

---

# Summaries

---

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

## 肉鸭的营养需求和饲养管理

**E. BAÉZA**

本文综述了世界上多个地区肉鸭生产常用的品种及其饲养管理概况。文章首先介绍了肉鸭的营养需要，如能量、蛋白、氨基酸、矿物质、微生物和微量元素需求。此外，还就肉鸭饲养的推荐规范，包括喂料、限饲、酶、饲料原料组成和日粮的脂肪酸组成等展开了讨论。全世界肉鸭生产的主要品种有北京鸭、番鸭和骡鸭。由于这三种鸭的生长速度、饲料转化率和体组成不尽相同，因此在集约化养殖过程中的饲养管理亦应有差别。

## 纵观百年来不同饲养模式下的蛋鸡育种规划

**F. LEENSTRA, J. TEN NAPEL, J. VISSCHER and F. VAN SAMBEEK**

自上世纪以来，蛋鸡的饲养管理模式及其生产性能发生了翻天覆地的变革。饲养模式从散养到笼养，继而经历各种低密度福利鸡笼之后，重新回归到户外散养。尽管欧洲、澳洲和美国局部地区的福利鸡笼以及户外散养逐步增加，但福利鸡笼和散养仍高居神坛，全球蛋鸡养殖的大势仍是笼养。本文综述了百年来随着饲养管理模式的更替，蛋鸡选育工作所做出过的调整，以及不同饲养模式下对蛋鸡育种规划提出的需求，更进一步而言，文章想要探讨蛋鸡育种是否需要迎合福利鸡笼和散养进行改变。

从已有文献的研究结果来看，应对饲养模式多样化的理想蛋鸡育种规划应该是拓宽已有基础群的选育目标。

## 天然蜂胶在家禽生产中的功效

**U.T. MAHMOUD, H.W. CHENG and T.J. APPLGATE**

蜂胶是蜜蜂从各种植物采集的用来搭建蜂房的树脂状物质。关于蜂胶生物活性及其对人类的保健作用已进行大量研究，据此推测蜂胶对畜禽也应存在类似营养功能。本文即针对蜂胶作为抗氧化剂，对不同家禽（肉鸡、蛋鸡、鹌鹑和鸭）生产性能、胴体品质、行为、免疫、生理稳态的影响展开了综述。

## 传染性支气管炎病毒的进化和免疫防治

**S. UMAR, M.A.A. SHAH, M.T. MUNIR, U. AHSAN and K. KABOUDI**

病毒性致病原的出现和进化是家禽生产面临的主要问题。在鸡传染性支气管炎 (IBV) 的遗传和表型变异中，由于不断的突变和重组，不断出现新的突变株，引发宿主特异性（确切而言是免疫系统特异性）的病毒种群多样性，频频出现新病理型、新血清型和新 *Protectotypes* 型病毒。在病毒基因组中，编码形成刺突（囊膜突起）、复制酶和核蛋白壳蛋白的基因被认为是基因组的重要区段，因此更能代表病毒基因组的进化。尽管生产中的免疫接种从未间断，但新 IBV 突变株同时也在不断进化和循环。这种新突变株可以作为新型疫苗研发的初始候选对象。新型疫苗能够避免活毒疫苗的复活，对本地区流行的 IBV 病毒株可能更有效。了解 IBV 的进化机制有助于传染性支气管炎的防治工作。

## 鸟类肠道不同区段对丁酸盐衍生物释效的影响

**P.C.A. MOQUET, L. ONRUST, F. VAN IMMERSEEL, R. DUCATELLE, W.H. HENDRIKS and R.P. KWAKKEL**

在动物营养领域中，丁酸盐是一种常见的动物添加剂，能够以无保护盐或受保护衍生物的形式使用，如丁酸甘油酯或丁酸荷截矩阵。丁酸盐添加剂具有通过作用于真核和原核细胞来改善肉鸡生产性能和适应性的功效。首先，丁酸盐能从多个方面影响鸟类内源细胞的功能，一方面它是游离脂肪酸的激动剂，另一方面它是前炎性通路的抑制剂，同时它还是表观遗传学调剂因子及能量营养因子。其次，丁酸由于其抑菌性能还影响着鸟类肠道（GIT）中的微生物区系组成。丁酸及其衍生物添加剂带来的综合反应包括：改变生长性能、消化道形态、胴体品质或营养物质的消化吸收，并且随着添加剂量、饲料组成、日龄和动物健康状态的不同而存在差异。目前丁酸衍生物在肠道内的具体释放位置和释放剂量尚不清楚。考虑到肠道内不同区段的细胞类型、微生物组成和 pH 环境，丁酸盐的使用效果可能存在差异，不利于了解丁酸盐的具体作用原理。因此，解析丁酸盐衍生物的特性及其靶向释效有助于确定肉鸡饲养过程中丁酸盐的生理功能。

## 鸡基因组修饰的研究进展

**M. STUPAR, V. VIDOVIĆ, D. LUKAČ and N. PUVAČA**

早在二十一世纪初，是无法在鸡原始生殖细胞（PGCs）迁移和生殖腺复苏之前进行任何遗传修饰的。这可能是鸡基因组对转基因的沉默作用使鸡 PGCs 表现抗遗传修饰性。近年来的研究实现了通过使用可移动的遗传因子（转座子）和 PGCs 生殖腺传动来克服 PGCs 的抗遗传修饰性，因此可将 PGCs 进一步用于鸡基因组修饰来研究发育生物学、非编码 RNA（ncRNA）的功能、病毒 DNA/RNA 杂交、基因沉默、表观遗传学修饰和基因功能。应用转座子、病毒整合酶、锌指核酸酶和位置特异性重组酶来实现全基因注释是远远不够的。鸡 PGCs 可以成为一个备选模式，并建立新一代基因组的修饰方法，本文专门就此展开了综述。

## 家禽饲料中的备选蛋白饲料——虫

**S. KHAN, S. NAZ, A. SULTAN, M.M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N.A. KHAN, M.A. KHAN and S. AHMAD**

蛋白质是主要的营养限制因素，同时也是饲料中继能量之后成本排名第二的成分。在许多发展中国家，家禽饲料价格由于依赖进口豆粕而持续增高。为了降低对豆粕的依赖，有必要开发合适的蛋白来源。本文综述并讨论了近年来蛋白饲料替代物，如蛆虫、蚯蚓、黄粉虫和蚕的研究进展。

## 散养蛋鸡严重啄羽癖的诱因和预防措施

**K.M. HARTCHER, S.J. WILKINSON, P.H. HEMSWORTH and G.M. CRONIN**

严重啄羽癖（SFP）是指鸡只执狂于啄食同群鸡只羽毛，是一种伤害严重并高度模仿的行为。严重影响动物福利和生产效率，为全球鸡蛋生产造成了不良影响。已有大量研究致力于寻找 SFP 的病因，然而诱因众多，SFP 的发生仍难以控制，具有很大的不确定性。饲养期间的环境因素、饲养行为、食羽和个别鸡只的异常都可能诱发 SFP。本文综述了散养蛋鸡中 SFP 的上述诱因和预防措施。

## 不同草药对鸡蛔虫病的体内外驱虫效果比较

**A. RAZA, F. MUHAMMAD, S. BASHIR, B. ASLAM, M.I. ANWAR  
and M.U. NASEER**

传染病是影响家禽产业盈利的主要因素之一。其中以寄生虫病中的蛔虫病最为常见，家禽感染后会有出血、腹泻和精神萎靡等症状。鸡蛔虫病多用化学驱肠虫剂治疗，如哌嗪、阿苯达唑、左旋咪唑、伊维菌素、苯并咪唑和芬苯达唑，然而这些化学合成剂易于产生抗药性，替代疗法势在必行。草药可用于驱虫，且不易产生抗药性。本文综述了全球范围内各种草药对鸡蛔虫病的体内外驱虫方法。具有体外驱虫效果的草药有楝如树（腰果树）、大蒜、刺蒺藜、印度赤铁树、萎叶、海滨木巴戟、望江南（羊角豆，假决明）和芦荟 *secundiflora*；体内驱虫草药有 *Psorelia corylifolia*、萎叶、*Pilostigma thonningi*、华南云实、毛叶丁香罗勒（臭草）和楝如树（腰果树）。使用草药可以对鸡蛔虫病取得较好的驱虫效果，作为合成化学药品的替代物，草药可缓解病原微生物产生抗药性，减少禽肉中的药残问题。

## 低致病性禽流感 H9N2——一类全球广泛分布的流行病

**S. AL-GARIB, A. AGHA and L. AL-MESILATY**

自九十年代中期以来，低致病性禽流感病毒（LPAI）亚型 H9N2 在世界上许多国家都曾发生，如韩国、德国、意大利、爱尔兰、南非和美国。近期在亚洲、中东和非洲局部地区的商品代鸡群又有发病。免疫接种是这些地区防治 H9N2 的主要方式，但需要注意的是局部区域 H9N2 感染正逐渐成为地方性流行疾病。本文旨在阐明低致病性禽流感在全球的流行现状。

## 影响散养鸡群活动范围的因素

**I.C. PETTERSSON, R. FREIRE and C.J. NICOL**

已有大量研究评估散养模式下鸡只的户外活动范围，观察结果表明鸡群一般的活动范围鲜有超过 50%，有的鸡群甚至低于 10%。在无法确定理想状态的活动区域之前，很难准确定义最佳范围。影响活动范围的因素包括天气、鸡群大小、遮蔽区的大小，此外还包括禽舍出口的设计、禽舍内外的饲养密度和场地设计等其它因素。这些因素的具体影响及其相互关联仍有待进一步研究，此外，本文还对影响鸡只分布状况的因素一并进行了讨论。

## 鸟类自然杀伤细胞的流式细胞学分析

**H.S. AL-KHALIFA**

自然杀伤细胞（NK）是先天免疫系统的组成部分，被列为大颗粒白细胞。本文就如何建立一套稳定可行的从鸟类血样中分析 NK 细胞活性的方法展开了讨论。一个逆转录病毒转化 B 细胞系，LSCC-RP9，被选作靶向细胞。整个过程包括 NK 细胞、LSCC-RP9 细胞和效应细胞共同孵育。使用红色荧光 DNA 染料（碘化丙啶）来标记靶向细胞。靶向细胞的细胞膜可被 NK 渗入。最后使用流式细胞仪来分析不同效应细胞的毒性作用占靶向细胞的百分比。死亡的靶向细胞既可见红色荧光又可见绿色荧光。同样可见的其它三种细胞包括，活的靶向细胞（绿色）、活的效应细胞和死亡的效应细胞。该方法可用于分析营养或环境因素对不同物种和不同鸟类 NK 细胞活性免疫调节的影响。

## 家禽日粮中锌元素的作用、活性及其重要性

**S. NAZ, M. IDRIS, M.A. KHALIQUE, ZIA-UR-RAHMAN, M.M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N. CHAND, U. FAROOQ and S. AHMAD**

锌（Zn）是家禽营养的重要因子，锌缺乏可导致各种营养失调症，最终引起生长抑制和生产性能下降。研究表明锌参与了机体抗氧化、生长发育、生产、免疫和应激调节过程。日粮中添加锌可改善生长、增强免疫力和抗氧化能力、调节内分泌和其它矿物质的吸收。本文对家禽日粮中锌元素的作用、活性及其重要性展开了综述。

## 应对有机家禽日粮中限制人工氨基酸使用政策下的新饲喂方案和品种选择

**H.K. BURLEY, P.H. PATTERSON and K.E. ANDERSON**

目前美国家禽有机蛋鸡、肉鸡、火鸡和其它有机家禽生产模式中规定使用的合成蛋氨酸 (Met) 限制添加量分别为 1、1、1.5kg/公吨。这一规定间接的禁止了合成蛋氨酸的使用, 需要对饲料配方进行更新来满足家禽的营养需求。在减少合成蛋氨酸的使用的前提下, 为了保持有机家禽日粮中的蛋氨酸水平, 势必要大量增加日粮粗蛋白摄入, 但随之也会出现诸多如成本上升, 氨、氮排放增加和动物福利等问题。本文综合考虑了在限制或禁止使用合成蛋氨酸后, 该如何从家禽品种到饲养方案做出调整。例如, 饲养对蛋氨酸需求相对较低的品种; 但这些品种与典型商业品系比较生长缓慢、生产力低下。低人工氨基酸日粮的饲养方案应允许鸡只自动觅食, 低蛋氨酸日粮促使采食量增加, 为了避免出现蛋氨酸缺乏症, 应允许鸡只自行选择采食高能食物和高蛋白饲料, 或者增加甜菜碱或胆碱等甲基供体或无机硫酸盐。总体而言, 目前尚缺乏可行的理想方案, 但问题的关键点仍在于遗传、饲养方案和替代添加物等方面。

## 埃及农户养鸡的生产模式与盈利能力分析

**F.O. FASINA, A.M. ALI, J.M. YILMA, O. THIEME and P. ANKERS**

在过去三十年中, 埃及的家禽生产发生了翻天覆地的变革, 但针对农户养殖却一直缺乏关注。本文即在数据调研的基础上对农户养殖及其收支盈利进行了估测和综述。农户养殖在保证埃及食品供给的同时也是农户经济收入的来源。每户平均养殖数量 73 只, 品种较杂; 每年净收入 2287.67LE, 约 397.34 美金。常见病包含各类细菌病和病毒病。埃及农户养殖特点和非洲其它国家类似, 包括品种多样、妇女为主、劳动密集型、市场结构; 不同之处在于投入系统、孵化方法、疾控管理和其它指数。文章同样为农户养殖升级转型提供了多项建议。

## **Besoins nutritionnels et alimentation des canards de chair**

**E. BAÉZA**

Cette revue présente diverses espèces de canards utilisées en production de viande dans différents pays et leur alimentation. Cette revue décrit d'abord les besoins des canards à viande en énergie, protéines, acides aminés ainsi que minéraux, vitamines, et oligoéléments. Les autres parties abordées concernent la conduite de l'alimentation (présentation de l'aliment, rationnement, emploi des enzymes et des matières premières, composition en acides gras des régimes). Les principales souches utilisées pour la production dans le monde sont le Pékin, le Barbarie et le Mulard. Comme ces trois génotypes diffèrent pour la croissance, l'efficacité alimentaire et la composition corporelle; on considère des données spécifiques pour chaque type de canard en production intensive.

## **Programmes d'élevage de pondeuses dans des conditions de production diverses: vision historique**

**F. LEENSTRA, J. TEN NAPEL, J. VISSCHER et F. VAN SAMBEEK**

Le logement et la conduite des poules pondeuses ont fait d'énormes progrès au siècle dernier. Le logement depuis le plein champ est passé par différents types de poulaillers et de cages pour revenir à des systèmes avec accès extérieur. Cependant la cage batterie est encore le système le plus utilisé de par le monde, les volières et systèmes avec parcours augmentant en Europe, Australasie et quelques parties des USA mais les volières et systèmes avec parcours sont encore considérés comme une niche en comparaison des systèmes en cages. Cet article passe en revue les adaptations de l'élevage et de la sélection en réponse aux changements de la conduite et du logement et se pose la question de savoir si différents types de logements nécessitent différents modes d'élevage et, plus spécialement, si des programmes spécifiques doivent être développés pour les volières et les systèmes avec parcours.

On a conclu, à partir de la bibliographie disponible, que l'élargissement de l'objectif de sélection des lignées existantes est le meilleur choix permettant aux programmes d'élevage de fournir des génotypes convenant à différents modes d'élevage.

## **Les fonctions de la propolis comme additif alimentaire naturel en volailles**

**U.T. MAHMOUD, H.W. CHENG et T.J. APPLGATE**

La propolis est un produit visqueux de réserve récolté par les abeilles à partir de différentes plantes. De nombreuses recherches scientifiques se sont intéressées aux activités biologiques de la propolis et ses fonctions en tant qu'additif de santé chez l'homme. Elle pourrait avoir des vertus semblables chez d'autres animaux, par exemple les volailles. Cette revue se concentre sur les découvertes récentes concernant les effets de la propolis, comme anti oxydant, sur les performances, les caractéristiques de carcasse, le comportement, l'immunité et l'équilibre physiologique chez les volailles domestiques (poulets, poules pondeuses, cailles et canards) ainsi que les besoins de recherches ultérieurs.

## **La bronchite infectieuse: évolution et vaccination**

**S. UMAR, M.A.A. SHAH, M.T. MUNIR, U. AHSAN et K. KABOUDI**

L'apparition et l'évolution d'agents pathogènes viraux causent un problème majeur pour l'industrie de la volaille. Des processus de mutation et de recombinaison sont impliqués dans les variations génétiques et phénotypiques du virus de la bronchite infectieuse (BI) chez les poulets, conduisant à l'apparition de nouvelles souches variantes permettant à la diversité de la population virale d'être



modélisée par l'hôte et particulièrement son système immunitaire. La conséquence est l'apparition continue de nouveaux variants en ce qui concerne les pathotypes, sérotypes et protectotypes. On peut considérer comme étant les principales zones du génome, les gènes viraux qui encodent les protéines du spicule, de la réplicase et de la nucléo capside, ce qui indique les processus d'évolution de la BI. Malgré l'utilisation de la vaccination, de nouveaux variants BI évoluent et circulent sur le terrain et on devrait les considérer comme candidats initiaux au développement de vaccins. Les vaccins de nouvelle génération, développés contre les variants locaux peuvent être plus utiles et éviter la réversion de la virulence des vaccins vivants. La compréhension des mécanismes à la base de l'évolution de la BI a un intérêt fondamental et sans doute essentiel pour un contrôle approprié et la prévention de la maladie.

## **Importance du lieu de libération sur le mode d'action des composés de butyrate dans le tube digestif des volailles**

**P.C.A. MOQUET, L. ONRUST, F. VAN IMMERSEEL, R. DUCATELLE, W.H. HENDRIKS et R.P. KWAKKEL**

Dans le domaine de la nutrition animale, on considère le butyrate comme ingrédient zootechnique et il peut être utilisé comme sel non protégé ou sous une forme dérivée protégée comme les glycérides de butyrate ou des matrices chargées de butyrate. On a montré que la supplémentation alimentaire en butyrate améliore les performances et la résistance des poulets par différents mécanismes fonctionnant aussi bien sur les cellules procaryotes que eucaryotes. En premier lieu, le butyrate influence les cellules aviaires endogènes par différentes voies: c'est un antagoniste des récepteurs d'acides gras libres, un inhibiteur des voies pré inflammatoires, un agent modulateur épigénétique et c'est aussi une source d'énergie. Ensuite, le butyrate influence la flore microbienne résidente du tractus gastro intestinal (TGI) aviaire en raison de ses propriétés bactériostatiques. Les réponses à la supplémentation en butyrate, par exemple les changements de performances de croissance, la morphologie de l'intestin, les caractéristiques de carcasse ou la digestibilité des nutriments chez le poulet, sont inconstantes en fonction de facteurs tels que le niveau d'incorporation, la composition du régime, l'âge et l'état de santé de l'oiseau, qui modulent l'effet du butyrate et de ses dérivés. Pour de nombreux dérivés, l'endroit précis du TGI où le butyrate est libéré n'est pas clair. Le lieu de libération peut affecter les réponses observées pour le butyrate étant donné la diversité du type de cellules et les conditions de pH rencontrées au long du TGI des volailles et les différences de composition en microbiotes dans les différents segments. Par conséquent notre compréhension du mode d'action du butyrate en est troublée. La caractérisation des dérivés existant et le développement de formulations à libération ciblée sont, par conséquent, pour comprendre les différents effets que le butyrate peut provoquer.

## **Modélisation du génome du poulet au profit de la science**

**M. STUPAR, V. VIDOVIĆ, D. LUKAČ et N. PUVAČA**

Au début du 21ème siècle, la modification génétique des cellules germinales primordiales (PGCs) du poulet n'avait pas été possible avant leur transfert et récupération à partir des lignées germinales. Les PGCs résistent délibérément à la modification génétique, probablement en rendant silencieux le transgène dans le génome. L'utilisation d'éléments génétiques mobiles (transposons) dans la modification et la transmission de la lignée germinale des PGCs a permis récemment de surmonter ce problème de sorte que les PGCs peuvent être utilisés pour une modélisation ultérieure du génome du poulet pour l'étude de la biologie du développement, des fonctions non codantes de l'ARN (ARN nc), de l'hybridation ADN-ARN viraux, de la suppression de l'expression génique en même temps qu'une modification épigénétique et la fonction du gène. L'application des transposons, de l'intégrase virale, de la nucléase à doigt de zinc et de la recombinase à site spécifique pour élucider tout le génome n'est pas suffisante. Les PGCs peuvent être utilisées comme un modèle de choix pour créer une nouvelle génération

## Summaries

méthodologique de modélisation du génome. Nous proposons des vecteurs quasi vivants dans ce but.

### **La farine de vers: source potentielle de protéine alternative pour l'alimentation des volailles**

**S. KHAN, S. NAZ, A. SULTAN, I.A. ALHIDARY, M.M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N.A. KHAN, M.A. KHAN et S. AHMAD**

La protéine est, dans l'aliment des volailles, le premier facteur limitant et le second composant le plus coûteux après l'énergie. Dans de nombreux pays en développement, les prix des aliments pour volailles croissent sensiblement en raison de la dépendance par rapport à la farine de soja importée. Pour diminuer la dépendance du secteur de l'aliment pour volailles par rapport à la farine de soja, il est nécessaire de trouver des sources de protéines alternatives convenables. Cette revue résume les découvertes récentes concernant la valeur nutritive de la farine de pupes, de vers de terre, de vers et de vers à soie et discute leur potentiel en tant que source de protéine alternative pour le secteur de l'aliment volailles.

### **Picage sévère chez les poules en liberté et quelques facteurs prédisposant associés: revue**

**K.M. HARTCHER, S.J. WILKINSON, P.H. HEMSWORTH et G.M. CRONIN**

Le picage sévère, au cours duquel les oiseaux piquent vigoureusement et tirent les plumes de leurs congénères, est une attitude très dommageable et hautement fréquente. Elle a un effet négatif important sur l'industrie de l'œuf partout dans le monde à la fois en termes de bien-être animal et de productivité. De nombreuses recherches ont été consacrées à déterminer les causes sous-jacentes. Toutefois, bien que de nombreux facteurs contributifs aient pu être identifiés, le picage demeure largement imprévisible et très difficile à contrôler. Les influences environnementales pendant la période d'élevage, le comportement alimentaire, la consommation de plumes et les différences individuelles entre oiseaux jouent un rôle important dans l'expression du picage sévère. Cet article fournit une revue des publications concernant les causes en poules du picage sévère ci-dessus mentionné.

### **Potentiel antihelminthique *in-vivo* et *in-vitro* de différentes plantes médicinales contre les infestations à *Ascaridia galli* chez les volailles**

**A. RAZA, F. MUHAMMAD, S. BASHIR, B. ASLAM, M.I. ANWAR et M.U. NASEER**

Les maladies infectieuses sont une des principales contraintes qui pénalisent l'industrie de la volaille. Parmi elles, les maladies parasitaires sont très communes *Ascaridia galli* est l'un des plus communs vers ronds parasites que l'on trouve chez les volailles. Les signes de l'infection sont les hémorragies, la diarrhée et l'apathie. Les infections parasitaires telles que celles à *A. galli* sont traitées avec des antihelminthiques chimiques (pipérazine, albendazole, lévamisole, Ivermectine, benzimidazole et fenbendazole). Ces produits chimiques de synthèse peuvent entraîner une résistance aussi a-t-on besoin de voies alternatives au traitement de maladie. Les plantes médicinales ont le pouvoir de combattre un tel parasitisme et le développement d'une résistance semble très faible avec ces traitements. Cette revue rassemble les études liées à la sélection de produits végétaux ayant une activité antihelminthique *in vitro* et *in vivo* contre *A. galli*, à travers le monde. Les plantes médicinales qui montrent *in vitro* une activité antihelminthique comprennent *Anacardium occidentale*, *Allium sativum*, *Tribulus terrestris*, *Bassia latifolia*, *Piper betle*, *Morinda citrifolia* L.I, *Cassia occidentalis* L. et *Aloe secundiflora* tandis que, *in vivo*, les études comprennent l'utilisation de *Psorelia corylifolia*, *Piper betle*, *Pilostigma thonningi*, *Caesalpinia crista*, *Ocimum gratissimum* et *Anacardium occidentale*. En conclusion, les plantes médicinales semblent avoir une

bonne activité antihelminthique en volailles et peuvent être substituées à l'utilisation des médicaments chimiques conventionnels et leur usage peut restreindre la résistance aux médicaments dans les populations pathogènes endémiques ainsi que la présence de résidus dans la viande de volaille.

## **Influenza aviaire faiblement pathogène à H9N2: distribution mondiale**

**S. AL-GARIB, A. AGHA et L. AL-MESILATY**

En volailles, le sous type H9N2 du virus d'influenza aviaire faiblement pathogène (LPAI) a été rencontré dans de nombreux pays depuis la moitié des années 90. Des épidémies dues à H9N2 se sont produites en Corée, Allemagne, Italie, Irlande, Afrique du Sud et Etats Unis. Plus récemment, on a relaté des infections à H9N2 dans différents pays d'Asie, du Moyen Orient et d'Afrique, qui ont causé de larges épidémies parmi les volailles commerciales. Dans ces pays, on a distribué des vaccins dans le but de contrôler la maladie. Toutefois, H9N2 est devenu endémique parmi les volailles commerciales dans un certain nombre de pays. Cette revue a pour objectif de faire la lumière sur la situation actuelle dans le monde par rapport à H9N2.

## **Facteurs qui affectent le comportement à l'extérieur chez les poules commerciales avec parcours**

**I.C. PETTERSSON, R. FREIRE et C.J. NICOL**

De nombreuses études ont évalué l'utilisation de la zone de parcours dans les fermes de ponte avec parcours et ont montré que l'utilisation de ce parcours à un moment donné dépasse rarement 50% du troupeau et est quelques fois en dessous de 10%. Savoir ce qu'est une bonne utilisation du parcours est difficile sans une meilleure connaissance de la durée des moments de parcours en conditions idéales. Les facteurs bien documentés qui affectent le taux d'utilisation du parcours comprennent le temps qu'il fait, la taille du troupeau et de l'abri sur le parcours. D'autres facteurs tels que la forme des trappes de sortie, la densité à l'extérieur et à l'intérieur et le plan du système jouent un rôle bien que leurs effets ne soient pas aussi clairs et qu'il faille plus de recherches pour comprendre véritablement leur importance. On examine aussi les facteurs qui affectent la distribution des oiseaux sur le parcours.

## **Analyse de flux cytométrique de l'activité des lymphocytes KC aviaires**

**H.S. AL-KHALIFA**

Les lymphocytes NK sont des cellules qui font partie du système immunitaire inné et sont classés dans les grands lymphocytes granuleux. Cette revue examine un protocole fonctionnel et répétable destiné à mesurer l'activité des cellules NK d'échantillons de sang de volailles. La lignée cellulaire LSCC-RP9, une cellule de la lignée B transformée par un rétrovirus, est utilisée comme cellules cibles. La méthodologie de base comprend une incubation de cellules effectrices dont des cellules NK, avec des cellules LSCC-RP9 marquées. On a ajouté de l'ADN fluorescent rouge (iodure de propidium) pour marquer les cellules cibles dont la membrane plasmique avait été perméabilisée par l'activité NK. Les résultats ont été analysés par la méthode de cytométrie de flux pour déterminer le pourcentage de cytotoxicité de différents rapports cellules effectrices/cellules cibles. Les cellules présentant une fluorescence rouge et verte étaient les cellules cibles mortes. Trois autres populations de cellules étaient aussi visibles: des cellules cibles vivantes (vertes), des cellules effectrices vivantes et mortes. En se basant sur cette technique, l'immunomodulation de l'activité des cellules NK, due à des facteurs tels que la nutrition ou l'environnement, peut être déterminée dans différentes espèces dont les espèces aviaires.

## **L'importance, l'activité et l'utilisation du zinc dans l'alimentation des volailles**

**S. NAZ, M. IDRIS, M.A. KHALIQUE, ZIA-UR-RAHMAN, I.A. ALHIDARY, M. M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N. CHAND, U. FAROOQ et S. AHMAD**

Le zinc (Zn) est un nutriment important en volaille et sa déficience a été mise en rapport avec différents troubles, en plus de la réduction de la croissance et des performances. On reconnaît maintenant que le zinc joue un rôle majeur dans l'anti oxydation, la croissance et le développement, la production, l'immunité et les problèmes liés au stress. La supplémentation en Zn peut améliorer la croissance, augmenter l'immunité, renforcer la capacité anti oxydante, accroître la sécrétion endocrine et interagir avec les autres minéraux dans l'intestin. Cette revue examine quelques informations de base concernant l'importance et l'activité du zinc dans le corps et la supplémentation en zinc des aliments pour volailles.

## **Stratégies alimentaires et génétiques pour apporter dans les régimes volailles « bio » un niveau adéquat de méthionine quand l'apport de cet acide aminé de synthèse est limité**

**H.K. BURLEY, P.H. PATTERSON et K.E. ANDERSON**

Aujourd'hui, l'utilisation de la méthionine de synthèse (Met) est aux Etats Unis, limitée respectivement à 1, 1 et 1.5 kg/tonne d'aliment pour les poudeuses; poulets, dindes et autres volailles « bio ». Cette limitation et la poussée pour exclure totalement l'utilisation de la méthionine de synthèse constitue un défi pour formuler des régimes qui couvrent les besoins de ces oiseaux. Les niveaux de méthionine peuvent être maintenus sans produit synthétique dans les aliments « bio » pour volailles par une augmentation excessive du taux de protéine brute; cependant, les corollaires d'un ingrédient protéique aussi haut sont une augmentation importante du coût de l'aliment et des problèmes d'environnement en raison de l'excrétion accrue d'azote, de l'accroissement des émissions d'ammoniac avec comme conséquence des problèmes de bien-être. Cette revue examine les stratégies alternatives concernant la génétique et l'alimentation des oiseaux qui peuvent potentiellement réduire ou supprimer le besoin de méthionine de synthèse dans les régimes volaille « bio ». Des souches alternatives peuvent avoir des besoins en Met plus faibles en pourcentage de leur régime; cependant ces oiseaux ont une croissance sensiblement plus faible et sont moins productif par comparaison aux souches commerciales typiques. Les stratégies alimentaires examinées en vue de réduire l'inclusion de Met dans la ration telles que permettre aux oiseaux de pâturer, donner des aliments à basse densité en Met pour accroître la consommation d'aliment, donner une alimentation en libre choix d'ingrédients protéiques et énergétiques pour permettre aux oiseaux de couvrir leurs besoins d'instinct ou la supplémentation en donneurs méthyl (bétaine ou choline) ou en sulfate inorganique se sont montré adaptés pour des déficiences marginales en méthionine dans certains cas. On n'a pas trouvé de solution à ce problème pour l'instant. Une combinaison de stratégies alimentaires et génétiques ainsi que d'ingrédients alternatifs peut donner une solution plus favorable dans le futur.

## **Paramètres de production et de rentabilité du secteur de la volaille familiale en Egypte: une enquête**

**F.O. FASINA, A.M. ALI, J.M. YILMA, O. THIEME et P. ANKERS**

La production avicole a connu en Egypte de très forts changements dans les trois dernières décades. La production de volaille familiale à petite échelle, autrement appelée volaille de basse-cour, a participé de cette transformation mais, à ce jour, on a fait aucune description concise de la volaille familiale égyptienne. On l'a décrit dans ce rapport en utilisant des enquêtes et des revues. Les consommations et les produits de ce système de production ont été évalués et la rentabilité de la volaille familiale estimée. La volaille familiale contribue énormément à la sécurité alimentaire de

l'Égypte, en fournissant un revenu aux familles. On a estimé le troupeau moyen à 73 têtes tout confondu ce qui procure un revenu net annuel de 2287.67LE (US\$397.34). Les maladies importantes de la volaille familiale sont principalement virales et bactériennes. Tandis que les volailles familiales égyptiennes sont semblables aux autres volailles familiales africaines en termes de troupeaux multi espèces, conduite par les femmes, structures de travail et de vente, elles en diffèrent pas les achats, les méthodes d'incubation, la gestion des maladies et autres indices. On fait des suggestions pour l'amélioration de ce secteur de l'industrie avicole.

---

## **Nährstoffbedarf und Fütterung von Mastenten**

### **E. BAÉZA**

In dieser Übersicht wird die Ernährung verschiedener Entenarten zur Fleischproduktion in regional unterschiedlichen Mastsystemen beschrieben. Zunächst wird der Bedarf der Mastenten hinsichtlich Energie, Protein, Aminosäuren, Mineralstoffen, Vitaminen und Spurenelementen beschrieben. Empfehlungen zum Fütterungsmanagement schließen sich an (Futterangebot, kontrollierte Fütterung, Einsatz von Enzymen und Additiven, Fettsäuremuster des Fertigfutters). Weltweit werden vorwiegend drei Entenarten zur Mast genutzt: Pekingenten, Moschusenten und Mularden. Da sich diese drei Genotypen hinsichtlich Wachstumsrate, Futtermittelverwertung und Schlachtkörperzusammensetzung unterscheiden, werden ihre Besonderheiten bei Intensivmast herausgearbeitet.

## **Zuchtprogramme für Legehennen in wechselnden Produktionssystemen: eine historische Perspektive**

### **F. LEENSTRA, J. TEN NAPEL, J. VISSCHER und F. VAN SAMBEEK**

Haltungsform, Management und Produktivität von Legehennen haben sich im Laufe des vergangenen Jahrhunderts gewaltig verändert. Ausgehend von Freilandhaltung, wurde die Haltung zunächst auf Batteriekäfige, dann auf verschiedene Formen mit mehr Bewegungsfreiheit und ausgestaltete Käfige, schließlich zurück zur Freilandhaltung umgestellt. Während Batteriekäfige weltweit noch immer dominieren, werden in Europa, Australien und Neuseeland sowie einigen Staaten der USA immer mehr Hennen in Volieren und Freiland gehalten. Volieren und Freiland gelten aber noch immer als eine Nische der Eierproduktion im Vergleich zu konventionellen Käfigen. In diesem Beitrag wird untersucht, wie in Züchtung und Selektion auf veränderte Haltungsbedingungen reagiert wurde, ob Änderungen der Haltungsform unterschiedliche Zuchtprogramme erforderlich machen und, konkreter, ob spezielle Zuchtprogramme für Volieren- und Freilandhaltung zu empfehlen sind. Nach der vorliegenden Literatur wird ein erweitertes Zuchtziel in vorhandenen Linien, mit Fokus auf Anpassungsfähigkeit an verschiedene Haltungssysteme, bevorzugt.

## **Funktionen von Propolis als biologisches Additiv für Geflügelfutter**

### **U.T. MAHMOUD, H.W. CHENG und T.J. APPLGATE**

Propolis ist ein harziger Stoff, den Bienen von verschiedenen Pflanzen für den Wabenbau sammeln. In zahlreichen wissenschaftlichen Veröffentlichungen wurden die biologische Aktivität von Propolis und seine Bedeutung für die Humanernährung untersucht. Möglicherweise lassen sich ähnlich positive Effekte bei anderen Tierarten und Geflügel nachweisen. Der Schwerpunkt dieser Übersicht liegt auf jüngeren Ergebnissen zum Einfluss von Propolis als Antioxidans, auf Leistung, Schlachtkörperqualität, Verhalten, Widerstandsfähigkeit und physiologische Homöostase beim Hausgeflügel (Broiler, Legehennen, Wachteln und Enten). Weiterer Forschungsbedarf wird betont.

## **Infektiöse Bronchitisviren: Evolution und Impfung**

**S. UMAR, M.A.A. SHAH, M.T. MUNIR, U. AHSAN und K. KABOUDI**

Das Auftreten und die Veränderung viraler Krankheitserreger bringen große Probleme für die Geflügelwirtschaft. Mutation und Rekombination tragen zur genetischen und phänotypischen Variation infektiöser Bronchitisviren (IBV) beim Geflügel bei. Beim Huhn treten dadurch neue Variantstämme auf; die Diversität der Viruspopulationen wird vom Wirt und vor allem dessen Immunsystem verändert. Daraus folgen immer wieder neue Varianten von Pathotypen, Serotypen und Schutztypen. Hauptsächlich die Proteine kodierenden viralen Gene zeigen Veränderungen von IBV. Trotz Impfung treten neue IBV Varianten in der Praxis auf und sollten als Kandidaten für die Impfstoffentwicklung in Betracht gezogen werden. Der Einsatz von neu entwickelten Impfstoffen gegen regional vorherrschende IBV Stämme ist möglicherweise sinnvoller, um zu vermeiden, dass Lebendimpfstoffviren wieder virulent werden. Ein Verständnis der Mechanismen, auf denen die Evolution von IBV beruht, ist eine Voraussetzung für eine wirksame Kontrolle der Krankheit.

## **Wirkungsweise von Butyratderivativen im Verdauungstrakt von Geflügel**

**P.C.A. MOQUET, L. ONRUST, F. VAN IMMERSEEL, R. DUCATELLE, W.H. HENDRIKS und R.P. KWAKKEL**

In der Tierernährung verbessert Butyrat offenbar Wachstum und Widerstandsfähigkeit von Broilern. Die Wirkungsweise von Butyrat auf Zunahme, Schlachtkörperwert oder Futtermittelverwertung ist jedoch unklar. Gezielte Untersuchungen sind nötig, um die verschiedenen physiologischen Effekte von Butyrat in der Broilermast besser zu verstehen.

## **Modellierung des Hühnergenoms für die Wissenschaft**

**M. STUPAR, V. VIDOVIĆ, D. LUKAČ und N. PUVAČA**

Anfang des 21. Jahrhunderts war eine genetische Modifikation der Urkeimzellen (PGCs) beim Huhn vor einer Übertragung und Rückgewinnung aus der Keimbahn noch nicht möglich. Beim Huhn schützen sich PGCs gegen genetische Modifikation, offenbar durch Abschalten der Transgene im Genom. Mobile genetische Elemente (Transposone) haben in jüngster Zeit genetische Modifikation und Übertragung von PGCs in der Keimbahn ermöglicht, so dass PGCs für eine weitere Modellierung des Hühnergenoms, zum Studium der Entwicklungsbiologie, nicht-codierender RNA (ncRNA) Funktionen, viraler DNA-RNA Hybridisation, Abschaltung transgener Expression, epigenetischer Modifikation und Genfunktion genutzt werden können. Die Hühner-PGCs können als Modell einer neuen Generation von Methodik des Genommodellierens gelten. Dafür werden die Livesome Vektoren vorgeschlagen.

## **Wurmmehl: eine potenzielle alternative Proteinquelle für Geflügelfutter**

**S. KHAN, S. NAZ, A. SULTAN, I.A. ALHIDARY, M.M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N.A. KHAN, M.A. KHAN und S. AHMAD**

Protein ist der wichtigste limitierende und zweitwerteste Bestandteil nach Energie im Geflügelfutter. In vielen Entwicklungsländern steigen die Futterpreise kontinuierlich wegen der Abhängigkeit von importiertem Sojamehl. Um diese Abhängigkeit zu verringern, muss nach alternativen Proteinquellen gesucht und gefunden werden. In dieser Übersicht werden jüngere Forschungsergebnisse zum Nährwert von Maden, Regenwürmern, Mehlwürmern und Seidenraupen zusammengestellt und Möglichkeiten des Einsatzes in der Praxis diskutiert.

## **Prädisponierende Faktoren für starkes Federpicken bei käfigfreier Haltung von Legehennen: ein Überblick**

**K.M. HARTCHER, S.J. WILKINSON, P.H. HEMSWORTH und G.M. CRONIN**

Starkes Federpicken (SFP) ist ein Verhalten, bei dem die Hennen sich gegenseitig heftig an den Federn ziehen und Federn ausreißen. Dieses häufig zu beobachtende Verhalten führt zu schmerzhaften Verletzungen und beeinträchtigt das Tierwohl ebenso wie die Wirtschaftlichkeit. Obwohl in einer Vielzahl von Untersuchungen auslösende Faktoren identifiziert werden konnten, bleibt das Auftreten weitgehend unvorhersehbar und deshalb kaum zu kontrollieren. Umwelteinflüsse während der Aufzucht, Fressverhalten, Federfressen und individuelle Unterschiede spielen eine erhebliche Rolle bei der Expression von SFP.

## ***In-vitro* und *in-vivo* Potenzial verschiedener Medizinkräuter zur Entwurmung befallener Geflügelbestände gegen *Ascaridia galli***

**A. RAZA, F. MUHAMMAD, S. BASHIR, B. ASLAM, M.I. ANWAR und M.U. NASEER**

Infektionskrankheiten bedrohen die Geflügelwirtschaft. Parasitosen sind weit verbreitet, und *Ascaridia galli* gehören zu den häufigsten parasitischen Rundwürmern beim Geflügel. Blutungen, Durchfall und Mattigkeit sind Anzeichen einer Infektion. Parasitische Infektionen wie z.B. mit *A. galli* werden mit chemischen Anthelmintica behandelt. Gegen diese synthetischen Chemikalien können sich Resistenzen entwickeln, und deshalb wird nach Alternativen zur Behandlung gesucht. Medizinkräuter können gegen Wurmbefall wirken, und anthelmintische Resistenzen scheinen sich nur sehr langsam zu entwickeln. In dieser Übersicht werden Studien mit Pflanzenmaterial aus der ganzen Welt mit *in vitro* und *in vivo* anthelmintischer Wirkung gegen *A. galli* zusammengestellt. Nach den Ergebnissen haben einige Medizinpflanzen anthelmintische Wirkung beim Geflügel und können konventionelle synthetische Mittel ersetzen, mit weniger Gefahr von Resistenzbildung und Rückständen im Fleisch.

## **Niedrig pathogene aviäre Influenza H9N2: weltweite Verbreitung**

**S. AL-GARIB, A. AGHA und L. AL-MESILATY**

Niedrig pathogene aviäre Influenza bei Geflügel (LPAI) mit dem Virustyp H9N2 wurde Mitte der 1990er Jahre aus Korea, Deutschland, Italien, Irland, Südafrika und den USA mitgeteilt, in jüngerer Zeit aus verschiedenen Ländern in Asien, dem Mittleren Osten und Afrika. Viele kommerzielle Geflügelbestände waren betroffen, und es wurde versucht, die Krankheit mit Impfungen unter Kontrolle zu bringen. Infektionen mit H9N2 sind jedoch in vielen Ländern in kommerziellen Geflügelbeständen endemisch geworden. In diesem Beitrag wird die aktuelle Situation bezüglich LPAI beschrieben.

## **Einflüsse auf die Auslaufnutzung kommerzieller Legehennen**

**I.C. PETTERSSON, R. FREIRE und C.J. NICOL**

In vielen Studien wurde das Auslaufverhalten von Legehennen in Freilandhaltung untersucht. Dabei hat sich gezeigt, dass selten mehr als 50% und manchmal nur 10% der Hennen gleichzeitig den Auslauf nutzen. Um beurteilen zu können, was eine „gute“ Nutzung des Auslaufs ist, müsste man wissen, wie lange der Auslauf im Idealfall jeweils aufgesucht wird. Gut dokumentiert sind die Einflüsse von Wetter, Herdengröße und Schutzdach. Weitere Faktoren sind das Design der Ausgangslöcher, interne und externe Besatzdichte sowie die Gestaltung der Anlage. Aber diese Effekte sind weniger deutlich und bedürfen weiterer

## Summaries

Forschung, um ihre Bedeutung einschätzen zu können. Einflüsse auf die Verteilung im Freiland werden ebenfalls angesprochen.

### **Durchfluss-zytometrische Analyse der Aktivität natürlicher aviärer Killerzellen**

**H.S. AL-KHALIFA**

Natürliche Killerzellen (NK) sind ein Teil des angeborenen Immunsystems und werden als grobkörnige Leukozyten beschrieben. In diesem Beitrag wird ein funktionelles und allgemein nutzbares Protokoll zur Messung der NK Zellaktivität in Blutproben von Geflügel beschrieben. Zelllinie LSCC-RP9, eine transformierte Retrovirus B Zelllinie, wird als Zielobjekt genutzt. Bei der Methode werden Effectorzellen, die NK Zellen enthalten, mit markierten LSCC-RP9 Zellen inkubiert. Rot fluoreszierende DNA Farbe (Propidiumiodid) wurde zugesetzt, um Zielzellen zu markieren, deren Plasmamembrane durch NK Aktivität durchlässig wurde. Die Ergebnisse wurden flusszytometrisch analysiert, um die relative Zytotoxizität in Prozent als Verhältnis von Effector- zu Zielzellen zu messen. Rot und grün fluoreszierende Zellen waren tote Zielzellen. Drei weitere Zellpopulationen waren zu erkennen: lebende Zielzellen (grün), lebende Effectorzellen und tote Effectorzellen. Mit dieser Technik lässt sich Immunmodulation durch Ernährung oder Umwelteinflüsse bei Geflügel und anderen Tierarten in NK Zellaktivität bestimmen.

### **Bedeutung, Aktivität und Einsatz von Zink in Geflügelrationen**

**S. NAZ, M. IDRIS, M.A. KHALIQUE, ZIA-UR-RAHMAN, I.A. ALHIDARY, M. M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N. CHAND, U. FAROOQ und S. AHMAD**

Zink (Zn) ist ein wichtiger Nährstoff für Geflügel; Zinkmangel wurde als Ursache verschiedener Störungen, langsamen Wachstums und geringer Leistungen beschrieben. Inzwischen sind sich Ernährungswissenschaftler einig, dass Zn eine wichtige Rolle bei Antioxidation, Wachstum und Entwicklung, Produktion, Immunität und Stress hat. Durch Supplementierung des Futters mit Zn kann Wachstum beschleunigt, Immunität und Antioxidans Kapazität verbessert, Hormonausschüttung erhöht und die Interaktion mit anderen Mineralstoffen im Verdauungstrakt gefördert werden. In dieser Übersicht werden grundlegende Informationen zur Bedeutung und Aktivität von Zn im Körper und zum Einsatz von Zn in Geflügelrationen gegeben.

### **Möglichkeiten alternativer Ernährung und Genetik zur Gewährleistung adäquater Methioninversorgung bei Biofutter mit limitierten synthetischen Aminosäuren**

**H.K. BURLEY, P.H. PATTERSON und K.E. ANDERSON**

In den USA ist der Einsatz von synthetischem Methionin (Met) in Biofutter gegenwärtig auf 1,0 kg/t für Legehennen und Broiler sowie 1.5 kg/t für Puten begrenzt. Diese Limitierung und der Druck, auf synthetisches Met ganz zu verzichten, erschwert die Futterformulierung. Ein adäquater Met-Gehalt lässt sich in Biofutter ohne synthetisches Met durch drastische Erhöhung des Rohproteinanteils erreichen; aber das führt zu deutlich höheren Futterkosten und einer stärkeren Umweltbelastung, mit entsprechenden Risiken für das Gemeinwohl. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie durch alternative Züchtung und Fütterung der Bedarf an synthetischem Met in Bio-Geflügelfutter reduziert werden kann. Alte Rassen brauchen zwar weniger Met, wachsen aber langsam und sind weniger produktiv. In Fütterungsversuchen wurde mit geringem Erfolg Wahlfütterung ausprobiert: energiereiches Futter mit niedrigem Met-Anteil in Kombination mit Freilandhaltung, um die Tiere zur Suche nach fehlendem Met im Auslauf anzuregen; auch durch Supplementierung mit methylhaltigen Komponenten (Betain oder Cholin) oder anorganischen Sulfaten konnte das Problem nicht gelöst werden. Eine Kombination von Genetik



und Fütterung mit alternativen Komponenten scheint am ehesten geeignet, dem Ziel näher zu kommen.

## **Produktionsparameter und Wirtschaftlichkeit der Geflügelhaltung in ägyptischen Familienbetrieben: ein Überblick**

**F.O. FASINA, A.M. ALI, J.M. YILMA, O. THIEME und P. ANKERS**

Die Geflügelproduktion in Ägypten hat sich in den letzten drei Jahrzehnten gewaltig geändert. Viele kleine Familienbetriebe waren an diesen Veränderungen beteiligt, aber es gab bisher keine genauen Daten zu diesem Produktionssektor. In diesem Bericht werden die Ergebnisse von Befragungen und Besprechungen zusammengefasst. Input und Output dieses Produktionssystems werden beschrieben und die Wirtschaftlichkeit der häuslichen Geflügelhaltung geschätzt. Diese Form der Geflügelhaltung trägt wesentlich zur Sicherung der Nahrungsversorgung in Ägypten bei und bringt den Familien zusätzliches Einkommen. Bei einer durchschnittlichen Bestandsgröße von 73 Tieren (verschiedene Arten) wurde ein jährlicher Gewinn aus der Geflügelhaltung von US\$ 397 geschätzt. Die wichtigsten Krankheiten sind viraler und bakterieller Art. Während die Geflügelhaltung von Familien in Ägypten in vieler Hinsicht ähnlich ist wie in anderen Ländern Afrikas (verschiedenes Geflügel; von Frauen organisiert; Struktur von Arbeit und Vermarktung), bestehen Unterschiede hinsichtlich Inputsysteme, Brüteretechnik, Krankheitskontrolle und anderen Faktoren. Empfehlungen für eine Stärkung dieses Sektors der Geflügelwirtschaft werden angeboten.

## **Потребность в питательных веществах и организация кормления утят мясного типа**

**Э. БАЭЗА**

В обзоре обсуждаются различные породы уток, применяемых для производства мяса в разных странах и особенности организации их кормления. В начальной части статьи описываются потребности мясных уток в энергии, протеинах, аминокислотах, минеральных компонентах, витаминах и микроэлементах. Затем рассматриваются рекомендации, касающиеся организации вопросов кормления (порядок дачи корма, ограничение кормления, применение ферментов, балансировка жирных аминокислот в рационе и т.п.). Основными породами, использующимися для производства мяса, являются пекинская, мускусная и муллард. Поскольку скорость роста, конверсия корма и состав тушки у этих пород различаются, в статье обсуждаются специфические особенности каждой из них в плане пригодности для производства в интенсивных условиях содержания.

## **Программы> селекции яичных кур в изменяющихся условиях производства: историческая перспектива**

**Ф. ЛЕЕНСТРА, Й. ТЕН НАПЕЛЬ, Й. ВИШЕР и Ф. ВАН ЗАМБЕК**

Системы и организация содержания яичных кур и их продуктивность за последнее столетие получили огромное развитие. Системы содержания изменялись от свободно-выгульных к клеточным, а затем к различным видам оснащённых клеточных систем и опять к напольным и выгульным. Хотя клеточные батареи по-прежнему являются основной системой, применяемой в мире, количество кур, содержащихся на полу и при свободно-выгульном способе возросло в Европе, Австралии и некоторых частях США. Но эти две системы всё ещё рассматриваются как нишевый сектор по сравнению с клеточным содержанием. Данная статья описывает как разведение и селекция реагируют на содержание птицы и организацию производства и при всех ли типах содержания нужны специальные программы селекции или,

## Summaries

более конкретно, должны ли создаваться особые программы селекции для напольного и свободно-выгульного содержания.

На основе анализа имеющихся литературных данных делается вывод, что расширение целей селекции в существующих линиях является лучшей опцией для селекционных программ, обеспечивающей возможность отбора генотипов, наиболее приспособленных к различным системам содержания.

## **Функции прополиса как натуральной кормовой добавки в кормлении птиц**

**У.Т. МАХМУД, Х.В. ЧЕНГ и Т.Дж. ЭППЛГЕЙТ**

Прополис является вязким продуктом, используемым при строительстве сот пчёлами и производимым из сырья, собираемого пчёлами от различных растений. Многочисленные исследования были посвящены биологическим свойствам прополиса и его влиянию на состояние здоровья у людей. Это влияние может быть сходным и при использовании на животных, например на птицах. Данный обзор посвящён последним результатам, касающимся действия прополиса как антиоксиданта на продуктивность птиц бройлеров, яичных кур, перепелок и уток), состав тушки, поведение, иммунитет, физиологический гомеостаз, а также в нём обосновывается необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

## **Вирус инфекционного бронхита: эволюция и вакцинация**

**С. УМАР, М.А.А. ШАХ, М.Т. МУНИР, У. АХСАН и К. КАБУДИ**

Распространение и эволюция вирусных патогенов вызывают большие проблемы в современном птицеводстве. Процессы мутации и рекомбинации обуславливают генетическую и фенотипическую вариабельность вирусов инфекционного бронхита (ИБ) у птиц, что ведёт к появлению новых вариантных штаммов и популяций вирусов. Это влияет на устойчивость к ним организма хозяина, особенно его иммунной системы. В результате возрастает угроза негативного влияния этих новых вариантов, патотипов, серотипов и протектотипов. Вирусные гены, кодирующие терминальные протеины, протеины репликаз и нуклеокапсид могут рассматриваться в качестве основных индикаторов процессов эволюции патогена ИБ. Несмотря на вакцинации, новые варианты ИБ постоянно появляются в среде и циркулируют в ней. Именно они должны рассматриваться в качестве исходных кандидатов для разработки вакцин. Новое поколение вакцин, создаваемых против локально преобладающих штаммов, может быть более полезным для подавления вирулентности вирусов и повышения эффективности живых вакцин. Понимание механизмов, лежащих в основе эволюции вирусов ИБ, является базовым моментом и, без сомнения, является важной предпосылкой для профилактики ИБ и борьбы с ним.

## **Важность локализации высвобождения на действие битуратных дериватов в желудочно-кишечном тракте птиц**

**П.С.А. МОКЕ, Л. ОНРУСТ, Ф. ВАН ИММЕРСЕЕЛЬ, Р. ДЮКАТЕЛЬ, В.Х. ХЕНДРИКС и Р.П. КВАККЕЛЬ**

В кормлении животных битураты используются в качестве зоотехнических ингредиентов в виде незащищённых солей или в форме защищённых дериватов, таких как глицериды битуратов или матрицы с включением битуратов. Как установлено, добавка битуратов повышает скорость роста и гибкость реакции бройлеров на условия содержания за счёт вовлечения различных механизмов на уровне как эукариотических, так и прокариотических клеток. Битураты во-первых влияют на собственные клетки птиц различными путями: они являются агонистами рецепторов свободных жирных кислот,

ингибиторами путей распространения воспалительных процессов, эпигенетическими модуляционными агентами и выполняют роль источников энергии. Во-вторых, влияют на состав микробиоты в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) птиц за счёт своих бактериостатических свойств. Реакции на добавку битуратов и их дериватов в виде изменения в скорости роста, морфологии ЖКТ, качестве тушки или усвоении питательных веществ, связаны с такими факторами, как уровень введения добавок, состав рациона, возраст и состояние здоровья птиц. Для многих дериватов не известно, в каких сегментах ЖКТ они высвобождаются и начинают действовать. Место высвобождения и начала действия битурата может оказывать влияние на проявление реакций на него ввиду различий типов клеток и pH в различных сегментах ЖКТ, а также различий в составе микробиоты в различных сегментах. Как следствие, наше понимание принципа действия битуратов неполно. Характеристика существующих дериватов и развитие методов, обеспечивающих их высвобождение в нужном месте ЖКТ и с учётом состава рациона, весьма важны для осознания и использования их физиологического действия для повышения продуктивности бройлеров.

## **Роль науки в моделировании генома птиц**

**М. СТУПАР, В. ВИДОВИЧ, Д. ЛУКАЧ и Н. ПУВАЧА**

В начале 21 века генетическая модификация примордиальных половых клеток (ППК) птиц была невозможна прежде чем удалось их переносить и воспроизводить в генетических линиях. ППК птиц обладают определенной устойчивостью к умышленным генетическим трансформациям, возможно за счёт подавления трансгенов в геноме. Использование мобильных генетических элементов (транспозонов) с целью генетической модификации и трансмиссии ППК в генетических линиях в последнее время позволило решить эту проблему, так что ППК теперь могут использоваться для дальнейшего моделирования генома птиц с целью изучения вопросов биологии развития, функций некодирующей РНК (ncRNA), вирусной гибридизации ДНК-РНК, подавления экспрессии трансгенов совместно с эпигенетической модификацией и функционирования генов. Применение транспозонов, вирусной интегразы, цинк-фингерной нуклеазы и сайт-специфической рекомбиназы для изучения всего генома недостаточно. ППК птиц могут быть использованы как удобная модель

для создания нового поколения методов моделирования генома.

## **Мука из червей: потенциальный источник альтернативного протеина в кормлении птиц**

**С. ХАН, С. НАЗ, А. СУЛТАН, М.М. АБДЕЛЬРАХМАН, Р.У. ХАН, Н.А. ХАН, М.А. ХАН и С. АХМАД**

Протеин является основным лимитирующим фактором и вторым по стоимости компонентом корма после источников энергии. Во многих развивающихся странах цены на корма постоянно растут из-за роста стоимости импортируемого соевого шрота. Чтобы сократить зависимость местного птицеводства от импортного соевого шрота необходимо найти устойчивые альтернативные источники протеина. В данном обзоре суммируются последние сведения о питательной ценности протеинов, полученных из личинок, дождевых, мучных шелковичных червей и обсуждается потенциал их применения в кормлении птиц как альтернативного источника протеина.

## **Жесткий расклёв у яичных кур при не-клеточном содержании и некоторые связанные с этим и предрасполагающие факторы: обзор**

**К.М. ХАРРТЧЕР, С.Д. УИЛКИНСОН, П.Х. ХЕМСУОРТ и Г.М. КРОНИН**

Жесткий расклёв перьев (ЖРП), когда птицы нападают на окружающих птиц своего же вида, выдирают у них перья и расклеывают, является очень травматичным и широко распространенным поведенческим явлением. Оно оказывает остро негативное влияние на яичное птицеводство во всём мире как с точки зрения благополучия птиц, так и воздействия на их продуктивность. Был выполнен большой объём работ для выяснения причин этого явления. Однако, хотя многие связанные с ним факторы и установлены, в целом это явление в значительной мере плохо предсказуемо и трудно контролируется. Важную роль в проявлении ЖРП играют средовые влияния в период выращивания, кормовое поведение, состав кормов, склонность к поеданию перьев и индивидуальные особенности птиц. Данная статья содержит обзор литературных данных по вышеупомянутым причинам ЖРП у яичных кур.

## **Антигельминтный потенциал применения *in-vitro* и *in-vivo* различных лекарственных растений против инфекций *Ascaridia galli* у птиц**

**А. РАЗА, Ф. МУХАММАД, С. БАШИР, Б. АСЛАМ М.И. АНВАР и М.У. НАСИР**

Инфекционные болезни являются наиболее вредоносным фактором для развития птицеводства. Среди них значительную роль играют паразитарные заболевания и *Ascaridia galli* – самый распространенный у птиц круглый гельминт. Признаками контаминации им являются кровоизлияния, диарея и вялость птиц. Паразитические заболевания, такие как *A. galli*, обычно лечат химическими антигельминтными препаратами, такими как пиперазин, альбендазол, левамизол, ивермектин, бензимидазол и фенбендазол. Эти синтетические химические соединения могут способствовать развитию устойчивости к ним и поэтому нужно искать альтернативные способы борьбы с болезнью. Лекарственные растения имеют потенциал для их использования в борьбе с паразитами и устойчивость к ним если развивается, то очень медленно. В данном обзоре приводятся данные исследований по скринингу во всём мире растений, имеющих *in vitro* и *in vivo* антигельминтную активность против *A. galli*. Лекарственные растения, проявившие антигельминтную активность *in vitro* включают в себя *Anacardium occidentale*, *Allium sativum*, *Tribulus terrestris*, *Bassia latifolia*, *Piper betle*, *Morinda citrifolia L.I*, *Cassia occidentalis L.* и *Aloe secundiflora*. Исследования *in vivo* подтвердили активность *Psorelia corylifolia*, *Piper betle*, *Pilostigma thonningi*, *Caesalpinia crista*, *Ocimum gratissimum* и *Anacardium occidentale*. В заключении делается вывод, что лекарственные растения имеют хорошие антигельминтные свойства и могут заменять синтетические химические препараты, обычно применяемые в птицеводстве и их применение может сгладить резистентность к лекарствам эндемических популяций патогенов и значительно снизить остаточное содержание лекарственных препаратов в мясе птиц.

## **Низкопатогенный грипп птиц H9N2: распространение во всём мире**

**С. АЛЬ-ГАРИБ, А. АГА и Л. АЛЬ-МЕСИЛАТИ**

Вирус низкопатогенного гриппа птиц (НПГП) подтипа H9N2 у птиц стал выявляться во многих странах с середины 1990-х годов. Вспышки, вызванные H9N2, имели место в

Кореи, Германии, Италии, Ирландии, Южной Африке и США. Недавно инфекции H9N2 были отмечены в ряде стран Азии, Ближнего Востока и Африки, что привело к массовым вспышкам в коммерческих птицеводческих предприятиях. В этих странах были применены вакцины с целью борьбы с данной болезнью. Однако НППП штамма H9N2 стал эндемическим заболеванием в промышленном птицеводстве значительного числа стран. Данный обзор преследует цель освещения ситуации с НППП во всём мире.

## **Факторы, влияющие на выгульное поведение у кур при коммерческом свободно-выгульном содержании**

**И.С. ПЕТТЕРССОН, Р. ФРЕР и С.Й. НИКОЛЬ**

Многие исследования были посвящены применению свободно-выгульного напольного содержания на фермах. Они показали, что процент пользования выгулами одновременно редко превышает 50% стада, а иногда он даже ниже 10%. Это свидетельствует, что 'хорошее' использование выгулов трудно обеспечить без лучшего понимания факторов, влияющих на их привлекательность при идеальных условиях. Хорошо задокументированными факторами такого рода являются преобладающая погода, размер стада и наличие укрытия на выгуле. К другим факторам относятся конструкция лаза, плотность поголовья в птичнике и в выгуле, и конструкция выгула в целом, хотя влияние этих факторов не так ясно и требуется больше исследований для их изучения. Также статье описываются факторы, влияющие на распределение птиц по выгулу.

## **Поточный цитометрический анализ активности естественных клеток-убийц у птиц**

**Х.С. АЛЬ-ЗАЛИФА**

Естественные клетки-убийцы (ЕКУ) являются частью унаследованной иммунной системы и классифицируются как крупные гранулярные лейкоциты. В данном обзоре представлено обсуждение функционально и повторяемого протокола по измерению активности ЕКУ в образцах крови птиц. Линия клеток LSCC-RP9, трансформированная ретровирусами линия В-клеток, использовалась в качестве клеток-мишеней. Такая базовая методология включает в себя инкубацию эффекторных клеток, среди которых представлены ЕКУ клетки с помеченными клетками LSCC-RP9. Для мечения клеток-мишеней, у которых мембрана имела свойства ЕКУ активности, применялась флуоресцентная красная краска для ДНК Пропидий Йодид (Propidium Iodide). Результаты анализировались при помощи проточной цитометрической техники для определения в процентном выражении цитотоксической активности различных эффекторов на клетки-мишени. Клетки, которые показывали красное и зелёное флуоресцентное свечение, являлись убитыми, мёртвыми клетками-мишенями. Также были видны и различимы три другие популяции клеток: живые клетки-мишени (зелёное свечение), живые эффекторные клетки и мёртвые эффекторные клетки. На основе этого метода может быть детерминирована иммуномодуляция клеточной активности ЕКУ на разных видах животных, включая птиц, в зависимости от таких факторов, как питание или условия среды.

## **Важность, активность и использование цинка в рационах для птиц**

**С.НАЗ, М. ИДРИС, М.А. ХАЛИК, ЗИЯ-УР-РАХМАН, М.М. АБДЕЛЬРАХМАН, Р.У.ХАН, Н. ЧАНД, У. ФАРУК и С. АХМАД**

Цинк (Zn) является важным компонентом в питании птиц и его дефицит приводит к различным расстройствам, подавлению роста и продуктивности. Установлено, что Zn играет важную роль в антиоксидативных процессах, росте и развитии, поддержании

продуктивности, иммунитета, явлениях связанных со стрессом. Правильное обеспечение Zn благотворно влияет на рост птиц, стимулирует иммунную защиту, повышает антиоксидативный потенциал, работу эндокринной системы, взаимодействие с другими минеральными компонентами в пищеварительном тракте. В данном обзоре обсуждается ряд базовых вопросов, касающихся важности и действия Zn в организме птиц а также методов и дозировок введения Zn в корма.

## **Альтернативные стратегии кормления и генетики для обеспечения адекватных уровней метионина в рационах птиц при органическом содержании с ограниченным применением синтетических аминокислот**

**X К. БЭРЛИ, П.Х. ПАТТЕРСОН и К.Е. АНДЕРСОН**

В настоящее время синтетический метионин (Met) применяется в кормлении при органических системах содержания в США в максимальных дозировках для несушек- 1 кг на тонну корма, для бройлеров этот лимит составляет 1 кг и для индеек- 1.5 кг. Такое ограничение и требования полного запрета использования синтетического метионина затрудняют задачу составления рационов, которые бы в полной мере соответствовали потребностям этих видов птиц. Уровни Met в принципе можно поддерживать в «органических» рационах без использования синтетической аминокислоты за счёт значительного увеличения дачи сырого протеина. Однако такой подход приведёт к сильному удорожанию стоимости корма и проблемам экологического характера из-за возрастающего выделения азота и соответствующих выбросов аммиака. В статье описываются альтернативные стратегии в кормлении и селекции птиц, которые потенциально могли бы привести к сокращению или даже полному отказу от синтетического Met в кормах птиц при их органическом содержании. «Измененные» в процессе селекции линии птиц могли бы быть приспособленными к потреблению меньшего уровня Met в общем рационе, однако эти птицы соответственно отличались бы и более медленным ростом и меньшей продуктивностью по сравнению с типичными коммерческими линиями и породами. Стратегии кормления, направленные на снижение включения Met в корме, такие как возможность выпаса и подножного кормления, обеспечения рационами с меньшим процентом включения Met и иные приёмы позволили бы повысить потребление корма, и, тем самым компенсировать дефицит Met, дали бы возможность птицам самим выбирать между высокоэнергетичными ингредиентами и протеиновыми концентратами для обеспечения потребности в Met на инстинктивном уровне. Возможна также добавка компонентов- доноров метильных групп (бетаина или холина) или неорганических сульфатов, которые в какой-то степени могли бы компенсировать дефицит Met. Комбинация генетических и кормовых стратегий, а также использование альтернативных ингредиентов могли бы обеспечить наиболее оптимальный эффект в будущем.

## **Производственные параметры и рентабельность птицеводческого сектора в Египте: обзор**

**Ф.О. ФАСИНА, А.М. АЛИ, Й.М. ЙИЛМА, О. ТИМЕ и П. АНКЕРС**

Птицеводческое производство в Египте за последние три десятилетия значительно изменилось. Мелкие семейные птицеводческие хозяйства, составлявшие основу местного сектора, приняли участие в трансформации, однако то с их пор не было детального исследования путей изменения египетского птицеводства. В данной статье предпринимается попытка такого исследования на основе обзоров и аналитических опросов. Были оценены потребности сектора и выход продукции и определена его производительность и рентабельность. Семейные птицеводческие хозяйства вносят большой вклад в обеспечение продовольственной безопасности Египта, и обеспечивают

económica para la producción de carne de patos. El medio ambiente y el bienestar animal son factores importantes para la producción de patos. El medio ambiente puede afectar la salud y el crecimiento de los patos. El bienestar animal puede afectar la calidad de la carne. Se necesitan más estudios para entender mejor cómo el medio ambiente y el bienestar animal afectan la producción de patos.

экономическую поддержку многих семей. Средний размер стада составляет 73 головы (разных пород) и оно приносит чистую годовую прибыль 2287.67 египетских фунтов (US \$ 397.34) в год. Большое влияние на эффективность птицеводства в стране оказывают болезни птиц, вирусные и бактериальные. Хотя египетские семейные птицеводческие хозяйства схожи с таковыми в других странах Африки в плане наличия нескольких видов птиц в одном хозяйстве, использования в основном труда женщин, структуры производства и сбыта, имеются определенные особенности Египта в системах обеспечения, методах инкубации, борьбы с болезнями и других факторах. В статье приводятся рекомендации по улучшению ситуации в этом секторе птицеводческого производства.

---

## **Requerimientos nutricionales y manejo de la alimentación de los patos para carne**

**E. BAÉZA**

Esta revisión discute las diferentes especies de patos y el manejo gestión de su alimentación al ser utilizados para la producción de carne en diversos países. La revisión inicial describe los requisitos de los patos para carne de energía, proteína y aminoácidos y minerales, vitaminas y oligoelementos. Otros temas discutidos incluyen las recomendaciones relativas al manejo de la alimentación (presentación del pienso, restricción, empleo de enzimas y alimentos y composición en ácidos grasos de la dieta). Las principales razas utilizadas para la producción de carne en el mundo son el Pekin, el de Berbería y el mular. Como el ritmo de crecimiento, la eficiencia y la composición corporal de estos tres genotipos son diferentes, se examinan las características específicas de cada tipo de pato cuando criados en sistemas de producción intensiva.

## **Programas de mejora de la puesta en los cambiantes entornos de la producción: perspectiva histórica**

**F. LEENSTRA, J. TEN NAPEL, J. VISSCHER y F. VAN SAMBEEK**

El alojamiento y el manejo de las gallinas ponedoras y su productividad ha tenido unos enormes avances en el siglo pasado. El alojamiento ha cambiado desde los sistemas al aire libre y las jaulas a una variedad de tipos de estabulación libre y diferentes modelos de batería, volviendo de nuevo a los sistemas de cría en libertad. Aunque las baterías siguen siendo el principal sistema utilizado en todo el mundo, el número de gallinas alojadas en aviarios y sistemas al aire libre ha aumentado en Europa, Australasia y algunas partes de EE.UU., pero los aviarios y estos últimos todavía se consideran un sector nicho de comparación con las jaulas. Este artículo revisa cómo la reproducción y la selección han respondido a los cambios en los alojamientos y el manejo y si los diferentes tipos de alojamientos requieren diferentes programas de reproducción y, más concretamente, si debe desarrollarse un programa de reproducción especializada para los sistemas de aviario y aves camperas.

A partir de la bibliografía disponible, se concluyó que la ampliación del objetivo de selección en las líneas existentes es la mejor opción para los programas genéticos para proporcionar los genotipos adecuados para una amplia gama de sistemas de alojamiento.

## **Funciones del propóleo como aditivo alimenticio natural para las aves**

**U.T. MAHMOUD, H.W. CHENG y T.J. APPLGATE**

El propóleo es un producto de las colmenas resinosas recolectado por las abejas a partir de diversas fuentes de plantas. Numerosas investigaciones científicas se han centrado en las actividades biológicas del propóleo y sus funciones como suplemento de salud para el ser humano. Podría tener una función similar en otros animales, tales como aves de corral. Esta revisión se centra en los

hallazgos recientes sobre los efectos del propóleo, como antioxidante, en el rendimiento, las características de la canal, el comportamiento, la inmunidad, y la homeostasis fisiológica de las especies avícolas domésticas (pollos de engorde, gallinas ponedoras, codornices y patos) y las necesidades de las futuras investigaciones.

## **El virus de la bronquitis infecciosa: evolución y vacunación**

**S. UMAR, M.A.A. SHAH, M.T. MUNIR, U. AHSAN y K. KABOUDI**

La aparición y la evolución de patógenos virales causan un problema importante en el sector avícola. Los procesos de mutación y recombinación están involucrados en las variaciones genéticas y fenotípicas de los virus de la bronquitis infecciosa (IBV) en las aves, lo que lleva a la aparición de nuevas cepas variantes y aumenta la diversidad de poblaciones de virus a ser modelado por el anfitrión, en particular por el sistema inmune. La consecuencia es la aparición continua de nuevas variantes con respecto a los patotipos, serotipos, y protectotipos. Los genes que codifican las proteínas virales pico, replicasa y nucleocápsida se pueden considerar las principales regiones genómicas que indican los procesos de evolución del IBV. A pesar del uso de la vacunación, las nuevas variantes del IBV están evolucionando y circulando en el campo y deben ser considerados como candidatos iniciales para el desarrollo de vacunas. Las vacunas de nueva generación desarrolladas frente a las cepas locales aplicable de IBV pueden ser más útiles y evitar la reversión de la virulencia de los virus de vacunas vivas. La comprensión de los mecanismos subyacentes y la evolución del IBV tienen relevancia básica y, sin duda, son esenciales para el control y prevención adecuada de la enfermedad.

## **Importancia del lugar de liberación en la forma modo de acción de los derivados de butirato en el tracto gastrointestinal aviar**

**P.C.A. MOQUET, L. ONRUST, F. VAN IMMERSEEL, R. DUCATELLE, W.H. HENDRIKS y R.P. KWAKKEL**

En el campo de la nutrición animal, el butirato se utiliza como un ingrediente zootécnico y se puede utilizar como una sal no protegida o en forma de derivados protegidos, tales como glicéridos de butirato o matrices cargadas de butirato. La suplementación dietética de butirato ha demostrado mejorar el crecimiento y la resistencia de los pollos de engorde a través de mecanismos distintos, que operan tanto en células eucariotas y procariotas. En primer lugar, el butirato influye en las células aviares endógenos en múltiples formas: es un agente agonista de los receptores de ácidos grasos libres, inhibidor de las vías pro-inflamatorias, agente de modulación epigenética y actúa como fuente de energía. En segundo lugar, el butirato influye en la microbiota residente en el tracto gastrointestinal aviar (GIT) como resultado de sus propiedades bacteriostáticas. Las respuestas, por ejemplo, en los cambios en el crecimiento, la morfología intestinal, características de la canal o la digestibilidad de nutrientes de las aves, a la suplementación dietética con butirato son inconsistentes con factores tales como el nivel de inclusión del aditivo, la composición de la dieta, la edad y la salud del ave modulando los efectos de butirato y sus derivados. Para muchos derivados, el preciso segmento del GIT donde se libera el butirato no está claro. La localización de la liberación puede afectar a las respuestas del butirato dada la diversidad de tipos de células y condiciones de pH encontrados en todo el tracto gastrointestinal de las aves, así como las diferencias en la composición de la microbiota en los diferentes segmentos del intestino. Como consecuencia, nuestra comprensión del modo de acción del butirato se ve obstaculizada. Caracterización de los derivados existentes y el desarrollo de formulaciones de liberación dirigidas son, por lo tanto, importantes para comprender mejor los diferentes efectos fisiológicos que el butirato puede provocar en los pollos de engorde.



## **Modelación del genoma aviar en beneficio de la ciencia**

**M. STUPAR, V. VIDOVIC, D. LUKAC y N. PUVAČA**

A principios del siglo XXI, la modificación genética de las células germinales primordiales de las aves domésticas (PGCs) no había sido posible antes de su transferencia y recuperación a través de la línea germinal. Las PGCs de las aves resisten la modificación genética deliberada, probablemente por silenciamiento de los transgenes en el genoma. El uso de elementos genéticos móviles (transposones) en la modificación genética y la transmisión de la línea germinal de PGCs ha superado recientemente este problema, de forma que las CGP se pueden utilizar para continuar con el modelado del genoma aviar con el fin de estudiar la biología del desarrollo, las funciones del RNA no codificante (ncRNA), la hibridación viral DNA-RNA y el silenciamiento de la expresión transgénica, junto con la modificación epigenética y la función genética. La aplicación de las transposones, la integrasa viral, nucleasa zinc-finger y la recombinasa específica de sitio en el, esclarecimiento del todo el genoma no es suficiente. Las PGCs aviares se pueden utilizar como modelo de elección para establecer una nueva generación de metodología para el modelado del genoma. Para ello se proponen los vectores *livesome*.

## **Harina de gusanos: una fuente potencial de la proteína alternativa en alimentación aviar**

**S. KHAN, S. NAZ, A. SULTAN, I.A. ALHIDARY, M.M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N.A. KHAN, M.A. KHAN and S. AHMAD**

La proteína es el principal factor limitante y el segundo componente más caro de las dietas de las aves de corral después de la energía. En muchos países en desarrollo los precios de la alimentación de aves domésticas están aumentando constantemente debido a la dependencia de la harina de soja importada. Con el fin de reducir la dependencia del sector de la alimentación de las aves en la harina de soja, es necesario encontrar fuentes de proteínas alternativas sostenibles. Esta revisión resume los hallazgos recientes sobre el valor nutritivo de las harinas de gusanos, lombrices de tierra, gusanos de la harina y gusanos de seda y discute su potencial como fuente de proteína alternativa para sector de la alimentación de las aves domésticas.

## **Grave picaje de plumas en gallinas ponedoras no en jaulas y factores asociados y predisponentes: revisión**

**K.M. HARTCHER, S.J. WILKINSON, P.H. HEMSWORTH y G.M. CRONIN**

El severo picaje de plumas (SFP), en el que las aves pican vigorosamente y arrancan las plumas de sus congéneres, es un comportamiento extremadamente perjudicial y altamente prevalente. Tiene efectos negativos agudos en el sector del huevo en todo el mundo, tanto en términos de bienestar animal como de la eficiencia de la producción. Un gran volumen de investigación se ha llevado a cabo para investigar las causas subyacentes. Sin embargo, aunque se han identificado muchos factores que contribuyen a ello, sigue siendo en gran medida impredecible, y muy difícil de controlar. Las influencias ambientales durante el periodo de crianza, el comportamiento de alimentación, la ingestión de plumas y las diferencias individuales de aves juegan un papel importante en la manifestación del SFP. Este trabajo ofrece una revisión de parte de la bibliografía sobre las causas antes mencionadas del SFP en las gallinas ponedoras.

## **Potencial antihelmíntico *in-vitro* e *in-vivo* de diferentes plantas medicinales contra la infección por *Ascaridia galli* en las aves**

**A. RAZA, F. MUHAMMAD, S. BASHIR, B. ASLAM, M.I. ANWAR y M.U. NASEER**

Las enfermedades infecciosas son la principal restricción que afecta al sector avícola. Entre ellas, las enfermedades parasitarias son muy comunes y el *Ascaridia galli* es uno de los vermes intestinales parasitarios más comunes que se encuentran en aves domésticas. Las hemorragias, la diarrea y la apatía son signos de infección. Las infecciones parasitarias como *A. galli* son tratados con antihelmínticos químicos (piperazina, albendazol, levamisol, ivermectina, bencimidazoles y fenbendazol). Estos productos químicos sintéticos pueden promover la resistencia, por lo que existe la necesidad de medios alternativos para tratar la enfermedad. Las plantas medicinales tienen el potencial para combatir ese parasitismo y el desarrollo de resistencia antihelmíntica parece ser muy lento en contra de tales tratamientos. Esta revisión cubre los estudios relacionados con la investigación de materiales vegetales que tienen *in vitro* e *in vivo* unas actividades antihelmínticas contra *A. galli* en todo el mundo. Las plantas medicinales que muestran actividad antihelmíntica *in vitro* incluyen *Anacardium occidentale*, *Allium sativum*, *Tribulus terrestris*, *Bassia latifolia*, *Piper betle*, *Morinda citrifolia* L., *Cassia occidentalis* L. y *Aloe secundiflora*, mientras que los estudios *in vivo* incluyen el uso de *Psorelia corylifolia*, *Piper betle*, *Pilosigma thonningi*, *Caesalpinia crista*, *Ocimum gratissimum* y *Anacardium occidentale*. En conclusión, las plantas medicinales parecen tener buenas actividades antihelmínticas en las aves domésticas, pudiendo sustituir a las drogas sintéticas utilizadas habitualmente, y su uso puede moderar la resistencia a las drogas en las poblaciones de patógenos endémicos y los residuos de medicamentos en la carne.

## **La influenza aviar de baja patogenicidad H9N2: distribución mundial**

**S. AL-GARIB, A. AGHA y L. AL-MESILATY**

El virus de la influenza aviar de baja patogenicidad (LPAI), subtipo H9N2 se ha presentado en las aves domésticas en muchos países desde mediados de la década de 1990. Los brotes debido a H9N2 han ocurrido en Corea, Alemania, Italia, Irlanda, Sudáfrica y EE.UU.. Más recientemente, se ha informado de brotes de H9N2 en varios países de Asia, Oriente Medio y África, originando problemas generalizados en aves comerciales. En estos países, se ha distribuido una vacuna con el fin de controlar la enfermedad. Sin embargo, las infecciones de H9N2 se han convertido en endémicas en aves comerciales en un número significativo de países. Esta revisión se dirige a arrojar luz sobre la situación actual en el mundo de la LPAI.

## **Factores que influyen en el comportamiento en el pastoreo de las gallinas comerciales al aire libre**

**I.C. PETTERSSON, R. FREIRE y C.J. NICOL**

Muchos estudios han evaluado el uso de la zona al aire libre granjas de gallinas camperas y se ha puesto de manifiesto que su utilización en un momento dado rara vez llega a más del 50% de la manada y a veces está por debajo del 10%. Lo que constituye un "buen" uso alcance es difícil de determinar sin un mejor conocimiento del campo en condiciones ideales. Unos bien documentados factores que afectan el uso del campo incluyen el tiempo reinante, el tamaño de la manada y la existencia de refugios. Otros factores como el diseño trampilla de salida, la densidad de población en el interior y el exterior y el diseño del sistema parecen desempeñar un papel aunque sus efectos no son tan claros y se necesitaría más investigación para comprender verdaderamente su relevancia. También se revisan los factores que afectan a la distribución de aves en el campo.

## **Análisis de flujo citométrico de la actividad de las células asesinas naturales aviares**

**H.S. AL KHALIFA**

Las células asesinas naturales (NK) son parte del sistema inmunitario innato y se clasifican como grandes leucocitos granulares. En esta revisión se discute un protocolo funcional y reproducible para medir la actividad de las células NK en muestras de sangre de las aves. La línea celular LSCC-RP9, un retrovirus transformado línea celular B, se utiliza como células diana. La metodología básica involucra la incubación de las células efectoras, que contiene células NK, etiquetadas como células LSCC-RP9. Se añadió una tinción ADN fluorescente roja (yoduro de propidio) para etiquetar las células diana que tuvieron su membrana plasmática permeabilizada por la actividad NK. Los resultados fueron analizados por la técnica de citometría de flujo para determinar el porcentaje de citotoxicidad de varios efectores de distintas proporciones de células diana. Las células que mostraron fluorescencia rojo y verde eran las células diana muertas. Otras tres poblaciones de células también eran visibles: las células vivas objetivo (verdes), las células efectoras vivas y las células efectoras muertas. Sobre la base de esta técnica, la inmunomodulación de la actividad de las células NK, debido a factores tales como la nutrición o el medio ambiente, se puede determinar en diferentes especies, incluyendo las aves.

## **Importancia, actividad y uso del zinc en las dietas de las aves**

**S. NAZ, M. IDRIS, M.A. KHALIQUE, ZIA-UR-RAHMAN, I.A. ALHIDARY, M. M. ABDELRAHMAN, R.U. KHAN, N. CHAND, U. FAROOQ y S. AHMAD**

El zinc (Zn) es un nutriente importante en aves de corral y su deficiencia se ha relacionado con diversos trastornos, además de una depresión del crecimiento y el rendimiento. Ahora se reconoce que el Zn tiene un papel importante en la anti-oxidación, el crecimiento y el desarrollo, la producción, la inmunidad y las cuestiones relacionadas con el estrés. La suplementación de Zn puede mejorar el crecimiento, aumentar la inmunidad, mejorar la capacidad antioxidante, aumentar la secreción endocrina e interactuar con otros minerales en el intestino. En esta revisión se discute parte de la información básica acerca de la importancia y la actividad de Zn en el cuerpo y la incorporación de Zn en la dieta de las aves.

## **Estrategias alternativas de alimentación y genéticas para proporcionar la metionina adecuada en las dietas de las aves ecológicas con un uso limitado de aminoácidos sintéticos**

**H.K. BURLEY, P.H. PATTERSON y K.E. ANDERSON**

Actualmente, la metionina sintética (Met) se utiliza en las dietas de las aves ecológicas en Estados Unidos se limita entre 1 y 1,5 kg/tonelada para ponedoras, pollos de engorde, pavos y otras aves de corral. Esta limitación, y la presión para prohibir el uso de metionina sintética por completo, hace que sea difícil formular dietas para satisfacer los requisitos de estas aves. Los niveles de Met se pueden mantener en las dietas de aves ecológicas sin una fuente sintética y sin incrementos dramáticos de la proteína bruta dieta; sin embargo, las consecuencias de tan alta ingesta de proteína bruta son importantes aumentos en el costo del pienso y preocupaciones medioambientales debido al aumento de la excreción de nitrógeno, con lo que se elevan las emisiones de amoníaco y los temas de bienestar posteriores. Esta revisión examina la genética de aves alternativas y las estrategias de alimentación que tienen el potencial de reducir o eliminar la necesidad de metionina sintética en las dietas avícolas ecológicas. Las razas alterativas autóctonas pueden tener menores necesidades de Met como porcentaje de la dieta total; sin embargo, estas aves tienen un crecimiento sustancialmente más lento y son menos productivas en comparación con las razas comerciales típicas. Las estrategias alimentarias que se han examinado para reducir la inclusión de Met en la dieta, tales como permitir el pastoreo de las aves, el proporcionarles

## *Summaries*

dietas de baja densidad para fomentar el aumento del consumo y posteriormente compensar la deficiencia de Met, permitiendo que las aves seleccionen libremente entre los ingredientes ricos en energía y los concentrados de proteínas para satisfacer sus necesidades de Met por instinto, o complementar con donantes de metilo (betaína o colina) o sulfato inorgánico, han demostrado que pueden compensar las deficiencias Met marginales en algunos casos. Sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado una solución a este problema. Una combinación de genética, estrategias de alimentación, y los ingredientes alternativos puede proporcionar la solución más favorable en el futuro.

## **Parámetros productivos y de rentabilidad del sector avícola egipcio doméstico: encuesta**

**F.O. FASINA, A.M. ALI, J.M. YILMA, O. THIEME y P. ANKERS**

La producción avícola ha experimentado un gran cambio en Egipto en las tres últimas décadas. La producción familiar de aves en pequeña escala, también llamada de corral, ha sido una parte de esta transformación, pero hasta la fecha no hay una descripción concreta de la avicultura casera egipcia. En este informe, esto se describe en base a encuestas y reseñas. Se evalúan los “inputs” y los “outputs” de este sistema de producción y se estima la rentabilidad de las aves de corral de los hogares. Las aves de corral de los hogares contribuyen en gran medida a la seguridad alimentaria en Egipto, proporcionando unos ingresos a las familias. Se determinó que una manada promedio de 73 aves (razas mezcladas) produjo un beneficio anual neto de 2287,67LE (US \$ 397,34) al año. Las enfermedades más importantes de las aves domésticas son principalmente víricas y bacterianas. Mientras que la avicultura familiar egipcia es similar a la de otros lugares en África en cuanto de manadas de múltiples especies, proyectos impulsados por mujeres, estructuras laborales y de comercialización, se diferencia de los sistemas de ingresos, métodos de incubación, manejo de las enfermedades, y otros índices. Se ofrecen sugerencias para la mejora de este sector de la avicultura.