilisées pour modéliser la croissance d'oiseaux. Cette synthèse récapitule les études de modélisation en trois catégories 'détermination du modèle de croissance le mieux ajusté', 'comparaison de la croissance d'espèces avicoles ou de groupes expérimentaux variés', et 'estimation des paramètres génétiques de la courbe de croissance'. Les approches actuelles et nouvelles de modélisation de la croissance sont discutées.

## Résistance à la tétracycline d'isolats d'*Escherichia coli* de viande de volailles: épidémiologie, politique et perspectives

D. LJUBOJEVIĆ, M. PELIĆ, N. PUVAČA et D. MILANOV

La transmission alimentaire de souches d'*Escherichia coli* résistantes aux antibiotiques à partir d'aliments contaminés est reconnue comme un risque important en santé publique dans les décennies récentes et les souches pathogènes d'*E. coli* ont longtemps été considérées comme

constituant un risque sérieux de zoonose. La viande de volailles est attractive pour les consommateurs du monde entier, si bien que les mesures pour préserver la sécurité de la viande de volailles soulèvent des enjeux importants. Les tétracyclines sont l'un des antibiotiques les plus fréquemment utilisés en élevage avicole et sont toujours utilisés en médecine humaine. L'usage très répandu des tétracyclines en aviculture a pu induire le développement et la transmission de souches résistantes des volailles à l'homme par la chaîne alimentaire. La relation entre l'utilisation des tétracyclines et la présence de souches résistantes d'*E. coli* dans la viande de volailles, principalement due à un usage irrégulier des antibiotiques, est passée en revue dans cet article. La nécessité d'un usage prudent des antibiotiques, et en particulier de ceux qui sont utilisés en médecine humaine, est soulignée. Dans le futur, la surveillance continue et la déclaration des incidents devraient améliorer les réglementations actuelles.

---

## **Globale Geflügelproduktion: gegenwärtige Situation und Herausforderungen für die Zukunft**

**A. MOTTET und G. TEMPIO**

Ausgehend von der aktuellen Situation werden in diesem Beitrag Entwicklungen in der globalen Geflügelproduktion beschrieben und vier Themen angesprochen, mit denen sich die Geflügelwirtschaft und Gesellschaft auseinandersetzen hat: Ernährungs-sicherung, Sozialverträglichkeit (Armutsbekämpfung, Chancengleichheit), Gesundheit (von Mensch und Tier) und Umwelt (begrenzte Ressourcen und Klimawandel). Geflügel liefert mit Energie, Eiweiß und Spurenelementen einen wichtigen Beitrag zur Humanernährung, hat kurze Produktionszyklen und kann viele Nebenprodukte aus der Landwirtschaft in Fleisch und Eier für den menschlichen Konsum veredeln. Geflügel ist, vor allem in Entwicklungsländern, der am schnellsten wachsende Bereich der Landwirtschaft, und dieser Sektor wird weiter wachsen. Treibende Kraft ist die zunehmende Nachfrage nach Fleisch und Eiern durch die wachsende Bevölkerung und steigendes Einkommen der urbanen Gesellschaft. Daraus ergeben sich Herausforderungen wie nie zuvor. Besonders für Kleinbetriebe und Familien mit geringem Einkommen, sowohl auf dem Land wie in der Stadt, kann Geflügel zur Armutsbekämpfung und zur Teilnahme am Markt beitragen. Geflügel kann in Krisenzeiten verkauft werden und die Versorgung der eigenen Familie absichern. Da der wachsende Markt in erster Linie großen Unternehmen zugutekommt, müssen sich die Kleinbetriebe bemühen, ihre Marktanteile zu behalten.

Die Übertragung ansteckender Krankheiten und die Entwicklung mikrobieller Resistenzen stellen Risiken für die Humangesundheit dar. Außerdem belastet die Geflügelproduktion die Umwelt und verbraucht große Mengen natürlicher Rohstoffe. Der Geflügelsektor gilt zwar als vergleichsweise effizient bei der Umwandlung von Rohstoffen in Nahrungsmittel, braucht aber erhebliche Ackerflächen, Wasser und Nährstoffe für die Produktion von Geflügelfutter. Die Geflügelproduktion belastet Luft und Grundwasser mit den Exkrementen und trägt zum Klimawandel bei.

## **Ernährungseinflüsse auf Geruchsemissionen bei der Broilermast**

**N.K. SHARMA, M. CHOCT, S. WU und R.A. SWICK**

Geruchsemissionen sind eine normale Begleiterscheinung der Broilerproduktion. Sie können aber auch eine nachhaltige Entwicklung der Industrie in Frage stellen. Bisher gibt es keine Methoden zur Reduzierung der Geruchsemissionen, die wirksam, bezahlbar und in kommerziellen Betrieben einsetzbar sind. Die Futterrezeptur sollte sich möglichst genau am Nährstoffbedarf orientieren, um Überversorgung und Ausscheidung ungenutzter Komponenten zu minimieren. Dadurch wird den Darmbakterien weniger Substrat angeboten, das sie in Geruchstoffe umwandeln können. Da das Futter sich auf die Darmflora, Kotflora, Einstreufeuchtigkeit, pH und Wasseraktivität auswirkt, kann es auch die Emission von Geruchsstoffen beeinflussen. In diesem Beitrag wird die Bedeutung

des Futters für die Entwicklung von Geruchsemissionen bei der Broilerproduktion besprochen. Im ersten Teil werden die wichtigsten Geruchs-komponenten, ihre Herkunft und Methoden der Messung dargestellt; im zweiten Teil die Rolle von Futterkomponenten, Enzymen, Futterzusätzen, Mineralstoffen, Proteingehalt, nekrotischer Darmentzündung und Einstreuqualität auf Geruchsemissionen. Es wurde berichtet, dass ein teilweiser Ersatz von Sojamehl durch Fleischmehl, ein geringer Anteil an schwefelhaltigen Aminosäuren, ein niedriger Rohproteinanteil, der Zusatz von Probiotica mit *Bacillus subtilis* und Saponin die Geruchsemissionen verringern konnte. Abgesehen von der Futterzusammensetzung helfen Kottrocknung und die Vermeidung von nekrotischer Enteritis, Geruchsemissionen zu reduzieren.

## **Nekrotische Enteritis; Wissensstand und Minderung durch Ernährung**

**L.J. BROOM**

Nekrotische Enteritis (NE) hat sich zu einer der wichtigsten Krankheiten in der globalen Geflügelproduktion entwickelt. Die Kosten von ca. 6 Mrd. US\$ pro Jahr werden durch Minderleistungen und medizinische Behandlung verursacht. Die zunehmende Bedeutung der NE hängt mit dem Verbot des Einsatzes von Antibiotika als Wachstumsförderern (AGP) und freiwilliger Produktion 'ohne Medikamente' zusammen. Pathogene Stämme von *Clostridium perfringens* sind für NE verantwortlich, und solche mit einer Expression des NetB Toxins sind definitiv eine Ursache in Krankheitsmodellen. *C. perfringens* sind normale Besiedler des Darmkanals (GIT). Dabei handelt es sich meist um nicht-pathogene Stämme. Gestörte Darmgesundheit begünstigt die Entwicklung und Vermehrung pathogener, Toxin produzierender Stämme von *C. perfringens*. Die Toxine schädigen das Darmepithel und machen die Tiere krank. Bestimmte Faktoren im Futter prädisponieren Geflügel für die Entwicklung von NE. Diese Übersicht konzentriert sich auf die wichtigsten auslösenden Faktoren auf NE und zeigt geeignete Strategien auf, um NE zu verhindern. Solange der weltweite Druck anhält, den Einsatz von Antibiotika in der Tierproduktion zu reduzieren, wird NE eine kostspielige Geflügelkrankheit bleiben, die über die Ernährung behandelt werden muss.

## **Die Geflügelindustrie im Südlichen Pazifik: aktuelle Themen und Entwicklungen**

**S.S. DIARRA**

Geflügelfleisch und Eier sind zwar die beliebtesten Produkte tierischen Ursprungs in den Ländern des südlichen Pazifik, aber die einheimische Produktion ist unbedeutend und deckt nicht annähernd die Nachfrage. Hohe Kosten für Futter, Küken und Anlagen und fehlender Marktzugang behindern in den meisten Ländern der Region eine Ausweitung der Geflügelproduktion. Die einheimische Produktion besteht im Wesentlichen aus traditioneller Geflügelhaltung in kleinen Familienbetrieben, größere kommerzielle Betriebe sind selten. Deshalb werden große Mengen an Geflügelprodukten importiert, hauptsächlich aus Australien, Neuseeland und den USA. In diesem Bericht wird die gegenwärtige Situation der Geflügelwirtschaft in einzelnen Ländern der Region (Fiji und Samoa) beschrieben. Probleme und Chancen der Industrie werden diskutiert.

## **Einsatz von Inulin in der Geflügelernährung**

**M. BUCLAW**

Seit 2006 ist der Einsatz antibiotischer Wachstumsförderer in der EU verboten, und das Interesse von Ernährungsforschern konzentriert sich auf natürliche Futterzusätze mit positivem Einfluss auf Produktivität und Tiergesundheit. Inulin ist ein Präbiotikum, das in vielen Pflanzen gespeichert wird. Die spezifische Struktur von Inulin sorgt dafür, dass es nicht enzymatisch verdaut wird.

Vielmehr gelangt das Präbiotikum unverändert in den Dickdarm, wo es fermentiert und einen Nährboden für positiv wirkende Bakterien darstellt. In der jüngeren Literatur finden sich einige Hinweise auf positive Einflüsse von Inulin auf die Leistung von Broilern und Legehennen. Inulin kann die Futteraufnahme stimulieren, die Futtermittelverwertung und die Zunahme verbessern, das Skelettsystem stärken, die Schlachtausbeute verbessern und die Produktion und Qualität von Eiern steigern. Die Ergebnisse basieren jedoch auf wenigen Quellen und sind sehr variabel. Die Wirkungsweise von Inulin ist offenbar komplex, vielseitig und bisher noch nicht ganz erklärbar. Trotz offener Fragen sind die positiven Effekte von Inulin von Interesse für die Geflügelindustrie.

## **Geflügelfleischproduktion in Freilandhaltung: Perspektiven für tropische Regionen**

**M. MARTÍNEZ-PÉREZ, L. SARMIENTO-FRANCO, R.H. SANTOS-RICALDE und C.A. SANDOVAL-CASTRO**

In dieser Übersicht werden Veröffentlichungen zur Geflügelfleischproduktion in Bio- oder Freilandhaltung in tropischen Regionen Südamerikas besprochen, einschließlich extensiver Haltung von Genotypen mit besonderen Eigenschaften in einzelnen Ländern. Verschiedene Fütterungssysteme mit preiswerten Futterkomponenten werden beschrieben. Die meisten Freilandsysteme schlagen zwei Futterstufen vor, ein Starterfutter (1.-5. Woche) und ein Mastfutter (5.-15. Woche). Schlachtausbeute und Fleischqualität variieren erheblich in Abhängigkeit von Alter, Genotyp, Futterkomponenten und Haltungsbedingungen. Man geht davon aus, dass die Fleischqualität in der Freilandhaltung im Vergleich zur Intensivhaltung durch mehr Bewegung und Tierwohl verbessert wird. Die Ergebnisse zeigen, dass in tropischen Regionen die Geflügelmast in Freilandhaltung prinzipiell möglich ist. Um praxistauglich zu sein, müssen die Systeme jedoch an die Bedingungen in jedem einzelnen Land angepasst werden. Voraussetzung hierfür ist die Berücksichtigung von Präferenzen für die Qualität der Produkte und die Wirtschaftlichkeit.

## **Wechselwirkungen von *Aspergillus fumigatus* mit Atmungsorganen beim Geflügel**

**M.T. MUNIR, Z.U. REHMAN, M.A. SHAH und S. UMAR**

Aspergillose ist eine infektiöse, nicht-ansteckende Pilzkrankheit, verursacht durch weit verbreitete Stämme opportunistischer Saprophyten der Gattung *Aspergillus*, besonders *Aspergillus fumigatus*. Eine Infektion durch *A. fumigatus* kann beim Geflügel, vor allem in der Putenhaltung, zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten führen. *A. fumigatus* entwickelt und vermehrt sich leicht in schlechter Einstreu oder kontaminiertem Futter. Unzureichende Lüftung und Staub erhöhen das Risiko, dass die Tiere durch Sporen in der Stallluft infiziert werden. Die Besiedlung des Atmungstraktes durch *A. fumigatus* führt zu schweren Atembeschwerden, Luftsackentzündung und Pneumonie. Die Atmungsorgane vieler Vogelarten können mit unterschiedlichen Krankheitsbildern, von akut bis chronisch, infiziert werden. Akute Fälle mit schwerer Krankheit und erhöhten Verlusten sind bei jungen Tieren nach Einatmen der Sporen zu beobachten; die chronische Form tritt bei älteren Tieren und eher sporadisch auf. Es gibt keine Mittel zur Behandlung, und Prävention ist die einzige Möglichkeit, die Tiere zu schützen. Die Wechselwirkungen zwischen Wirt und Pathogen, Methoden der Frühdiagnose und Maßnahmen gegen Verpilzung müssen weiter erforscht werden, um die Krankheit besser in den Griff zu bekommen.

## **Fleisch der Japanischen Wachtel (*Coturnix coturnix japonica*): Eigenschaften und Mehrwert**

**D. SANTHI und A. KALAIKANNAN**

Die Japanische Wachtel (*Coturnix coturnix japonica*), die kleinste Art von Nutzvögeln, hat sich zu einem bei Verbrauchern beliebten Fleischlieferanten entwickelt. Für Geflügelhalter ist kommerzielle Wachtelmast ein lohnendes Geschäft mit steigendem Volumen. Die Produktion von bearbeitetem Wachtelfleisch kann die Marktchancen verbessern. In diesem Beitrag werden die Schlachtung, Schlachtkörperkriterien, Fleischqualität und Zusammensetzung von Wachtelfleisch beschrieben. Der Verbrauch von Wachtelfleisch und Vermarktungsstrategien wie die Entwicklung neuer Produkte und Verarbeitungsmethoden werden diskutiert. Außerdem wird erklärt, wie die Zartheit von Wachtelfleisch mit natürlichen Mitteln verbessert werden kann.

## **Salmonella typhimurium beim Geflügel: eine Übersicht**

**M.A. DAR, S.M. AHMAD, S.A. BHAT, R. AHMED, U. URWAT, P.T. MUMTAZ,  
S.A. BHAT, T.A. DAR, R.A. SHAH und N.A. GANAI**

Salmonellose ist eine typische zoonotische Krankheit, die häufig in Geflügelbeständen auftritt. Viele Salmonellenserovare wurden als Krankheitsursache identifiziert. Diese Übersicht beschäftigt sich mit der Infektion von Geflügel durch das *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium, verschiedenen Infektionswegen, Pathologie und Infektionsquellen sowie diagnostischen Methoden und Präventivmaßnahmen zur Verringerung von Salmonellose auf den Produktionsbetrieben. Unter den Geflügelkrankheiten stehen die vom Genus *Salmonella* verursachten an erster Stelle; sie führen zu schwerwiegenden Verlusten in Form von erhöhter Mortalität, verminderten Zunahmen, und geringerer Legeleistung. Erkrankungen durch *S. enterica* Serovar Typhimurium sind im Zusammenhang mit Lebensmittelvergiftungen beim Menschen von besonderer Bedeutung; Salmonellose bei Menschen wird hauptsächlich durch *S. typhimurium* ausgelöst. Die Fähigkeit diese Serovars, Hühner zu infizieren und Eier zu kontaminieren macht es zu einer Infektionsgefahr für den Menschen. Da *S. typhimurium* Lebensmittelvergiftungen verursachen kann, muss man verstehen, wie es in die Eier gelangt und mit welchen Strategien man die Infektion verhindern kann.

## **Querzetin: Nährwert und positive Einflüsse beim Geflügel**

**M. SAEED, M. NAVEED, M.A. ARAIN, M. ARIF, M.E. ABD EL-HACK, M.  
ALAGAWANY, F.A. SIYAL, R.N. SOOMRO und C. SUN**

Flavonoide sind Naturprodukte aus Obst, Gemüse und Arzneipflanzen. Diese Komponenten wirken bei Säugetieren und Geflügelarten u.a. entzündungshemmend, antioxidant, wachstumsfördernd, antiviral, nierenschonend, antibakteriell, antiallergisch, antikarzinogen, antithrombotisch und immunmodulierend. Querzetin findet sich in Lebensmitteln wie Gemüse, Tee, Obst, Weinäpfeln und Zwiebeln und hat positive Einflüsse auf Leistung und Gesundheit von Geflügel. Querzetin stärkt das Immunsystem durch Stimulierung von Lymphozyten, Produktion von Makrophagen und IgY Antikörpern, verbesserte Aktivität von Killerzellen, vergrößerte Lymphorgane (Milz, Thymusdrüse und Bursa) und Aktivierung von Zytokinen. Deshalb kann ein Futterzusatz von Querzetin die Reaktion des Immunsystems verbessern und die Häufigkeit von Infektionen und Erkrankungen senken. Außerdem beeinflusst es die dendritischen Zellen, die eine wichtige Rolle bei der adaptiven und angeborenen Immunität spielen. Querzetin hebt die Aktivierung spezifischer T-Zellen auf und reduziert die Zytotoxizität *in vivo* und *in vitro*, was auf immunsuppressive Wirkung hindeutet. Da ein funktionierendes Immunsystem entscheidend für eine wirtschaftliche Geflügelhaltung ist, beleuchtet dieser Beitrag die potenziell positiven Einflüsse von Querzetin als Ersatz für traditionelle Immunstärker und Wachstumsförderer.

## **Vermeidung von Geruchsproblemen mit Hühnermist beim Einsatz in Gärtnereien**

**C.S. RANADHEERA, R. MCCONCHIE, K. PHAN-THIEN und T. BELL**

Hühnermist wird häufig im Gartenbau eingesetzt. Er ist kostengünstig und trägt neben seiner Wirkung als Dünger zur Verbesserung der Bodenstruktur bei. Eine unangenehme Eigenschaft ist sein Geruch, der als Haupthindernis für verstärkten Einsatz im Gartenbau genannt wird. Geruchsemissionen von Hühnerkot resultieren aus einer Kombination von bis zu 150 Komponenten, u.a. flüchtige Fettsäuren, Mercaptane, Ester, Carbonyle, Aldehyde, Alkohole, Ammoniak und Amine. Gerüche entstehen hauptsächlich durch Zersetzung von Kot, Federn, Futterresten, Staub und Einstreumaterial. Geruchsbelastung entsteht in drei Bereichen: Produktionsbetrieb, Ausbringungsort und Zwischenlager. Es wurden Möglichkeiten untersucht, die Geruchsemissionen im Produktionsbetrieb zu reduzieren, aber zur Geruchskontrolle während der Lagerung und bei der Ausbringung ist noch wenig bekannt. Da Geruchskontrolle ein wichtiger Bestandteil des Umwelt-managements bei der Pflanzenproduktion ist, wird in dieser Übersicht der Einsatz von Hühnermist im Gartenbau unter Minimierung von Geruchsemissionen während der Lagerung und beim Ausbringen auf geeigneten Flächen dargestellt.

## **Virale Hepatitis bei Hühnern und Puten**

**M. YOUNUS, Q. NISA, M.T. MUNIR, T. JAMIL, K. KABOUDI, Z.U. REHMAN, S. UMAR und M.A. SHAH**

Die Leber ist als 'Zentrallabor' im Körper für das Aussortieren und Umwandeln aufgenommener Nahrungsbestandteile sowie die Entsorgung von Abfällen zuständig. Dieses Organ muss in bestem Zustand gehalten werden, damit das Tier gesund bleibt. Virale Hepatitis beim Geflügel ist ein komplexes Krankheitssyndrom, das von Viren verschiedener Familien verursacht wird, u.a. Adenoviren des Geflügels (FAdV), aviäre Hepatitis E Viren (HEV), Entenhepatitisvirus (DHV) und Putenhepatitisvirus (THV). Obwohl alle diese Viren in erster Linie die Leber angreifen, haben sie unterschiedliche klinische und biologische Ausdrucksformen. Das Hydropericardium Syndrom (HPS) ist eine hoch infektiöse Krankheit, die durch FAdV Serotyp 4 (FAdV-4) verursacht wird und vor allem bei Broilern auftritt; charakteristisch ist die Ansammlung von Flüssigkeit im Herzbeutel und Hepatitis. Inclusion Body Hepatitis (IBH) wurde zuerst in den USA beschrieben und wird seither in vielen Ländern beobachtet. FAdV, der Auslöser von IBH, ist ein aviäres Adenovirus der Gruppe I im Genus Aviadenoviren. Die erkrankten Tiere haben eine blasse, geschwollene, brüchige und hämorrhagische Leber mit erkennbaren histologischen Schäden, einschließlich intranuklearen Einschlüssen im Kern der Hepatozyten. Aviäre HEV infiziert Hühner auf natürlichem Wege und kann sich als Hepatitis-Splenomegalie-Syndrom zeigen, aber die meisten Tiere bleiben im subklinischen Bereich. THV ist ein Picornavirus, das wahrscheinlich virale Hepatitis bei Puten verursacht. Zurzeit gibt es mehr Fragen als Antworten zu THV; Pathogenese und klinische Auswirkung bleiben weitgehend ungeklärt. Aufgaben für künftige Forschung zur viralen Hepatitis beim Geflügel sind die Entwicklung von Impfstoffen, spezifische Diagnostik und geeignete Zellkulturen zur Vermehrung der Viren. Diese Übersicht beschäftigt sich mit den wichtigsten Hepatitisviren, mit Fokus auf FAdV, HEV und THV.

## **Untersuchungen zur Wachstumskurve in der Geflügelwissenschaft**

**D. NARINÇ, N. ÖKSÜZ NARINÇ und A. AYGÜN**

Wachstum ist ein typisches Merkmal von Tieren, definiert als eine Veränderung der Körpermasse pro Zeiteinheit in Abhängigkeit von Genotyp und Umwelt. Mathematische Funktionen, sogenannte 'Wachstumskurven', sind gebräuchlich zur Beschreibung des Wachstumsverlaufs beim Geflügel. Diese halb-mechanistischen Wachstumsmodelle haben eine nicht-lineare Struktur, eine S-Form. Zur

Beschreibung des Wachstums von Geflügel wurden die Gompertz, Logistische, Richards und Bertalanffy Funktionen genutzt. In diesem Überblick werden die Ergebnisse unter drei Gesichtspunkten geordnet: 'Bestes Modell zur Beschreibung des Wachstumsverlaufs'; 'Vergleich von Tierarten oder Versuchsgruppen'; 'Schätzwerte genetischer Parameter des Wachstumsverlaufs'. Bisherige Ansätze werden diskutiert und durch neue Vorschläge zum Modellieren des Wachstums erweitert.

## **Tetrazyclinresistenz bei *E. coli* Isolaten aus Geflügelfleisch: Epidemiologie, Strategien und Aussichten**

**D. LJUBOJEVIĆ, M. PELIĆ, N. PUVAČA und D. MILANOV**

Lebensmittelvergiftung durch Antibiotika-resistente Stämme von *Escherichia coli* ist seit einigen Jahrzehnten als Risiko für die menschliche Gesundheit bekannt. Pathogene *E. coli* Stämme gelten seit langem als ernste zoonotische Gefahr. Für Verbraucher in der ganzen Welt ist Geflügelfleisch attraktiv, und es muss dafür gesorgt werden, dass es gesundheitlich unbedenklich ist. Tetracycline wurden früher als Antibiotika in der Geflügelhaltung eingesetzt und werden noch immer in der Humanmedizin genutzt. Der Einsatz in der Geflügelhaltung hat möglicherweise zur Entwicklung resistenter Stämme und deren Übertragung auf den Menschen über die Lebensmittelkette geführt. Der Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Tetracyclinen, meistens mit irregulärer Verwendung von Antibiotika, und dem Auftreten resistenter *E. coli* Stämme im Geflügelfleisch wird in diesem Beitrag aufgezeigt. Beim Einsatz von Antibiotika in der Geflügelhaltung ist gebührende Vorsicht geboten, vor allem wenn es sich um solche handelt, die im Humanbereich genutzt werden. Lückenloses Monitoring und Berichten von Problemfällen sollten helfen, die gegenwärtige Situation zu verbessern.

---

## **Мировое птицеводческое производство: современное состояние, прогнозы и вызовы будущего**

**А. МОТТЕТ и Дж. ТЕМПИО**

В данной статье представлен анализ ситуации в мировом птицеводческом секторе, обозначены тенденции будущего развития и обсуждаются проблемы, с которыми этот сектор сталкивается, с особым акцентом на четыре области: безопасность продуктов питания, социальные аспекты (преодоление бедности и равное обеспечение продуктами питания), здоровье (птицы и людей) и окружающая среда (природные ресурсы и изменение климата). Продукция птицеводства вносит ощутимый вклад в обеспечение продовольственной безопасности, снабжение людей энергией, протеинами и важнейшими микроэлементами. При этом отрасль отличается коротким циклом производства, способностью конвертировать широкий перечень побочных продуктов сельскохозяйственного производства в мясо и яйца для потребления людьми. Птицеводство - самый активно растущий сектор сельского хозяйства, особенно в развивающихся странах. Ожидается, что мировой птицеводческий сектор будет продолжать расти, поскольку спрос на мясо птиц и яйца увеличивается в силу роста народонаселения, урбанизации и постепенного возрастания покупательной способности. Но, вместе с тем, современное птицеводство сталкивается с беспрецедентными вызовами. Для многих мелких птицеводческих хозяйств и семей как в бедных сельских, так и в городских условиях, своя птица является важной собственностью, помогающей бороться с бедностью, обеспечивающей доход и вовлечённость в рыночные отношения. Птица и продукция могут быть проданы в период кризиса и служат своего рода подстраховкой домашнего бюджета. Растущий рынок очень благоприятен для крупных птицеводческих предприятий, но выход на него также критически важен для мелких производителей. Но, вместе с тем, птица и продукты птицеводства могут представлять в определённых ситуациях

и угрозу для здоровья людей выступая в роли передатчиков инфекционных заболеваний и вызывая резистентность к лекарственным препаратам. Также птицеводство оказывает значительное воздействие на окружающую среду и потребляет большие объёмы природных ресурсов. Поскольку отрасль считается эффективной в плане конвертации природных ресурсов в продукты питания для людей, она нуждается в больших земельных площадях, воды и сырьевых ресурсов для производства кормов, а также оказывает ошутимое воздействие на окружающую среду и климатические условия в виде загрязнения воздуха, воды и почв.

## **Влияние питательных веществ на эмиссию газов при производстве бройлеров**

**X.K. ШАРМА, М. ЧОКТ, С. ВУ и Р.А. СВИК**

Выделение газов при производстве бройлерной продукции является нормальным явлением, но оно может нести потенциальную угрозу стабильному развитию бройлерной отрасли. В настоящее время нет эффективных методов снижения эмиссии газов и связанных с ними запахов, которые являются практически применимыми и экономичными в условиях коммерческих предприятий. Рационы могут быть составлены таким образом, чтобы с одной стороны быть приближенными к потребностям птиц в питательных веществах, а с другой стороны избегать перекорма и способствовать сокращению выделения непереваренных компонентов. Это снизило бы количество субстратов, которые микроорганизмы метаболизируют в газы и связанные с ними запахи. Рационы могут влиять на состав микрофлоры пищеварительного тракта, влажность подстилки, pH и активность оборота воды, что в конечном итоге влияет на эмиссию газов или пахучих веществ. В данном обзоре рассматривается влияние структуры рационов на выделение и состав газов при бройлерном производстве. В первой части обзора описываются ключевые пахучие вещества, их происхождение и методы измерения. Затем обсуждается роль кормовых ингредиентов, ферментов, кормовых добавок, минеральных веществ, уровня протеинов в корме, некротических энтеритов и состояния подстилки на эмиссию газов. Сообщается, что такие приёмы как частичная замена в рационах соевой муки на мясную муку, применение рационов с низким содержанием серы, низким уровнем протеина, пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* и сапонина может снизить выделение газов и пахучих веществ. Также подсушивание подстилки способствует сокращению эмиссии пахучих веществ, содержащих серу и предотвращению развития некротических энтеритов в процессе выращивания бройлеров.

## **Некротический энтерит - современные сведения и методы предотвращения, связанные с составом рационов**

**Л.Дж.БРУМ**

Некротический энтерит (НЭ) стал одной из важнейших болезней в современном мировом промышленном птицеводстве. Ущерб от него оценивается в 6 миллиардов долларов США в год в год из-за снижения продуктивности, падежа и расходов на борьбу с этой болезнью. Рост значимости НЭ связан с запретом антибиотиков в качестве стимуляторов роста (АСР) и добровольного введения программ «безлекарственного» производства бройлеров. Штаммы патогенов *Clostridium perfringens* вызывают развитие НЭ за счёт выделения токсина NetB, который определяет модель развития болезни. *C. perfringens* являются обычными обитателями желудочно-кишечного тракта птиц, но, как правило, они представлены непатогенными штаммами. Если состояние кишечника нарушено, изменённые условия начинают способствовать развитию патогенных, выделяющих токсины штаммов *C. perfringens*. Эти токсины поражают эпителий кишечника и вызывают заболевание. Установлены определённые факторы, связанные с кормлением, способствующие предрасположенности птиц к НЭ. В данном обзоре приводятся ключевые инициаторы НЭ

и описываются наиболее приемлемые стратегии их блокировки и предотвращения развития НЭ. Непрерывная нарастающая тенденция сокращения использования антибиотиков в птицеводстве способствует сохранению статуса НЭ как важной болезни птиц с дорогостоящими методами борьбы с ней. Поэтому значительно возрастает роль кормовых профилактических методов.

## **Птицеводческое производство в Южно-Тихоокеанском регионе: состояние и направления будущего развития**

**С.С.ДИАРРА**

Мясо птиц и яйца являются наиболее популярными животноводческими продуктами в Южно-Тихоокеанском регионе. Однако местное производство развито незначительно и не обеспечивает потребности населения. Высокая стоимость составляющих производства (корм, суточные цыплята, оборудование) и сложности доступа к рынку являются главными сдерживающими факторами для развития птицеводства в большинстве стран региона. Локальное птицеводство в основном традиционное, основанное на семейных формах хозяйствования с небольшой долей участия крупных коммерческих систем. В результате этого сильно развит импорт птицеводческой продукции из Австралии, Новой Зеландии и США. Данная статья представляет нынешнее состояние птицеводства в регионе на примере ряда стран (Фиджи и Самоа). Обсуждаются основные проблемы отрасли и перспективы её развития в регионе.

## **Инулин в птицеводстве**

**М. БУКЛАВ**

С 2006 года, когда Европейский Союз предпринял полный запрет антибиотиков как стимуляторов роста, интерес учёных сосредоточился на натуральных кормовых добавках, которые могут быть полезными как для обеспечения продуктивности, так и здоровья птиц. Инулин является пребиотиком, который встречается в естественных условиях во многих растениях и обеспечивает их сохранность. Специфическая структура инулина определяет тот факт, что он не разлагается большинством из ферментов. В неизменном состоянии инулин достигает толстого кишечника, где уже он подвергается ферментации и становится питательным субстратом для ряда штаммов благотворных бактерий. Современная литература содержит информацию о влиянии инулина на продуктивность бройлеров и кур-несушек. Из имеющихся данных можно сделать вывод, что инулин является полезным при производстве мяса птицы и яиц. Инулин может повысить усвоение корма и его конверсию, стимулировать привесы, укреплять скелетную мускулатуру, улучшать состав тушки, повышать яйценоскость и качество яиц. Однако сведения по этой теме довольно ограничены и имеющиеся данные заметно варьируют. Принцип действия инулина представляется сложным, многоплановым и не до конца ещё понятным. Сложный характер действия инулина может происходить из-за того, что эффективность его применения в птицеводстве зависит от многих факторов. Несмотря на эти моменты, позитивные свойства инулина могут принести пользу при его использовании в промышленном птицеводстве.

## Производство мяса птиц при свободно-выгульной системе: перспективы для тропической зоны

М. МАРТИНЕЗ-ПЕРЕЗ, Л. САРМИЕНТО-ФРАНКО, Р.Х. САНТОС-РИКАЛДЕ и С.А. САНДОВАЛЬ-КАСТРО

Целью данной статьи является обзор результатов исследований по развитию органических или свободно-выгульных систем содержания и их перспектив в тропических регионах Латинской Америки, включая оценку генотипов, приспособленных к частично свободному содержанию согласно специфическим условиям каждой страны региона. Проанализированные различные схемы кормления а также недорогие кормовые ресурсы, которые могут быть использованы в данных условиях. В большинстве работ, где рассматривались свободно-выгульные системы, рекомендуются двухстадийные схемы кормления- вначале стартерный рацион (1-5 недель жизни), а затем финишный (5-15 недель). При этом обеспечиваются приемлемый выход мяса и его качество. Однако всё ещё продолжаются дебаты в связи с большой вариабельностью получаемых данных в зависимости от возраста, генотипа, используемых кормовых ингредиентов и характеристик систем содержания. Считается, что при свободно-выгульном содержании качество тушек и мяса улучшается благодаря обеспечению подвижности птиц, которая повышает комфорт и самочувствие. Выводы данного обзора указывают, что производством мяса птиц в вышеприведённых системах вполне обосновано в условиях тропических стран. Однако необходимо обеспечить адекватные условия для каждой страны, чтобы эти системы были экономически эффективными и гарантировали получение продукции высокого качества.

## Взаимодействие *Aspergillus fumigatus* с респираторными системами в птицеводстве

М.Т. МУНИР, З.У. РЕХМАН, М.А. ШАХ и С. УМАР

Аспергиллёз является инфекционным, неконтагиозным грибковым заболеванием, вызываемым видами грибов, относящимися к широко распространённому сапрофитному роду *Aspergillus*, особенно *Aspergillus fumigatus*. В птицеводстве инфекции, вызываемые *A. fumigatus* могут приводить к ощутимым экономическим потерям, особенно в индейководстве. *A. fumigatus* развивается и легко образует споры в подстилке плохого качества или контаминированных кормах. Неправильная вентиляция и запылённость в птичниках повышают риск поражения птиц спорами, разносящимися с потоками воздуха. Дыхательные пути являются первичными воротами проникновения *A. fumigatus* внутрь организма, что ведёт к серьёзным расстройствам дыхательной системы, поражениям воздушных мешков и пневмонии. Таким образом инфицируются дыхательные системы многих видов птиц, что ведёт к заболеваниям в различных формах- от острой до хронической. Острые формы чаще наблюдаются у молодых птиц из-за вдыхания спор. Они сопровождаются высоким уровнем заболеваемости и смертности. Хронические формы преобладают у взрослой птицы и проявляются более спорадически. Методы лечения инфицированных птиц отсутствуют, поэтому профилактика является единственным путем защиты птиц от этого заболевания. Чтобы бороться с аспергиллёзом нужно хорошо изучить механизм взаимодействия хозяин-патоген, разработать методы ранней диагностики и схемы антифунгальных обработок.

## **Мяса японского перепела (*Coturnix coturnix japonica*): характеристики и ценность**

**Д.САНТИ и А. КАЛАЙКАННАН**

Японский перепел (*Coturnix coturnix japonica*), самый маленький вид сельскохозяйственных птиц, приобретает популярность у потребителей в качестве источника мяса. С точки зрения производителей промышленное перепеловодство является прибыльным видом бизнеса и объёмы его производства за последнее время значительно выросли. Производство продукции перепеловодства с добавленной стоимостью является важным путём расширения рыночных возможностей. Целью данной статьи является обзор характеристик убойного выхода и строения тушек, качества и состава мяса японских перепелов. Также обсуждаются вопросы потребления мяса этого вида, новые стратегии маркетинга, развития новых видов продукции, и методов переработки. Рассматривается тема создания добавочной стоимости продуктов из мяса перепелов путем повышения его нежности и вкусовых качеств за счёт применения натуральных добавок.

## ***Salmonella typhimurium* у птиц: обзор**

**М.А. ДАР, С.М. АХМАД, С.А. БХАТ, Р. АХМАД, У. УРВАТ, П.Т. МУМТАЗ, Т. А. ДАР, Р.А. ШАХ и Н.А. ГАНАИ**

Салмонеллёз является типичным зоонотическим заболеванием, часто встречающимся в стадах птиц. Многие серовары салмонелл являются источниками этого заболевания. В данном обзоре рассматриваются вопросы оценки птиц в качестве переносчиков патогенов *Salmonella enterica* серовара Typhimurium, возникновения инфекций, различных путей их распространения, патологии, а также методы диагностики и стратегии профилактики с целью сокращения случаев салмонеллёзов на уровне птицеводческих хозяйств. Среди различных заболеваний птиц болезни, вызываемые родом *Salmonella* являются одними из самых распространённых и вызывающих значительный экономический ущерб из-за смертности птиц, ухудшения роста и снижения яйценоскости. Болезни, вызываемые *S. enterica* серовара Typhimurium вызывают большую общественную озабоченность, поскольку они связаны с пищевыми отравлениями у людей. Случаи салмонеллёзов у людей в основном вызываются *S. typhimurium*. Способность этого серовара инфицировать птиц и контаминировать яйца превращает его в потенциальный источник инфицирования людей. Поскольку *S. typhimurium* проявляет патогенез в цепи питания, важно понять, как он проникает в яйца и какие стратегии должны применяться для борьбы с инфекцией.

## **Кверцетин: питательные и целебные результаты при использовании на птице**

**М. САИД, М. НАВИД, М.А. АРАИН, М. АРИФ, М.Е. АБД ЭЛЬ-ХАК, М. АЛАГАВАНИ, Ф.А. СИЯЛ, Р.Н. СООМРОО и С. СУН**

Ароматические препараты являются натуральными соединениями, получаемыми из фруктов, овощей и лекарственных растений. Известно, что эти соединения обладают различными биологическими свойствами, включая противовоспалительными, антиоксидативными, ростостимулирующими, противовирусными, антибактериальными, антиаллергическими, антиканцерогенными, противотромботическими, иммуномодулирующими и другие положительные свойства при их применении на разных видах животных и птиц. Кверцетин встречается во многих видах продуктов, таких как овощи, чай, фрукты, виноград и известен своим положительным влиянием на продуктивность и здоровье птиц. Поскольку кверцетин усиливает иммунную систему за счёт стимуляции лимфоцитов, макрофагов, выработки антител IgY, повышения активности натуральных клеток-

фагоцитов, увеличения массы лимфоидных органов (селезёнка, тимус, bursa), а также активации цитокинного профиля, его применение может привести к стимуляции иммунного статуса и снижению распространения инфекций. Также он воздействует на дендритные клетки, которые играют важную роль в проявлении приобретенного и унаследованного иммунитета. Кверцетин влияет на способность стимулируемых липосахаридами дендритных клеток вызывать активацию специфических Т-клеток и снижать цитотоксичность как в исследованиях *in vivo*, так и *in vitro*. Это наводит на мысль, что кверцетин действует как иммуносупрессивный агент. Поскольку иммунная функция является критически важной для продуктивности и здоровья птиц, в данном обзоре освещаются потенциальные достоинства кверцетина при использовании в птицеводстве в качестве заменителя традиционных иммуностимуляторов и стимуляторов роста. К ним относятся противовирусная активность кверцетина против вируса гриппа А, риновирусов, аденовирусов (которые вызывают некротические панкреатиты у бройлеров). Также считается, что он подавляет токсичность тяжёлых металлов. Однако требуются дальнейшие исследования на молекулярном уровне с целью лучшего понимания принципа действия кверцетина и путей его применения в качестве натуральной кормовой добавки, стимулятора роста и усилителя иммунитета, а также изучения побочных эффектов применения этого соединения в птицеводстве.

## **Стратегии устранения запаха от птичьего помёта при использовании его в растениеводстве**

**К.С. РАНАДХЕРА, Р. МАККОНОХИ, К. ФАН-ТЬЕН и Т. БЕЛЛ**

Применение птичьего помёта часто практикуется в растениеводстве (садоводстве и огородничестве) ввиду его ценности как удобрения, способности улучшить структуру почвы при относительно низкой стоимости. Неприятный запах непременно ассоциируется с помётом и является одним из основных факторов, ограничивающим его широкое применение. Запахи птичьего помёта происходят от сочетания свыше 150 веществ, включая летучие жирные кислоты, меркаптаны, эфиры, карбонилы, альдегиды, спирты, аммиак и амины. Запахи в основном образуются при разложении каловых масс птиц, остатков перьев, просыпанного корма, пыли и подстилочных материалов. Вопросы, касающиеся запахов птичьего помёта, связаны с тремя зонами: зона производства, зона хранения и зона внесения помёта в почву. Много стратегий разрабатывалось по противодействию распространению запахов в зоне производства, но относительно зон хранения и внесения в почву - здесь исследований по данной теме мало и они должны проводиться активнее. Поскольку предотвращение распространения запахов является важным элементом общего экологического менеджмента, данная статья представляет обзор материалов, касающихся проблемы запахов при использовании птичьего помёта в растениеводстве со специальным акцентом на вопросы минимизации выделения запахов при хранении и применении помёта.

## **Вирусный гепатит у кур и индеек**

**М. ЮНУС, К. НИСА, М.Т. МУНИР, Т. ДЖАМИЛ, К. КАБУДИ, З.У. РЕХМАН, С. УМАР и М.А. ШАХ**

Печень является «центральной лабораторией» организма птицы, которая отвечает за сортировку и трансформирование переваренных питательных веществ а также за обработку побочных продуктов. Важно, чтобы этот орган поддерживался в отличном состоянии, чтобы его работа обеспечивала здоровье птицы. Вирусные гепатиты птиц являются комплексными синдромами, вызываемыми различными вирусами, которые могут принадлежать к разным семействам, включая аденовирусы птиц (АВП), вирус гепатита птиц Е (ВГПЕ), вирус гепатита уток (ВГУ) и вирус гепатита индеек (ВГИ). Хотя эти вирусы в первую очередь поражают печень, они могут также приобретать уникальные клинические и

биологические свойства. Синдром гидроперикардита (СГП)- высокоинфекционное заболевание, вызываемое АВП серотипа 4 (АВП-4), поражающее птиц, особенно бройлеров. Его особенностью является накопление жидкости в перикардальном мешке и острый гепатит. Инфекционная гепатомиелопоэтическая болезнь птиц (ИГБП) впервые была зарегистрирована в США, затем её вспышки отмечали во многих других странах. Вызывающий эту болезнь АВП относится к аденовирусам птиц рода Aviadenovirus. У поражённых птиц наблюдается бледная, раздутая, рыхлая геморрагическая печень с патогномоническими гистологическими поражениями, включая инородные интронуклеарные включения в ядрах гепатоцитов. Вирус ВГПЕ обычно поражает кур и его действие проявляется в виде синдрома гепато-спленомагии, хотя большинство инфицированных птиц имеют субклиническую форму заболевания. ВГИ является пикорнавирусом, основным возбудителем вирусного гепатита индеек. В настоящее время имеется больше вопросов, чем ответов о ВГИ. Его патогенез и клиническое проявление пока ещё мало изучены. Дальнейшее изучение вирусных заболеваний печени у кур обеспечит разработку эффективных вакцин, специфических диагностических наборов и поможет получить клеточные культуральные системы для размножения вирусов. В данном обзоре приводятся как общие, так и уникальные сведения об основных вирусах- возбудителях гепатитов. Особое внимание уделяется АВП, ВГПЕ и ВГИ и попытке выявления тех аспектов, по которым сведений недостаточно. Освещаются меры профилактики и борьбы с вирусными гепатитами.

## Анализ кривых роста в птицеводческой науке

Д.НАРИНЧ, Н. ОКСЮЗ НАРИНЧ и А. АЙГЮН

Рост является ключевой характеристикой животных и может быть охарактеризован как любое изменение размеров тела за единицу времени. Рост зависит от генотипа животного и влияние среды. Математические функции, называемые «моделью роста» применяются для объяснения характеристик роста у различных видов птиц. Эти полумеханистические модели роста имеют нелинейную структуру, сигмоидную форму и определённые значимые с биологической точки зрения параметры. В птицеводческой науке обычно используются функции Гомперца, Лоджистик, Ричардса и фон Барталанфи для моделирования характеристик роста птиц. В этой статье резюмируются данные исследований на темы «определение наиболее приемлемых моделей роста», «сравнение динамики роста разных видов птиц в различных экспериментальных группах» и « генетические параметры оценки параметров кривых роста». Обсуждаются существующие и новые подходы в моделировании роста.

## Устойчивость к тетрациклину изолятов *Escherichia coli*, полученных с мяса птиц: эпидемиология, политика и перспективы

Д.ЛЮБЛЕВИЧ, М. РЕЛИЧ, Н. ПУЧАВА и Д. МИЛАНОВ

Трансмиссия по пищевой цепи штаммов *Escherichia coli*, резистентных к антибиотикам, признана за последние десятилетия большой опасностью для здоровья людей, а патогенные штаммы *E. coli* давно считаются серьёзной зоонотической угрозой. Мясо птиц является привлекательным для потребителей во всём мире, поэтому меры по обеспечению его безопасности являются очень актуальными и важными. Тетрациклины- одни из самых распространённых антибиотиков, используемых в птицеводстве и по прежнему применяемых в медицинской практике. Передача резистентных штаммов от птиц к людям происходит по пищевой цепочке. В статье обсуждается взаимосвязь между применением тетрациклинов и наличием резистентных штаммов *E. coli* в мясе птиц, главным образом происходящая из-за неправильного использования антибиотиков. Подчёркивается необходимость разумного применения антибиотиков, особенно тех, которые применяются

и в медицине. Непрерывный мониторинг и информирование об инцидентах должны быть включены в действующие правила и документы и служить улучшению ситуации в будущем.

---

## **Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos**

**A. MOTTET y G. TEMPIO**

Este documento presenta la situación actual del sector de la avicultura mundial y las tendencias futuras y discute los retos con los que se enfrenta, con especial énfasis en cuatro áreas: seguridad alimentaria, problemas sociales (reducción de la pobreza y la equidad), sanidad (humana y animal) y medio ambiente (recursos naturales y cambio climático).

Las aves domésticas tienen una contribución sustancial en la seguridad alimentaria y la nutrición, proporcionando energía, proteína y micronutrientes esenciales para el ser humano, con ciclos cortos de producción, así como la capacidad de convertir una amplia gama de subproductos agroalimentarios y residuos en carne y huevos comestibles por el mismo. Las aves domésticas tienen el más rápido crecimiento del subsector agrícola, especialmente en los países en desarrollo. El sector avícola mundial se espera que continúe creciendo ya que la demanda de carne y huevos es impulsada por la creciente población, los crecientes ingresos y la urbanización. En este contexto, el sector se enfrenta a retos sin precedentes.

Particularmente para los pequeños propietarios y a los pobres, tanto en zonas rurales como urbanas, las aves domésticas son un activo importante y clave, mitigando la pobreza, proporcionando ingresos y participando en el mercado. Las aves se pueden vender en tiempos de crisis y actúan como seguro de los hogares. Pero el creciente mercado se beneficia esencialmente de las operaciones a gran escala y el acceso al mismo es fundamental para los pequeños propietarios.

Sin embargo, las aves domésticas representan una amenaza para la salud humana, especialmente como vector de enfermedades infecciosas y a causa de su papel en la resistencia a los antimicrobianos. Además, las aves domésticas tienen un impacto significativo sobre el medio ambiente y utilizan grandes cantidades de recursos naturales. Mientras que el sector se contempla generalmente por su eficiencia en la conversión de recursos naturales en productos comestibles, utiliza grandes cantidades de tierra, agua y nutrientes para la producción de materias primas y contribuye al cambio climático, principalmente a través de la producción de alimentos y la contaminación del aire y agua.

## **Efectos nutricionales sobre las emisiones de olor en la producción de pollos de engorde**

**N.K. SHARMA, M. CHOCT, S. WU y R.A. SWICK**

Las emisiones de olor son una parte normal de la producción de pollos de engorde pero potencialmente amenazan el desarrollo sostenible del sector del broiler. Actualmente no hay ningún método eficaz para reducir las emisiones de olor que sea práctico o asequible para su empleo en las granjas comerciales. Las dietas pueden formularse para cumplir lo más cerca posible los requerimientos nutricionales de las aves para evitar la sobrealimentación y a reducir la excreción de los componentes no digeridos. Esto reducirá la cantidad de sustratos que los microbios metabolizan a compuestos malolientes. La dieta puede afectar a la microflora intestinal y la fecal, la humedad de la yacija, el pH y la actividad del agua, todo lo cual puede afectar la emisión de olores. Esta revisión detalla el papel de la dieta respecto a la emisión de olores de la producción de pollos de engorde. En la primera parte de la misma se discuten los olores fundamentales de la producción de broilers, su origen y las técnicas de medición. Esto es seguido por el papel de los ingredientes, enzimas, aditivos, minerales y niveles de proteína en la dieta, la enteritis necrótica y las condiciones de la yacija en las emisiones de olor. Se ha

## Summaries

informado de las estrategias nutricionales como la sustitución parcial de la harina de soja por harina de carne en la dieta, el uso de raciones de bajo contenido en azufre, las dietas bajas en proteína, un probiótico en base al *Bacillus subtilis* y saponina pueden reducir las emisiones. Además, el secado de la cama origina una menor emisión de olores, incluyendo los que contienen azufre, y la prevención de la enteritis necrótica en la producción de pollos de engorde.

### **Enteritis necrótica; conocimientos actuales y mitigación en relación con la dieta**

**L.J. BROOM**

La enteritis necrótica (NE) se ha convertido en una de las enfermedades más importantes de la producción avícola mundial moderna, con un costo estimado de unos US\$ 6 billones anuales en pérdidas de producción y estrategias de control. El aumento de la prominencia del NE se atribuye a la prohibición de antibióticos como promotores del crecimiento (AGP) o a la implementación voluntaria de programas de producción de pollos “libres de drogas”. Las cepas patógenas de *Clostridium perfringens* son responsables de la NE, con las que expresan la toxina RedB, una causa definitiva en modelos de la enfermedad. Los *C. perfringens* son habitantes normales del tracto gastrointestinal (TGI) pero son cepas normalmente no patógenas. Cuando la salud intestinal se ve comprometida las condiciones prevalentes permiten el establecimiento y proliferación de cepas patógenas, que secretan la toxina de *C. perfringens*. Las toxinas lesionan el epitelio intestinal y causan la enfermedad. Ciertos factores relacionados con la dieta son reconocidas como predisponentes de la NE. Esta revisión se centra en los principales iniciadores de la NE y delinea las estrategias más adecuadas para contrarrestar estos factores predisponentes y evitar la NE. El avance continuo en todo el mundo para los programas de producción avícola con un menor uso de antibióticos harán que la NE siga siendo una importante y costosa enfermedad de las aves que requerirá una intervención dietética.

### **La industria avícola en la región del Pacífico Sur: problemas y dirección futura**

**S.S. DIARRA**

Los huevos y la carne de aves domésticas son los productos animales más populares en la región Pacífico Sur pero la producción nacional es insignificante y no satisfacer la demanda. El alto coste de los insumos (la alimentación, los pollitos recién nacidos y los equipos) y el acceso al mercado son limitaciones importantes que limitan la producción avícola en la mayoría de los países de la región. La industria local es principalmente tradicional, basado en las “avicultura familiar” (PF), con unos pocos sistemas comerciales a gran escala. El resultado ha sido la importación masiva de productos avícolas, principalmente de Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos. Este documento presenta el estado actual de la avicultura en países seleccionados (Fiji y Samoa) de la región, discutiéndose los principales retos y oportunidades de la misma.

### **La inulina en la producción avícola**

**M. BUCLAW**

Desde 2006, cuando la Unión Europea impuso una prohibición total sobre el uso de antibióticos promotores del crecimiento, el interés científico se ha centrado en aditivos naturales que podrían ser positivos tanto para el rendimiento de la producción como para la salud animal. La inulina es un probiótico presente en forma natural en muchas plantas como un material de almacenaje. En su estructura específica subyace el hecho de que no es digerido por las enzimas digestivas del huésped. Sin cambios, el probiótico alcanza el intestino grueso, donde sufre una fermentación y se convierte en un sustrato para algunas cepas de bacterias saludables. La bibliografía actual

contiene información sobre los efectos de la inulina en el rendimiento de los broilers y la puesta de las gallinas. De los datos disponibles se puede concluir que es beneficiosa en la producción de carne de ave y de huevos. La inulina puede mejorar el consumo de alimento y la conversión estimular la ganancia de peso, fortalecer el sistema esquelético, mejorar el rendimiento en canal y la producción y calidad de los huevos. Sin embargo, los informes sobre el tema son escasos y los resultados que presentan varían sustancialmente. La forma de acción parece ser compleja y multidireccional y todavía no se entiende del todo. El carácter ambiguo de la inulina puede provenir del hecho de que su efectividad en la nutrición de las aves depende de varios factores. A pesar de estos problemas no resueltos, las propiedades positivas de la inulina pueden ser beneficiosas en avicultura.

### **Producción de carne de ave en sistemas al aire libre: perspectivas para zonas tropicales**

**M. MARTÍNEZ-PÉREZ, L. SARMIENTO-FRANCO, R.H. SANTOS-RICALDE y C.A. SANDOVAL CASTRO**

El objetivo de este trabajo es revisar los resultados de las investigaciones en la avicultura ecológica o en sistemas al aire libre y sus perspectivas en la región tropical de América Latina, incluyendo los genotipos adaptados a la producción en semi-cautividad, según las características específicas de cada país. Se analizan diferentes esquemas de sistemas de alimentación así como recursos alimenticios de bajo costo que podrían ser utilizados. La mayoría de los estudios revisados para sistemas al aire libre proponen sistemas basados en dos etapas, de arranque (1-5 semanas) y de acabado (5-15 semanas). Aunque la calidad y el rendimiento de la canal quedan cubiertos, todavía se debate debido a la gran variedad de resultados observados, dependiendo de la edad, el genotipo, los ingredientes y las características del sistema de la alimentación. Se ha sugerido que las características de la canal mejoran por un incremento de la actividad, que mejora el bienestar y el confort del ave. Los resultados de esta revisión indican que es factible producir carne en estos sistemas en países tropicales. Sin embargo, es necesario establecer condiciones adecuadas en cada país para asegurar la viabilidad, en base a la calidad de la carne y variables económicas.

### **Interacciones de *Aspergillus fumigatus* con el sistema respiratorio en las aves**

**M.T. MUNIR, Z.U. REHMAN, M.A. SHAH y S. UMAR**

La aspergilosis es una enfermedad fúngica infecciosa, no contagiosa, causada por especies dentro del ubicuo género saprofito oportunista *Aspergillus*, especialmente el *Aspergillus fumigatus*. En las aves domésticas la infección por *A. fumigatus* puede provocar importantes pérdidas económicas, especialmente en la producción de pavos. El *A. fumigatus* se desarrolla y esporula fácilmente en las camas de mala calidad o en los piensos contaminados en el interior de las granjas. Una ventilación inadecuada y unas condiciones polvorrientas aumentan el riesgo de exposición de aves a esporas aéreas. Las vías respiratorias es el sitio primario de colonización del *A. fumigatus*, originando severas dificultades respiratorias junto con aerosaculitis granulomatosa y neumonía. Afecta al sistema respiratorio de muchos tipos de aves, originando una gama de manifestaciones de la enfermedad, desde infecciones agudas hasta crónicas. Los casos agudos se observan en las aves jóvenes después de la inhalación de esporas, causando alta morbilidad y mortalidad. La forma crónica afecta a las aves mayores y aparece más esporádicamente. Los tratamientos para aves infectadas son inexistentes; por lo tanto, la prevención es la única manera de proteger a las aves domésticas. El mecanismo de la interacción huésped-patógeno, los métodos de diagnóstico tempranos y los programas de tratamientos antifúngicos requieren ser estudiados más a fondo para el control de esta enfermedad.

## **La carne de codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*): características y valor agregado**

**D. SANTHI y A. KALAIKANNAN**

La codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japonica*), la especie más pequeña de aves domésticas, se ha convertido en una fuente de carne popular entre los consumidores. Desde el punto de vista de los productores, la cría de codornices comerciales es una vía rentable y su volumen está aumentando significativamente. La producción de valor añadido de carne de codorniz es una manera importante de mejorar las oportunidades de marketing. El objetivo de este trabajo es revisar el sacrificio, características de la canal y la calidad y composición de la carne de la codorniz japonesa. Se discute la situación del consumo de la carne de codorniz japonesa, junto con estrategias de marketing, tales como el desarrollo de nuevos productos y los métodos de procesado, además del valor añadido de las codornices de desecho por medio de su ablandamiento con agentes naturales.

## **La *Salmonella typhimurium* de avicultura: revisión**

**M.A. DAR, S.M. AHMAD, S.A. BHAT, R. AHMED, U. URWAT, P.T. MUMTAZ, S.A. BHAT, T.A. DAR, R.A. SHAH y N.A. GANAI**

La salmonelosis es una típica enfermedad zoonótica que se produce frecuentemente en manadas de aves domésticas. Se han encontrado muchos serotipos de salmonella responsable de esta enfermedad. En esta revisión se discuten las aves como portadoras de la infección por *Salmonella enterica* serovar Typhimurium, varias rutas infecciosas, la patología, las fuentes de infección, así como las medidas de diagnóstico y las estrategias preventivas que tienen como objetivo reducir la incidencia de salmonelosis a nivel de granja. Entre las diferentes enfermedades que se producen en las aves domésticas, las causadas por el género *Salmonella* son las más comunes, causando graves pérdidas a la industria avícola en cuanto a mortalidad, reducción del crecimiento y pérdida de producción de huevos. Las enfermedades causadas por *S. enterica* serovar Typhimurium tienen importancia para la salud pública al haber estado asociadas a intoxicaciones alimentarias en el ser humano. La salmonelosis en los seres humanos es causada principalmente por *S. typhimurium*. La capacidad de este serovar para infecta a las aves y contaminar los huevos lo convierte en un potente agente de infección para el ser humano. Como la *S. typhimurium* es una patogénesis transmitida por los alimentos, es importante comprender cómo puede afectar a los huevos y qué estrategias son necesarias para mejorar el control de la infección.

## **Quercetina: Efectos nutricionales y beneficiosos sobre las aves**

**M. SAEED M., M. NAVEED, M.A. ARAIN, M. ARIF, M.E. ABD EL-HACK, M. ALAGAWANY, F.A. SIYAL, R.N. SOOMRO y C. SUN**

Los flavonoides son compuestos naturales derivados de frutas, verduras y plantas medicinales. Se ha informado que estos compuestos poseen diversas acciones biológicas, antiinflamatorias antioxidantes, promotores del crecimiento, antivirales, hepatoprotectoras, antibacterianas, antialérgicas, anticancerígenas, antitrombóticas e inmunomoduladoras en diversas especies de animales y aves domésticas. La quercetina se encuentra en diversos alimentos tales como verduras, té, frutas, manzanas, vino y cebollas y se sabe que ejerce efectos positivos sobre la producción avícola y la salud. De ahí que como la quercetina mejora el sistema inmunológico al estimular los linfocitos, macrófagos y la producción de anticuerpos IgY, mejorar la actividad de células natural killer, el peso de los órganos linfoides (bazo, timo y bolsa de Fabricio) y activar el perfil de citoquinas, su suplementación puede conducir a un estado de vigilancia inmunitaria y una menor incidencia de infecciones y enfermedades. Además, afecta a las células dendríticas (DCs), que juegan un papel importante en la inmunidad innata y adaptativa. La quercetina revoca la

capacidad de las células dendríticas lipopolisacárido (LPS)-estimuladas para inducir la activación de células T específicas y reducir la citotoxicidad en estudios tanto *en vivo* como *en vitro*, lo que sugiere que trabaja como agente inmunosupresor. Como la función inmunitaria es crucial para la prosperidad y productividad de las aves domésticas, esta revisión aclara los efectos nutricionales y beneficios para la salud de la quercetina en las mismas como reemplazante para impulsores inmunitarios tradicionales y promotores de crecimiento. Ello incluye la actividad antiviral de quercetina contra el virus de influenza A, rinovirus (resfriado común) y adenovirus (fuente de pancreatitis necrótica en los pollos de engorde) y sugiere su papel en contrarrestar la toxicidad de metales pesados. Sin embargo, se requieren otros estudios sobre bases moleculares para entender su modo de acción, su uso beneficioso como aditivo natural promotor del crecimiento y como potenciador inmunitario, al lado de los efectos secundarios de este compuesto en las aves domésticas.

## **Estrategias para eliminar el olor de la gallinaza en aplicaciones hortícolas**

**C.S. RANADHEERA, R. MCCONCHIE, K. PHAN-THIEN y T. BELL**

La aplicación de gallinaza se practica comúnmente en el sector hortícola por su valor como fertilizante, capaz de mejorar las propiedades del suelo y por su relativamente bajo coste. Un olor desagradable se relaciona intrínsecamente con la gallinaza y es considerado una de las principales limitaciones en su aplicación al terreno. Los olores provenientes de la gallinaza son el resultado de una combinación de hasta 150 compuestos, como ácidos grasos volátiles, mercaptanos, ésteres, carbonilos, aldehídos, alcoholes, amoníaco y aminas. Los olores se generan principalmente por la descomposición de heces de las aves, plumas, pienso derramado, polvo y materiales de la cama. Los problemas relacionados con olor de la gallinaza están relacionados con tres ubicaciones principales: los lugares de producción, los de aplicación y los del almacenamiento. Para la gestión de los olores en los lugares de producción se han ensayado muchas estrategias, aunque el control de los relacionados con el lugar de aplicación al terreno y al almacenamiento aun están por ser resueltos. Ya que la gestión de los olores es uno de los principales elementos del manejo general del medio ambiente en la producción agrícola, esta revisión proporciona una evaluación de los problemas asociados con el uso de la gallinaza en la horticultura, con especial referencia a minimizarlos en el almacenamiento y los lugares de aplicación al terreno..

## **Hepatitis vírica en pollos y pavos**

**M. YOUNUS, Q. NISA, M.T. MUNIR, T. JAMIL, K. KABOUDI, Z.U. REHMAN, S. UMAR y M.A. SHAH**

El hígado es el “laboratorio central” del cuerpo del ave, responsable de ordenar y transformar los compuestos digeridos, así como ocupándose de los productos de desecho. Es esencial que este órgano se mantenga en condiciones excelentes para mantener las aves sanas. La hepatitis vírica en las aves domésticas es un síndrome complejo de enfermedad causado por varios virus pertenecientes a diferentes familias, como adenovirus aviar (FAdV), el virus aviar de la hepatitis E (HEV), el virus de la hepatitis del pato (DHV) y el de la hepatitis del pavo (THV). Aunque estos virus como tienen como destino principal el hígado, cada uno de ellos posee características clínicas y biológicas únicas. El síndrome del hidropericardio (HPS) es una enfermedad altamente infecciosa causada por el serotipo FAdV 4 (FAdV-4) que afectan a las aves domésticas, especialmente a los broilers y se caracteriza por una acumulación de líquido en el saco pericárdico y hepatitis. La hepatitis por cuerpos de inclusión (IBH) fue reconocida en primer lugar en Estados Unidos pero luego se ha extendido en muchos países. FAdV, el agente causal de la hepatitis por cuerpos de inclusión, es un grupo de adenovirus aviares del género Aviadenovirus. Las aves afectadas tienen un hígado pálido, hinchado, friable y hemorrágico, con lesiones histológicas patognomónicas, incluyendo cuerpos de inclusión intranucleares en los núcleos de los

hepatocitos. El HEV aviar naturalmente infecta a las aves y se relaciona con el síndrome de hepatitis-esplenomegalia, aunque en la mayoría de las aves infectadas cursa de forma subclínica. El THV es un picornavirus y probablemente es el agente causal de la hepatitis viral del pavo. Actualmente hay más preguntas que respuestas sobre THV y la patogénesis y la repercusión clínica siguen siendo en gran parte desconocidas. La investigación futura en enfermedades hepáticas víricas de las aves domésticas está justificada para desarrollar vacunas eficaces y pruebas diagnósticas específicas y para identificar unos adecuados sistemas de cultivo celular para la propagación de virus. Esta revisión incluye las características comunes y únicas de los principales virus causantes de hepatitis, con énfasis en FAdV, HEV y THV en un esfuerzo para identificar las lagunas en el conocimiento y la ayuda en la prevención y control de las hepatitis víricas de las aves domésticas.

## **Análisis de la curva de crecimiento en ciencia avícola**

**D. NARINÇ, N. ÖKSÜZ NARINÇ y A. AYGÜN**

El crecimiento es una característica clave de los animales y se puede definir como cualquier cambio en el tamaño del cuerpo por unidad de tiempo y está influenciado por el genotipo y el medio ambiente. Las funciones matemáticas llamadas “modelos de crecimiento” se han utilizado para explicar los patrones de crecimiento de las especies de aves domésticas. Estos modelos de crecimiento semi-mecanicistas tienen una estructura no lineal, la forma sigmoidea y ciertos parámetros biológicamente significativos. En la ciencia avícola las funciones Gompertz, Logistic, Richards y von Bertalanffy se han utilizado habitualmente para modelar los patrones de crecimiento de las aves. En esta revisión se han resumido los estudios concernientes bajo los títulos de “el mejor ajuste del modelo de crecimiento”, “comparación del crecimiento de varias especies avícolas o varios grupos experimentales” y “estimaciones de parámetros genéticos de la curva de crecimiento”. Esta revisión discute los enfoques existentes de la nueva modelización del crecimiento.

## **Resistencia a la tetraciclina en aislados de *Escherichia coli* de carne de ave: epidemiología, tácticas y perspectiva**

**D. LJUBOJEVIĆ, M. PELIĆ, N. PUVAČA and D. MILANOV**

La transmisión alimentaria de cepas de *Escherichia coli* resistentes a los antibióticos en los alimentos contaminados ha sido reconocida como un importante riesgo para la salud humana en el pasadas décadas y las cepas patógenas de *E. coli* durante mucho tiempo han sido consideradas como graves riesgos zoonóticos. La carne de ave es atractiva para los consumidores en todo el mundo, por lo que las medidas para preservar la seguridad de la carne de aves domésticas son temas importantes. Las tetraciclinas son uno de los antibióticos más utilizados en avicultura y todavía se utilizan en medicina humana. El uso generalizado de las tetraciclinas en avicultura puede haber producido el desarrollo y la transmisión de cepas de resistencia de las aves domésticas a los seres humanos a través de la cadena alimentaria. La relación entre el uso de las tetraciclinas y la presencia de cepas resistentes de *E. coli* en la carne de las aves domésticas, principalmente debido al uso irregular de antibióticos, se revisa en este artículo. Se destaca la necesidad de un uso prudente de antibióticos, especialmente los que se utilizan en medicina humana. El continuo seguimiento y la presentación de informes sobre incidentes futuros deben mejorar las normativas vigentes.