

---

# 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 Dr Jiangxia Zheng for the translations of these summaries.

## **蛋鸡日粮中的维生素 A：通过在鸡蛋中富集来预防人类的维生素 A 缺乏症**

**H.J.D. LIMA and L.A.Z. SOUZA**

蛋黄中维生素 A 的浓度直接受日粮中维生素 A 含量的影响。蛋黄中维生素 A 浓度为 79 $\mu$ g/100g 或 263 UI/100g。随着日粮维生素 A 含量的增加，一枚重约 60g 的蛋中维生素 A 浓度可由 59 $\mu$ g 增加至 75 $\mu$ g。目前蛋鸡推荐的维生素 A 水平为 900 UI/天或 9000 UI/kg 饲料和/或 15000 UI/kg 鸡蛋。鸡蛋中预成型维生素 A（存在畜禽体内，具有视黄醇的生物活性功能，包括视黄醇、视黄酸和视黄醛等。）的生物利用度在 90-100%之间，约占人类每日推荐摄入量的 15%，对应的生物利用度可在 10-67%之间变化。鸡蛋作为富含维生素 A 的功能性食品，可作为预防维生素 A 缺乏症，特别是儿童和老人等消费群体。

## **家禽试验性赭曲霉素中毒：I. 生长和生产性能及组织病理学变化**

**A. KHATOON and Z. ABIDIN**

家禽饲料中某些真菌毒素的存在对畜禽生长及肉、蛋产品质量具有不良影响。根据化学性质的不同目前已鉴定出 300 多种真菌毒素，其中赭曲霉毒素和黄曲霉毒素被认为对家禽业的威胁最严重。赭曲霉毒素，特别是赭曲霉毒素 A（OTA），由不同种类的曲霉和青霉菌产生，是存在于谷物和饲料成分中的储藏真菌。不同试验研究发现，当以 0.5-29.4mg/kg OTA 的剂量感染 7-60 天后，鸡只体重随着剂量的增加减少。0.5~4mg/kg OTA 饲喂 21~60 天引起采食量下降，而 0.5~4mg/kg OTA 饲喂 28~84 天，产蛋量、孵化率、蛋壳厚度和蛋重均受严重影响。0.5-20mg/kg 剂量 OTA 饲喂 2-10 周龄引起肝脏、肾脏、胸腺、法氏囊、脾脏、肺脏和心脏的组织病理学改变。研究结果均表明 OTA 对家禽各器官会造成不良影响，本文就 OTA 对家禽组织器官的生长参数、生产性能和组织病理学的影响进行了综述。

## 热应激和营养干预对家禽生产的影响

**S.P. HE, M.A. AROWOLO, R.F. MEDRANO, S. LI, Q.F. YU, J.Y. CHEN and J.H. HE**

高温影响着全球热带和亚热带地区的动物生产和福利。采食量、生长速度、死亡率、产蛋量、孵化率和其他与家禽经济收益相关性状都受到热应激的严重影响。一般来说，热应激诱导神经内分泌系统的活动，激活下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴，以及皮质酮(CORT)浓度的升高，从而影响新陈代谢和免疫应答，包括代谢激素的负调节、抗体产生和异嗜细胞/淋巴细胞(H/L)的比率。热应激增加线粒体活性，导致活性物质过多，破坏抗氧化平衡，导致膜、蛋白质和DNA的氧化应激损伤。热应激还刺激中枢神经系统(CNS)，显著降低家禽的日增重、采食量和FCR。因此，从畜牧生产的角度来看，缓解热应激一直都是研究关注的焦点。本文综述了高温对家禽、肉鸡和蛋鸡生产、行为、生化和免疫应答，包括热应激过程中产生的氧化损伤。此外，文章还就营养干预、缓解热应激负面影响的作用展开了讨论。

## 添加抗生素替代品对家禽新城疫病毒滴度的益处

**A.O. EMECHETA, A.C. IKE, C.J. ONU, C.D. EZE and C.V. OLOVO**

新城疫是家禽界分布最广、死亡率最高的重要疾病之一。感染一种强毒株即可导致易感群100%的死亡，造成巨大的经济损失。饲料中的抗生素无法直接作用于新城疫病毒(NDV)，但它们能够协助预防相关的生产问题。随着饲料中抗生素被控制或禁止使用，益生菌，特别是那些源自香料的益生菌以及益生元已被研究作为在家禽接种NDV时维持血清转化的潜在替代品。某些益生菌对抗NDV具有积极作用，但香料源益生菌的功效尚不明确。研究表明，大蒜提取物在添加两周后使NDV平均血凝抑制效价(HI)增加0.6，较未添加的常规免疫组同比增长3.4，抗NDV病毒滴度增加4.0。然而，洋葱基化合物不具有改善抗NDV抗体的功效。大多数研究均表明益生菌提高了家禽中NDV疫苗的抗体水平和血清转化率。其中，一种含有芽孢杆菌和布拉迪酵母混合物的商业益生菌添加浓度为100g/吨时可显著将抗NDV滴度(log<sub>2</sub>)从5.00提高到5.50；另一种细菌组合的商业益生菌在1g/kg的浓度下使死亡率降低6.6%。目前尚需更多的数据来定义益生菌和益生元在控制NDV方面的最佳作用条件和形式。

## 一氧化氮 (NO) 与家禽胚胎的生长发育

**V.YU. TITOV, A.M. DOLGORUKOVA, V.I. FISININ, E.N. BORKHUNOVA, G.V. KONDRATOV, N.A. SLESARENKO and I.I. KOCHISH**

研究已经证实胚胎发育伴随着一氧化氮 (NO) 的大量生成。现有数据表明, 同一物种家禽胚胎中 NO 的产生率大致相近。而肉鸡胚中 NO 氧化成为硝酸盐的比率高于蛋鸡胚。肉鸡胚中约 90% 的 NO 氧化成为硝酸盐, 而蛋鸡胚仅有百分之几, 其余 NO 都储存在胚胎组织中。鸟类胚胎中 NO 的氧化强度不受性别、种鸡年龄和采食方式的影响。同一品种或杂交系内, 氧化强度变化不超过 10%。产肉性能的选育总是伴随着鸡胚 NO 氧化强度的增加。未发现 NO 氧化的增加直接与增重相关。根据品种不同在百分之几百到百分之几不等。初生雏鸡 NO 合成量远低于胚胎, 胚胎 NO 氧化程度高、低的品种在孵化出壳后才表现出形态上的差异。据推测, NO 氧化可能参与合成和活化促肌肉生长因子。它既是基因决定的, 同时也由外源性刺激物部分诱导产生, 如绿光。因此, 胚胎 NO 氧化速率可作为家禽育种参考指标和胚胎生长促进剂的判定标准。

## 塞尔维亚共和国家禽生产的现状、成就及其适应欧盟标准的情况

**S. MITROVIĆ, M. MILOJEVIĆ, A. MILOŠEVIĆ, Ž. JOKIĆ, T. MITROVIĆ, M. MITROVIĆ and V. ĐEKIĆ**

本文旨在综述塞尔维亚和世界范围内, 特别是以欧盟为主的家禽生产现状和成就。文中特别强调了不同饲养方式对家禽肉、蛋生产和品质的影响, 同时依据欧盟标准实施的家禽福利和环境保护效果。根据最新数据可知, 塞尔维亚 2015 年家禽生产的总数为 17,450,000 只, 禽肉产量约为 86,000 吨, 人均消费量为 12.12 公斤。2015 年的鸡蛋产量约为 17 亿个, 每只鸡产蛋量约为 202 个/只。2015 年欧盟共生产 1310 万吨禽肉。文献研究表明, 欧盟和世界范围内的家禽生产发生了巨大变化, 制定了明确的标准来提高产品 (肉类和蛋) 的质量, 保证食品安全, 环境友好以及确保动物福利符合相关伦理规范。基于这些原因, 欧盟和世界上包括塞尔维亚在内的许多国家都高度重视鸡只的饲养条件, 特别是其中的福利设施。替代性禽舍 (地面、栖架、自由放养和有机生产) 越来越广泛地用于禽肉和禽蛋生产。这是因为人们认为替代性饲养系统会对家禽的生产性能产生积极的影响, 从而生产出优质有机的产品。此外, 研究表明, 在半集约化、半散养甚至散养饲养模式下, 纯种 (本地) 品种和品系在有机禽肉和禽蛋的生产中越来越重要。

## 家禽精液冷冻保存技术

**H.B. ÇİFTÇİ and A. AYGÜN**

为了保存和改善遗传资源以维持遗传多样性，畜牧生产中开发了多项配套技术，其中，精液冷冻保存技术在奶牛和肉牛生产中的应用最为成功，但迄今为止，家禽生产中精液冷冻仍鲜有应用。这是因为家禽精细胞与哺乳动物精子的形状和膜流动性不同。此外，家禽精子膜中的多不饱和脂肪酸含量高，可能需要更多的抗氧化保护。由于家禽精子细胞的特殊性，常用低温保护剂可能影响受精或产生毒性作用，造成冷冻家禽精子的受精力变异较大，因而无法稳定应用于商业生产或遗传资源保护。家禽精子冷冻/解冻的平均受精率在 2-80%之间。本文对家禽精子冷冻保存成功率低的可能原因展开了综述。

## 植酸酶与有机酸组合对肉仔鸡矿物质消化率和植酸降解的影响

**B.S. VIEIRA, J.G. CARAMORI JUNIOR, C.F.S. OLIVEIRA and G.S.S. CORREA**

根据经典文献和最新研究进展，本文综述了有机酸对肉鸡植酸酶活性和有效磷的积极作用。尽管胃肠道中植酸酶的稳定性有所改善，但植酸的固有特性、饲料成分和消化道内的植酸形式，都会影响植酸酶对植酸和其他肌醇磷酸盐的降解。有机酸，如常见的柠檬酸，研究表明可减少植酸盐形成和增强植酸酶的活性。单独添加柠檬酸可使肉仔鸡磷的保持率增加 16~34%，植酸磷保持率达 105%。当柠檬酸与植酸酶结合使用时，胫骨灰分中磷质增加 3.27%。从现有数据来看，家禽营养中植酸酶和有机酸的联合使用效果值得做进一步探究。

---

## La vitamine A dans le régime alimentaire des poules pondeuses : enrichissement des œufs de consommation afin de prévenir les carences nutritionnelles chez l'homme

**H.J.D. LIMA et L.A.Z. SOUZA**

La concentration de vitamine A dans le jaune d'œuf est directement liée à son introduction dans l'alimentation des poules pondeuses. La concentration en vitamine A du jaune d'œuf est de 79 µg/100 g ou 263 UI/100 g, et la concentration dans un œuf de 60 g augmente de 59 à 75 µg en réponse à une augmentation de la supplémentation en vitamine A dans l'aliment. Actuellement, la teneur en vitamine A recommandée pour les poules pondeuses est de 900 UI/jour ou 9 000 UI/kg d'aliment et 15 000 UI/kg de masse d'œufs. La biodisponibilité de la vitamine A préformée dans l'œuf varie de

90 à 100 %, ce qui représente environ 15 % de l'apport alimentaire quotidien recommandé pour les humains, tandis que la biodisponibilité peut varier de 10 à 67 %. L'œuf de consommation est un aliment fonctionnel pour l'homme qui peut être enrichi en vitamine A, et sa consommation pourrait être une alternative pour prévenir et réduire la prévalence des carences, en particulier dans les groupes à risque, comme les enfants et les personnes âgées.

## **Une revue complète de la toxicité expérimentale des ochratoxines chez les volailles. I. Croissance et paramètres de production en lien avec des modifications histopathologiques**

**A. KHATOON et Z. ABIDIN**

La présence de certaines mycotoxines dans les aliments pour volailles a un impact négatif sur la croissance et la qualité du produit final sous forme de viande et d'œufs. Plus de 300 mycotoxines chimiques différentes ont été identifiées, mais les ochratoxines et les aflatoxines sont considérées comme les plus dangereuses pour l'industrie avicole. L'ochratoxine, et surtout l'ochratoxine A (OTA), est produite par différentes espèces d'*Aspergillus* et de *Penicillium* spp. qui contaminent le stockage des graines et ingrédients alimentaires. Différentes études expérimentales ont montré que le gain pondéral diminuait de façon proportionnelle à la dose avec l'administration de doses de 0,5 à 29,4 mg/kg pendant 7 à 60 jours. On a observé une diminution de la consommation d'aliments à des niveaux de 0,5 à 4 mg/kg d'OTA pendant 21 à 60 jours, tandis que la production d'œufs, l'éclosion, l'épaisseur de la coquille et la masse d'œufs sont gravement affectées lorsque 0,5 à 4 mg/kg d'OTA sont administrés dans les aliments pendant 28-84 jours. Une dose de 0,5 à 20 mg/kg d'OTA administrée entre l'âge de deux et dix semaines est suffisante pour produire des modifications histopathologiques dans le foie, les reins, le thymus, la bourse de Fabricius, la rate, les poumons et le cœur. La recherche montre que l'OTA affecte négativement tous les organes des oiseaux et, dans la revue suivante, les altérations associées à l'OTA dans les paramètres de croissance, la performance de production et les perturbations histopathologiques des différents organes corporels sont discutées.

## **Impact du stress de chaleur et des stratégies nutritionnelles sur la production avicole**

**S.P. HE, M.A. AROWOLO, R.F. MEDRANO, S. LI, Q.F. YU, J.Y. CHEN et J.H. HE**

Les températures ambiantes élevées affectent la production et le bien-être des animaux dans les régions tropicales et subtropicales du monde. La consommation alimentaire, le taux de croissance, la mortalité, la production d'œufs, l'éclosion et d'autres caractéristiques de production associées à la réussite économique de l'industrie avicole sont affectés par un stress thermique important. En général, le stress thermique stimule l'activité du système neuroendocrinien, entraînant l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS) et des concentrations élevées de corticostérone (CORT), ce qui affecte le métabolisme et les réponses immunitaires. Cela affecte notamment la régulation négative des hormones métaboliques, la production d'anticorps et le rapport hétérophiles/lymphocyte (H/L). Le stress thermique augmente l'activité mitochondriale, provoquant une surproduction de radicaux libres qui perturbe l'équilibre antioxydant, causant des dommages de stress oxydatif aux membranes, aux protéines et à l'ADN. Le stress thermique stimule le système nerveux central (SNC), ce qui réduit considérablement la croissance quotidienne, l'ingestion alimentaire et l'indice de consommation chez la volaille. Par conséquent, du point de vue de l'élevage, les stratégies d'intervention pour soulager le stress thermique ont fait l'objet de nombreuses publications. Cette synthèse décrit l'effet des températures élevées sur la production, le comportement, les réponses biochimiques et immunitaires, y compris les dégâts oxydatifs qui surviennent pendant le stress thermique chez les volailles, les poulets de chair et les poules

## Summaries

pondeuses. En outre, les interventions nutritionnelles visant à atténuer les conséquences négatives du stress thermique sont discutées.

### **L'intérêt d'une supplémentation avec des substituts antibiotiques sur les titres du virus de la maladie de Newcastle chez les volailles**

**A.O. EMECHETA, A.C. IKE, C.J. ONU, C.D. EZE et C.V. OLOVO**

La maladie de Newcastle est l'une des maladies les plus importantes des volailles, avec une large distribution et un taux de mortalité élevé. Une infection par une souche virulente peut causer jusqu'à 100 % de décès dans un troupeau sensible, avec des pertes économiques dévastatrices. Les antibiotiques dans l'alimentation animale ne sont pas directement efficaces contre le virus de la maladie de Newcastle (NDV), mais ils peuvent aider à prévenir les problèmes de production associés. Les antibiotiques dans l'alimentation animale étant contrôlés ou interdits, les prébiotiques, en particulier ceux provenant d'épices, et les probiotiques ont été étudiés comme alternatives potentielles pour soutenir la séroconversion chez les volailles vaccinées contre la NDV. Certains prébiotiques ont un effet positif sur les anticorps anti-NDV, mais l'utilisation d'épices comme sources de prébiotiques n'a donné aucun résultat clairement défini. On a signalé que l'extrait d'ail augmentait le titre moyen d'inhibition de l'hémagglutination (IH) du NDV de 0,6 après deux semaines de supplémentation, augmentant les titres de 4,0 dans le groupe vacciné comparativement à une augmentation de 3,4 dans le groupe vacciné non supplémenté. Cependant, les composés à base d'oignon n'ont pas amélioré les anticorps anti-NDV. La majorité des études montrent que les probiotiques améliorent les taux d'anticorps et la séroconversion aux vaccins anti-NDV chez la volaille. Un probiotique commercial, contenant un mélange d'espèces de *Bacillus* et de *Saccharomyces boulardii*, utilisé à une concentration de 100 g/tonne, a augmenté significativement le titre anti-NDV (log<sub>2</sub>) de 5,00 à 5,50. Un autre probiotique commercial, constitué d'une combinaison de bactéries, a réduit la mortalité de 6,6 % à une concentration de 1 g/kg. Des études supplémentaires sont nécessaires pour définir les conditions et les formes dans lesquelles les prébiotiques et les pro-biotiques fonctionnent le mieux en ce qui concerne le contrôle de la NDV.

### **Le rôle de l'oxyde nitrique dans la vitesse de croissance des oiseaux**

**V.YU. TITOV, A.M. DOLGORUKOVA, V.I. FISININ, E.N. BORKHUNOVA, G.V. KONDRATOV, N.A. SLESARENKO et I.I. KOCHISH**

Il est connu que l'embryogenèse s'accompagne d'une production intense d'oxyde nitrique (NO). D'après les données disponibles, le taux de production de NO est à peu près égal dans tous les embryons d'une même espèce de volaille. Toutefois, le taux d'oxydation du NO en nitrate dans les embryons de races à viande est plus élevé que dans les embryons de races pondeuses. Dans les embryons de poulets de chair, environ 90 % de tout le NO produit est oxydé en nitrate. Dans les embryons de pondeuses, seulement quelques % du NO sont oxydés en nitrate et le reste du NO est stocké dans les tissus embryonnaires donneurs de NO. L'intensité de l'oxydation du NO chez les embryons d'oiseaux ne dépend pas du sexe, de l'âge de la pondeuse et du régime alimentaire. L'intensité de l'oxydation ne varie pas de plus de 10 % au sein d'une souche ou d'un croisement de races. La sélection pour augmenter la productivité des races à viande est toujours associée à une augmentation de l'intensité de l'oxydation du NO dans l'embryon. Il n'y a pas de relation directe entre l'augmentation de l'oxydation du NO et le gain de poids vif. L'augmentation peut varier de centaines à quelques pour cent selon la race. De plus, les différences morphologiques entre les races à forte et faible intensité d'oxydation du NO embryonnaire ne se manifestent qu'après l'éclosion, car la synthèse du NO est beaucoup plus faible que dans l'embryon. On suppose que l'oxydation du NO est associée à la synthèse ou à l'activation du ou des facteurs impliqués dans la croissance accrue des tissus carnés. Ceci est prédéterminé génétiquement et peut être en partie induit par des stimulants exogènes, tels que la lumière verte. Le taux d'oxydation du NO embryonnaire peut donc

être un critère utile dans la sélection pratique des volailles et dans l'évaluation des facteurs de croissance agissant au niveau embryonnaire.

## **Etat actuel et performance de la production avicole en République de Serbie et perspectives en lien avec les standards de l'Union Européenne**

**S. MITROVIĆ, M. MILOJEVIĆ, A. MILOŠEVIĆ, Ž. JOKIĆ, T. MITROVIĆ, M. MITROVIĆ et V. ĐEKIĆ**

Cette revue examine l'état actuel et les réalisations de la production avicole en Serbie et dans le monde, principalement dans l'UE. Un accent particulier est mis sur l'effet des différents systèmes d'élevage, à savoir le logement et la nutrition, sur la production et la qualité de la viande de volaille et des œufs et, simultanément, sur le bien-être des volailles et la protection de l'environnement conformément aux normes communautaires. Selon les dernières données disponibles, le nombre total de volailles produites en Serbie en 2015 était de 17 450 000 unités et la production de viande s'élevait à environ 86 000 t, tandis que la consommation était de 12,12 kg par personne. La production d'œufs en 2015 était d'environ 1,7 milliard d'œufs, soit environ 202 œufs par poule. Au total, 13,1 millions de tonnes de viande de volaille ont été produites dans l'UE en 2015. Il ressort clairement de la littérature que la production avicole dans l'UE et dans le monde a subi d'importants changements et que des critères clairs ont été établis pour améliorer la qualité des produits (viande et œufs), garantir la sécurité alimentaire, protéger l'environnement et assurer le bien-être animal conformément aux normes éthiques applicables. Pour ces raisons, de nombreux pays de l'UE et du monde entier, y compris la Serbie, attachent de l'importance aux systèmes de logement des poules pondeuses, avec un souci particulier pour le bien-être animal. Des systèmes de logement alternatifs (élevage au sol, volière, élevage en plein air et production biologique) sont de plus en plus utilisés pour la production de viande de volaille et d'œufs au lieu des systèmes conventionnels. En effet, on considère que les systèmes de logement alternatifs peuvent avoir un effet positif sur les caractères de production des volailles et, par conséquent, sur la production de viande biologique de qualité. En outre, il ressort clairement de la recherche que les races et souches pures (locales) prennent une importance croissante dans la production de viande et d'œufs biologiques dans les systèmes d'élevage semi-intensifs, semi-extensifs et même extensifs.

## **Technologies de cryoconservation de la semence des volailles**

**H.B. ÇİFTÇİ et A. AYGÜN**

Plusieurs techniques ont été mises au point pour la préservation et l'amélioration des ressources génétiques afin de maintenir la diversité génétique. Parmi ces techniques, la cryoconservation du sperme est considérée comme la meilleure et est mise en œuvre avec succès par les productions bovines, mais jusqu'à présent, elle n'a pas été établie dans l'industrie avicole. En effet, les spermatozoïdes de volaille ont une forme et une fluidité de membrane uniques, différentes de celles des spermatozoïdes de mammifères. De plus, les membranes des spermatozoïdes de volaille contiennent des quantités plus élevées d'acides gras polyinsaturés que les spermatozoïdes de mammifères, et peuvent donc nécessiter une protection antioxydante plus importante. En raison de la particularité des spermatozoïdes de volaille, les cryoprotecteurs couramment utilisés pour la cryopréservation ont un effet contraceptif ou toxique. Cela rend la fertilité du sperme de volaille congelé très variable et pas assez fiable pour être utilisée dans la production commerciale ou la préservation des ressources génétiques. La fertilité moyenne du sperme de volaille congelé/décongelé se situe entre 2 et 80 %. Par conséquent, le présent document examine les raisons possibles du succès moindre de la cryoconservation du sperme de volaille.

## **Combinaison de phytase et d'acides organiques chez les poulets de chair : rôle dans la digestibilité des minéraux et la dégradation de l'acide phytique**

**B.S. VIEIRA, J.G. CARAMORI JUNIOR, C.F.S. OLIVEIRA et G.S.S. CORREA**

Cette revue porte sur les connaissances actuelles et classiques concernant les effets positifs des acides organiques sur l'activité de la phytase et la disponibilité du phytate de phosphore chez les poulets de chair. Malgré les améliorations apportées à la stabilité de la phytase dans le milieu gastro-intestinal, les caractéristiques intrinsèques de l'acide phytique, des composants alimentaires et du tube digestif favorisent la formation de phytate et, par conséquent, empêchent la dégradation de l'acide phytique et des autres phosphates d'inositol par la phytase. Il a été démontré que les acides organiques, plus fréquemment l'acide citrique, diminuent l'établissement des phytates et augmentent l'activité phytasique. Lorsqu'il est ajouté seul, l'acide citrique augmente la rétention de P de 16 à 34 % et la rétention de phytate de P de 105 % chez les poulets de chair. En combinaison avec de la phytase, on a signalé une amélioration de 3,27 % de la teneur en cendres du tibia. D'après les données disponibles, il semble que l'utilisation combinée de phytases et d'acides organiques mérite une plus grande attention dans l'alimentation moderne des volailles.

---

## **Vitamin A in Legehennenfutter: Anreicherung in Konsumeiern zur Vermeidung von Unterversorgung bei Menschen**

**H.J.D. LIMA und L.A.Z. SOUZA**

Der Gehalt an Vitamin A im Eidotter wird durch den Gehalt im Legefutter bestimmt. Die Vitamin A Konzentration im Eigelb ist 79 µg/100 g beziehungsweise 263 UI/100 g, und der Gehalt in einem 60 g Ei steigt von 59 auf 75 µg durch erhöhten Vitamin A Gehalt im Futter. Gegenwärtige Empfehlungen für Vitamin A in Legehennenfutter sind 900 UI/Tag, 9.000 UI/kg oder 15.000 UI/kg Eimasse. Die Bioverfügbarkeit von Vitamin A im Ei liegt zwischen 90 und 100% der Aufnahme und entspricht etwa 15% des täglichen Bedarfs eines Menschen, während die Bioverfügbarkeit von 10 bis 67% schwanken kann. Eier sind ein funktionales Lebensmittel für den Menschen, können mit Vitamin A angereichert und zur Vermeidung bzw. Reduzierung von Defiziten genutzt werden, besonders in Risikogruppen wie Kinder und Ältere.

## **Eine Übersicht zu experimenteller Ochratoxikose beim Geflügel: I. Wachstum, Produktion und histopathologische Veränderungen**

**A. KHATOON und Z. ABIDIN**

Bestimmte Mykotoxine im Geflügelfutter beeinträchtigen das Wachstum und die Qualität von Geflügelfleisch und Eiern. Über 300 chemisch verschiedene Mykotoxine wurden identifiziert; für Geflügel gelten Ochratoxine und Aflatoxine als die schlimmsten. Ochratoxin, insbesondere Ochratoxin A (OTA), wird von verschiedenen *Aspergillus* und *Penicillium spp.* gebildet, die als Pilze im Getreidelager vorkommen. Gewichtszunahme nahm in verschiedenen Versuchen mit 0,5-29,4 mg/kg über einen Zeitraum von 7-60 Tagen dosisabhängig ab. Verringerte Futteraufnahme wurde als Effekt von 0,5-4 mg/kg OTA über 21-60 Tage beschrieben. Die Legeleistung, Schlupfrate, Schalendicke und Eimasse wurden signifikant schlechter bei 0,5-4 mg/kg OTA im Futter über 28-84 Tage. Dosierungen von 0,5-20 mg/kg OTA über 2-10 Wochen reichten aus, um histo-pathologische Veränderungen in Leber, Nieren, Thymus, Bursa, Milz, Lunge und Herz auszulösen. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass OTA jedes Organ der Tiere schädigt. In der



Übersicht werden negative Auswirkungen von OTA auf Wachstum, Leistung sowie histopathologische Veränderungen verschiedener Organe näher beschrieben.

## **Hitzestress und nutritive Gegenmaßnahmen in der Geflügelproduktion**

**S.P. HE, M.A. AROWOLO, R.F. MEDRANO, S. LI, Q.F. YU, J.Y. CHEN und J.H. HE**

Hohe Umwelttemperaturen beeinträchtigen die Leistung und das Tierwohl in tropischen und subtropischen Regionen. Für die Wirtschaftlichkeit wichtige Produktionsmerkmale wie Futteraufnahme, Zunahme, Tierverluste, Legeleistung, Schlupfrate u.a. werden durch Hitzestress beeinflusst. Hitzestress mobilisiert das neuroendokrine System, aktiviert die HPA Achse und erhöht die Corticosteron (CORT) Konzentration, wodurch Metabolismus und Immunreaktionen stimuliert werden. Dazu gehören negative Regulation metabolischer Hormone, Antikörperproduktion und Verhältnis von Heterophilen zu Lymphozyten. Hitzestress erhöht die Aktivität der Mitochondrien, wodurch reaktive Substanzen überproduziert und die Antioxidans Balance gestört wird; das führt zu oxidativen Schäden an Membranen, Protein und DNA. Hitzestress stimuliert das zentrale Nervensystem (CNS), wodurch die tägliche Zunahme, Futteraufnahme und Futtermittelverwertung beim Geflügel beeinträchtigt werden. Folglich haben sich viele publizierte Untersuchungen auf Maßnahmen zur Verringerung von Hitzestress konzentriert. Diese Übersicht beschreibt den Einfluss erhöhter Temperatur auf Leistung und Verhalten, Biochemie und Immunreaktion, oxidative Schäden bei Broilern und Legehennen. Außerdem wird diskutiert, wie durch angepasste Futterrezepturen den negativen Auswirkungen von Hitzestress begegnet werden kann.

## **Supplementierung mit antibiotischen Alternativen zur Erhöhung von ND Virus Titern beim Geflügel**

**A.O. EMECHETA, A.C. IKE, C.J. ONU, C.D. EZE und C.V. OLOVO**

Newcastle Disease (ND) ist eine der wichtigsten Geflügelkrankheiten mit weltweiter Verbreitung und hoher Mortalität. Infektion mit einem virulenten Stamm kann bis zu 100% Mortalität in einer befallenen Herde und verheerende wirtschaftliche Verluste auslösen. Antibiotika als Futterzusatz helfen nicht direkt gegen Newcastle Disease Virus (NDV), können aber helfen, korrelierte Auswirkungen auf die Leistung zu mindern. Aufgrund des Verbots von Fütterungsantibiotika wurden Präbiotika, insbesondere aus Gewürzen, als mögliche Alternativen zum Erhalt der Antikörperbildung bei gegen ND geimpftem Geflügel untersucht. Bestimmte Präbiotika haben einen positiven Effekt auf anti-NDV Antikörper gezeigt, aber nicht Präbiotika aus Gewürzen. Knoblauchextrakt erhöhte den HI Titer von NDV um 0,6 nach zwei Wochen Supplementierung, während Zwiebelextrakte die anti-NDV Antikörper nicht verbesserten. In den meisten Versuchen ergaben Probiotika verbesserte Antikörperspiegel und Antikörperbildung gegen NDV Impfstoffe bei Geflügel. Ein kommerzielles Probiotikum mit einer Mischung von *Bacillus* Stämmen und *Saccharomyces boulardii* ergab bei einer Dosierung von 100 g je Tonne signifikant höhere anti-NDV Titer ( $\log_2$ ). Ein anderes kommerzielles Probiotikum mit einer Kombination von Bakterien reduzierte die Mortalität um 6,6% bei einer Dosis von 1 g/kg. Weitere Untersuchungen sind nötig, um die Bedingungen zu definieren, bei denen Prä- und Probiotika am besten helfen, NDV zu kontrollieren.

## Die Rolle von Stickoxid (NO) bei der Gewichtszunahme von Geflügel

V.YU. TITOV, A.M. DOLGORUKOVA, V.I. FISININ, E.N. BORKHUNOVA, G.V. KONDRATOV, N.A. SLESARENKO und I.I. KOCHISH

Bei der Embryogenese wird Stickoxid (NO) gebildet. Die NO Produktion variiert kaum innerhalb einer Geflügelart, unterscheidet sich aber signifikant zwischen Mast- und Legelinien. In Broilerembryonen werden fast 90% des produzierten NO in Nitrat umgewandelt, während in Embryonen von Legerassen nur ein Teil des NO in Nitrat umgewandelt wird; das übrige NO wird im embryonalen Gewebe eingelagert. Die Intensität der NO Oxidation im Embryo ist unabhängig vom Geschlecht sowie Alter und Ernährung der Elterntiere. Zucht auf höhere Fleischproduktion ist immer mit erhöhter Intensität der NO Oxidation im Embryo verbunden. Es besteht kein direkter Zusammenhang zwischen erhöhter NO Oxidation und Lebendgewichtszunahme. Morphologische Unterschiede zwischen Linien mit hoher und geringer Intensität der NO Oxidation im Embryo zeigen sich erst nach dem Schlupf, wenn die Synthese von NO viel niedriger ist als im Embryo. Vermutlich hängt die NO Oxidation mit der Synthese oder Aktivierung von Faktoren zusammen, die das schnellere Muskelwachstum beeinflussen. Das ist genetisch bestimmt und kann teilweise durch exogene Stimulanzien wie grünes Licht beeinflusst werden. Die NO Oxidation im Embryonalzustand kann ein nützliches Kriterium bei der Selektion von Geflügel und der Evaluierung von Wachstumsförderern sein.

## Geflügelproduktion in Serbien in Anpassung an EU Standards

S. MITROVIĆ, M. MILOJEVIĆ, A. MILOŠEVIĆ, Ž. JOKIĆ, T. MITROVIĆ, M. MITROVIĆ und V. ĐEKIĆ

Diese Übersicht beschreibt die Entwicklung der Geflügelproduktion in Serbien im Vergleich zur EU und weltweit. Der Einfluss unterschiedlicher Haltungssysteme zur Aufzucht und Mast auf die Leistung, Qualität von Fleisch und Eiern, Tierwohl und Belastung der Umwelt bei Berücksichtigung der EU Standards wird dargestellt. Nach den jüngsten Statistiken (von 2015) produzierten serbische Geflügelmäster mit 17,4 Mio Tieren 86.000 t Geflügelfleisch, 12,12 kg pro Einwohner; im selben Jahr wurden in der EU 13,1 Mio t Geflügelfleisch produziert. Serbische Legehennenhalter produzierten etwa 1,7 Milliarden Eier, durchschnittlich 202 je Henne. Aus der Literatur ist bekannt, dass die Geflügelproduktion in der EU und weltweit im Umbruch ist. Kriterien und Richtlinien wurden eingeführt, um die Produktqualität zu verbessern, Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten, die Umwelt zu schonen und mit ethischen Normen für Tierwohl zu sorgen. Wie in der EU und anderen Ländern wird auch in Serbien auf alternative Systeme für die Legehennenhaltung und Geflügelmast umgestellt. Zunehmendes Interesse an der Nutzung einheimischer Rassen für die Produktion von Biofleisch und Bio-Eiern aus halb-intensiver, halb-extensiver oder extensiver Haltung wird durch Versuchsergebnisse untermauert.

## Techniken zur Kryokonservierung von Geflügelsperma

H.B. ÇİFTÇİ und A. AYGÜN

Verschiedene Techniken wurden entwickelt, um genetische Ressourcen zu erhalten oder zu verbessern. Tiefgefrierung von Sperma gilt als die beste Methode und wird auch mit Erfolg in der Rinderzucht eingesetzt, wird aber in der Geflügelzucht kaum eingesetzt. Das hängt damit zusammen, dass Spermien von Vögeln eine besondere Form und Membranflüssigkeit haben, die sich von Säugetieren unterscheidet. Die Membranen von Geflügelspermien enthalten auch größere Mengen mehrfach ungesättigter Fettsäuren als beim Säugetier und brauchen deshalb mehr antioxidanten Schutz. Wegen dieser Besonderheit haben übliche Schutzstoffe zur Kryokonservierung bei Geflügelspermien häufig eine contraceptive oder toxische Wirkung. Das macht die Befruchtungsrate von Gefriersperma sehr variabel und nicht sicher genug für den Einsatz in der Zucht und die Sicherung genetischer Ressourcen. Die Fruchtbarkeit von aufgetautem

Gefriersperma schwankt von 2-80%. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit möglichen Ursachen unbefriedigender Ergebnisse bei der Kryokonservierung von Geflügelsperma.

## **Kombination von Phytase und organischer Säure in Broilerfutter: Bedeutung für die Verdaulichkeit von Mineralstoffen und Abbau von Phytinsäure**

**B.S. VIEIRA, J.G. CARAMORI JUNIOR, C.F.S. OLIVEIRA und G.S.S. CORREA**

Die Übersicht beschreibt aktuelles und klassisches Wissen zu positiven Einflüssen organischer Säuren auf die Aktivität von Phytase und Verfügbarkeit von Phytat P bei Broilern. Trotz verbesserter Stabilität von Phytase im Darm beeinflussen inhärente Eigenschaften von Phytinsäure, Nahrungsbestandteile und der Verdauungstrakt die Bildung von Phytat und inhibieren den Abbau von Phytinsäure und anderen Inositol Phosphaten durch Phytase. Organische Säuren, besonders Zitronensäure, verringern nachweislich die Phytatbildung und erhöhen die Phytaseaktivität. Wenn allein zugesetzt, erhöht Zitronensäure die P Aufnahme um 16 bis 34% und die Phytat P Aufnahme bei Broilern um 105%. In Kombination mit Phytase wurden 3,27% bessere Werte für Tibia Asche berichtet. Aus den verfügbaren Versuchsergebnissen ist zu schließen, dass der Einsatz von Phytasen in Kombination mit organischen Säuren mehr Beachtung in der Geflügelmehrung verdient.

## **Витамин А в рационах кур-несушек: обогащение пищевых яиц с целью предотвращения дефицита питательных веществ у людей**

**Х.Х.Д. ЛИМА и Л.А.З. СОУЗА**

Концентрация витамина А в яичном желтке непосредственно связана с содержанием его корме для яичных кур. Концентрация витамина А яичного желтка составляет 79 мкг / 100 г или 263 ИЕ/100 г, концентрация в яйцах весом 60 г яиц увеличивалась с 59 до 75 мкг в ответ на увеличение добавления витамина А в корм. В настоящее время уровень витамина А, рекомендуемого для кур-несушек, является 900 ИЕ/день или 9,000 ИЕ/кг корма и 15,000 ИЕ/кг массы яйца. Биологическая доступность предварительно подготовленного витамина А в яйце колеблется от 90 до 100%, составляя приблизительно 15% ежедневного рекомендуемого диетического потребления для людей, в то время как биологическая доступность обычного витамина А может изменяться от 10 до 67%. Пищевые яйца - функциональная еда для людей, они могут быть обогащены витамином А, и их потребление может предотвратить и уменьшить дефицит питательных веществ, особенно в группах риска, таких как дети и пожилые люди.

## **Расширенный обзор экспериментальных охратоксикозов у домашней птицы: I. Рост и производственные параметры наряду с гистопатологическими изменениями**

**А. ХАТУН и З. АБИДИН**

Присутствие определенных микотоксинов в корме для домашних птиц оказывает негативное влияние на рост и качество конечного продукта -мяса и яиц. Были определены более чем 300 различных химически разнообразных микотоксинов, но охратоксины и афлатоксины считаются самыми вредными для домашней птицы. Охратоксины, что еще более важно, охратоксины А (ОТА) выделяются различными разновидностями *Aspergillus* и *Penicillium* spp., которые присутствуют в хранимом зерне и компонентах корма. Было установлено, что сокращение привесов в экспериментальных группах носит дозозависимый характер

(контаминация 0.5-29.4 мг/кг для птицы в возрасте 7-60 дней в различных экспериментальных исследованиях). Снижение потребления корма наблюдалось при концентрации ОТА 0.5-4мг/кг корма в возрасте 21-60 дней. Яйценоскость, выводимость, прочность скорлупы и масса яиц ухудшились при концентрации ОТА 0.5-4 мг/кг в возрасте птицы 28-84 дней. Контаминация ОТА в дозах 0.5-20 мг/кг в возрасте между 2 и 10 неделями, была достаточна, чтобы вызвать гистопатологические изменения в печени, почке, тимусе, бурсе, селезенки, легких и сердце. Исследования показывают, что ОТА оказывает негативное влияние на каждый орган у птиц и в следующем обзоре будут обсуждены изменения, вызываемые ОТА в гистологических структурах различных органов тела и продуктивности птиц.

## **Влияние теплового стресса и кормового воздействия на продуктивность птиц**

**С.П. ХЕ, М.А. АРОВОЛО, Р.Ф. МЕДРАНО, С. ЛИ, К.Ф. Ю , Й.Ю. ЧЕН и Й.Х. ХЕ**

Высокая температура окружающей среды воздействует на продуктивность животных и их благосостояние в тропических и субтропических областях мира. Потребление корма, скорость роста, смертность, яйценоскость, выводимость и другие производственные параметры, связанные с экономическим успехом птицеводства, в значительной мере зависят от воздействия теплового стресса. В целом тепловой удар влияет на деятельность нейроэндокринной системы, приводящей к активации оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники и повышению концентрации и кортикостерона, что влияет на метаболизм и иммунные реакции. Сюда входят негативное действие на метаболические гормоны, выработку антител и соотношение гетерофильных и лимфоцитарных клеток. Тепловой стресс повышает митохондриальную активность, что вызывает нарушения антиоксидантного баланса, повреждение клеточных мембран, протеинов и ДНК. Тепловой стресс отрицательно влияет на центральную нервную систему, из-за чего снижаются привесы, потребление корма и его конверсия. Стратегии воздействия, направленные на уменьшение последствий являются предметом обсуждения многих опубликованных статей. Данный обзор освещает влияние высоких температур на продуктивность, поведенческие, биохимические и иммунные реакции, включая оксидативные повреждения, которые наблюдаются у бройлеров и яичных кур. Также рассматриваются различные меры кормового воздействия с целью нейтрализации последствий температурных стрессов.

## **Преимущества применения средств, альтернативных антибиотикам, для оптимизации титра вирусов болезни Ньюкасла у птиц**

**А.О.ЭМЕЧЕТА, А.С. ИКЕ, С.Й. ОНУ, С.Д. ЭЗЭ и С.В. ОЛОВО**

Болезнь Ньюкасла является одной из наиболее важных в птицеводстве в силу широкого распространения и высокой вредоносности. Инфицирование вирулентным штаммом может вызвать вплоть до 100% смертность в стаде и огромные экономические потери. Альтернативные антибиотикам препараты, вводимые с кормом, не эффективны напрямую против вируса болезни Ньюкасла (ВБН), но они могут помочь в предотвращении сопутствующих проблем продуктивности. В связи с жестким контролем или запретом кормовых антибиотиков, пребиотики, особенно получаемые из пряностей, и пробиотики стали изучаться в качестве альтернатив антибиотикам для поддержания сероконверсии у птиц, вакцинированных против ВБН. Некоторые пребиотики оказывают положительное влияние на антитела против ВБН, но применение специй, как основы пребиотиков не дало четких результатов. Сообщалось, что экстракт чеснока повышает средний титр ингибирования гемагглютинации (НИ) ВБН на 0.6, поднимая его до 4.0 в

вакцинированных опытных группах по сравнению с 3.4 в вакцинированных группах, где этот препарат не давался. Однако препараты на основе лука не улучшали активность антител против ВБН. В результате большей части исследований было установлено, что пробиотики улучшают уровень антител и сероконверсии вакцин против ВБН у птиц. Показано, что коммерческий пробиотик, содержащий смесь штаммов *Bacillus* и *Saccharomyces boulardii* при использовании в концентрации 100 г на тонну достоверно повышает титр против ВБН ( $\log_2$ ) до 5.50. Другой коммерческий пробиотик, представляющий собой комбинацию бактерий, при использовании в концентрации 1 г/кг обеспечивает снижение смертности птиц на 6.6%. Нужны дополнительные исследования для выявления условий и форм, при которых пре- и пробиотики действуют наиболее эффективно с точки зрения противодействия ВБН.

## **Роль оксида азота (NO) в интенсивности роста птиц**

**В.Ю. ТИТОВ, А.М. ДОЛГОРУКОВА, В.И. ФИСИНИН, Е.Н. БОРХУНОВА, Г.В. КОНДРАТОВ, Н.А. СЛЕСАРЕНКО и И.И. КОЧИШ**

Установлено, что процесс эмбриогенеза сопровождается интенсивным выделением оксида азота (NO). Согласно имеющимся данным, степень выделения NO примерно одинаковая у всех эмбрионов одного и того же вида птиц. Однако степень оксидации NO до нитратов у эмбрионов мясных пород выше, чем у эмбрионов яичных пород. У эмбрионов бройлеров около 90% всего производимого NO окисляется до уровня нитратов. У эмбрионов яичных пород только несколько процентов NO окисляются до уровня нитратов, а остальной объём сохраняется в эмбриональных тканях и служит впоследствии донором NO. Интенсивность окисления NO у эмбрионов птиц не зависит от пола, возраста кур и режима кормления. Интенсивность окисления колеблется не более чем на 10% в пределах линии или кросса. Селекция на повышение мясной продуктивности всегда связана с повышением интенсивности окисления NO в эмбрионах. Нет прямой связи между повышением уровня окисления NO и нарастанием живой массы. Она может варьировать от ста процентов до нескольких процентов в зависимости от породы. Более того, морфологические различия между породами с высокой и низкой интенсивностью окисления NO в эмбриональных тканях проявляются только после вывода цыплят, когда синтез NO заметно ниже, чем на стадии эмбрионального развития. Предполагается, что оксидация NO связана с синтезом или активацией факторов, обуславливающих рост мясных тканей. Это предопределено на генетическом уровне и, может быть, отчасти индуцироваться внешним воздействием, например зелёным светом. Уровень окисления NO у эмбрионов может служить полезным критерием в практической селекции птиц и при оценке стимуляторов роста, действующих на эмбриональном уровне

## **Современное состояние и достижения в производстве птицеводческой продукции в Республике Сербия**

**С. МИТРОВИЧ, М. МИЛОШЕВИЧ, А. МИЛОШЕВИЧ, Ж. ЙОКИЧ, Т. МИТРОВИЧ, М. МИТРОВИЧ и В. ДЖЕКИЧ**

Целью данной статьи является обзор современного состояния и достижений в птицеводстве Сербии и в мире, в первую очередь в ЕС. Особое внимание уделено влиянию различных систем выращивания, содержания и откорма на производство и качество мяса и яиц и одновременно на благосостояние птиц и охрану окружающей среды в соответствии со стандартами ЕС. Согласно последним имеющимся сведениям общее количество птиц, произведенных в Сербии в 2015 году составило 17.450.000 гол., производство мяса птиц - 86.000 тонн, потребление мяса птиц - 12.12 кг на душу населения. Производство яиц в 2015 составило примерно 1.7 млрд шт., продуктивность - около 202 яиц на курицу. В странах ЕС в 2015 г. было произведено 13.1 млн тонн мяса птиц. Как свидетельствуют литературные данные, производство птицеводческой продукции в ЕС и во всём мире претерпело значительные изменения, и были установлены явные критерии улучшения качества

продукции (мяса и яиц), с целью гарантии безопасности пищевых продуктов, охраны окружающей среды и обеспечения благосостояния животных в соответствии с этическими нормами. В виду этих причин во многих странах ЕС и в мире в целом, включая Сербию, уделяют внимание системам содержания яичных кур, и в особенности обеспечению их благополучия. Альтернативные системы содержания (напольное, секционное, свободно выгульное и органическое производство) всё более широко используются для производства мяса и яиц взамен обычных клеточных систем. Это связано с тем, что признаётся позитивное влияние альтернативных систем на продуктивные показатели у птиц, и, следовательно, на качество яиц и мяса органического

происхождения. Также имеются данные исследований, свидетельствующие о том, что чистые (нативные) породы и линии птиц приобретают большее значение при производстве органического мяса и яиц в полуинтенсивных, полукстенсивных и экстенсивных производственных системах

## **Технологии криоконсервации спермы птиц**

**Х.Б. ЧИФТЧИ и А. АЙГЮН**

Несколько технических подходов были разработаны для сохранения и улучшения генетических ресурсов с целью поддержания генетического разнообразия. Среди них криоконсервация спермы считается одной из лучших и успешно применяемой в молочном и мясном скотоводстве. Но в птицеводстве она не очень хорошо разработана. Это обусловлено тем, что сперматозоиды птиц имеют уникальную форму и подвижность, что их отличает от сперматозоидов млекопитающих. Также мембраны сперматозоидов птиц содержат более высокое количество полиненасыщенных жирных кислот и поэтому нуждаются в большей антиоксидативной защите. В силу особенностей клеток спермы птиц обычно применяемые криоконсерванты оказывают на них определенное контрацептивное или токсическое действие. Из-за этого оплодотворённость после использования замороженно-оттаянной спермы птиц оказывается очень изменчивой и не достаточно надёжной для коммерческого производства или сохранения генетических ресурсов. Средняя оплодотворённость яиц после применения замороженно-оттаянной спермы птиц варьирует в пределах 2-80%. Данная статья рассматривает возможные причины низкой успешности криоконсервации спермы птиц.

## **Комбинация фитазы и органических кислот для бройлеров: роль в усвоении минералов и расщеплении фитатов**

**Б.С. ВИЕЙРА , Х.Г. КАРАМОРИ ЮНИОР, Ц.Ф.С. ОЛИВЕЙРА и Г.С.С. КОРРЕА**

Данный обзор охватывает современную и классическую информацию о положительном влиянии органических кислот на активность фитаз и доступность фитатного фосфора у бройлеров. Несмотря на улучшение стабильности фитазной активности в условиях желудочно-кишечного тракта, характерные особенности фитиновой кислоты, компонентов корма и пищеварительного тракта способствуют образованию фитатов и, следовательно, препятствуют расщеплению фитазой фитиновой кислоты и других инозитол фосфатов. Установлено, что органические кислоты, чаще всего лимонная кислота, снижают интенсивность образования фитатов и усиливают активность фитаз. При применении в одиночку лимонная кислота повышает связывание фосфора на 16 - 34% и фитатного фосфора на 105% у бройлеров. Сообщается, что при комбинации лимонной кислоты с фитазой на 3.27% улучшается состав золы из бедренной кости бройлеров. Из имеющихся данных следует, что сочетание фитазы и органических кислот заслуживает большего внимания в современном питании птиц.

## Vitamina A en la dieta de las gallinas ponedoras: enriquecimiento de los huevos de consumo para prevenir carencias nutricionales en el ser humano

H.J.D. LIMA y L.A.Z. SOUZA

La concentración de vitamina A en la yema de huevo está directamente relacionada con su inclusión en la dieta de las gallinas ponedoras. La concentración de la vitamina A de la yema de huevo es 79  $\mu$ g/100 g o 263 UI/100 g, y la concentración en 60 g de huevos aumentó de 59 a 75  $\mu$ g en respuesta a un aumento en la suplementación en el pienso. Actualmente, el nivel de vitamina A recomendado para gallinas ponedoras es de 900 UI/día o 9.000 UI/kg de pienso y 15.000 UI/kg de masa de huevo. La biodisponibilidad de la vitamina a preformada en el óvulo varía de 90 a 100%, lo que representa alrededor del 15% de la ingesta dietética diaria recomendada para el ser humano, mientras que la biodisponibilidad puede variar de 10 a 67%. El huevo de consumo es un alimento funcional para los seres humanos que puede enriquecerse con vitamina A y su consumo podría ser una alternativa para prevenir y reducir la prevalencia de deficiencias, especialmente en grupos de riesgo, como los niños y los ancianos.

## Revisión extensa de la ocratoxicosis experimental en las aves domésticas: I. parámetros del crecimiento y la producción y alteraciones histopatológicas

A. KHATOON y Z. ABIDIN

La presencia de ciertas micotoxinas en la alimentación de las aves domésticas tiene un impacto negativo sobre el crecimiento y la calidad del producto final en forma de carne y huevos. Se han identificado más de 300 diferentes micotoxinas químicamente diversas, pero las ocratoxinas y las aflatoxinas se consideran las más perjudiciales en avicultura. La ocratoxina más importante es la A (OTA), siendo producida por diversas especies de *Aspergillus* Y *Penicillium spp.* que están presentes como hongos en granos almacenados y en ingredientes de la alimentación. En diversos estudios experimentales se ha encontrado que el aumento de peso corporal disminuye en dependencia de la dosis cuando están infectado a niveles de 0,5 a 29,4 mg/kg durante 7 a 60 días. Se ha observado una disminución en la ingesta de alimento con niveles de 0,5-4 mg/kg de OTA durante 21 a 60 días, mientras que la producción de huevos, la incubabilidad, el grosor de la cáscara y la masa de huevo se ven muy afectados cuando se suministró OTA de 0,5 a 4 mg/kg en la alimentación durante 28 a 84 días. Sin embargo, 0,5-20 mg/kg de OTA entre dos y 10 semanas de la edad fue suficiente para producir alteraciones histopatológicas en el hígado, el riñón, el timo, la bolsa de Fabricio, el bazo, los pulmones y el corazón. La investigación muestra que la OTA afecta negativamente a todos los órganos de las aves y, en la siguiente revisión se discuten las alteraciones asociadas a la misma sobre el crecimiento, los rendimientos productivos y los trastornos histopatológicos en diferentes órganos corporales.

## Impacto del estrés del calor e intervenciones nutricionales en la producción avícola

S.P. HE, M.A. AROWOLO, R.F. MEDRANO, S. LI, Q.F. YU, J.Y. CHEN y J.H. UE

Las altas temperaturas ambientales afectan a la producción y el bienestar de los animales en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. El consumo de alimento, la ritmo de crecimiento, la mortalidad, la producción de óvulos, la incubabilidad y otros rasgos de la producción relacionados con el éxito económico del sector avícola están adversamente afectados por el estrés calórico severo. En general, el estrés calórico induce la actividad del sistema neuroendocrino, dando lugar a la activación del eje hipotalámico-hipofisario-suprarrenal (HPA) y elevando las

## Summaries

concentraciones de corticosterona (CORT), que afectan al metabolismo y a las respuestas inmunitarias. Esto incluyen la regulación negativa de las hormonas metabólicas, la producción de anticuerpos y la relación de heterófilos y linfocitos (H/L). El estrés calórico aumenta la actividad mitocondrial, causando sobreproducción de especies reactivas que trastornan el equilibrio antioxidante, provocando lesiones por estrés oxidativo de las membranas, proteínas y ADN. El estrés calórico estimula el sistema nervioso central (SNC), lo que reduce significativamente los aumentos de peso, el consumo de alimento y el índice de conversión de las aves domésticas. En consecuencia, desde el punto de vista de la ganadería, las estrategias de intervención para aliviar las condiciones de estrés calórico han sido el centro de muchos estudios. Esta revisión describe el efecto de las altas temperaturas sobre la producción, las respuestas conductuales, bioquímicas e inmunológicas, incluyendo las lesiones oxidativas durante el estrés calórico en las aves domésticas, tanto en los pollos de engorde como en las ponedoras. Además, se discuten las intervenciones nutricionales para aliviar la consecuencia negativas del estrés calórico.

### **Beneficios de la suplementación con alternativas antibióticas sobre los títulos virales de la enfermedad de Newcastle en las aves**

**A.O. EMECHETA, A.C. IKE, C.J. ONU, C.D. EZE y C.V. OLOVO**

La enfermedad de Newcastle es una de las enfermedades más importantes de las aves domésticas con amplia distribución y una alta mortalidad. Una infección con una cepa virulenta puede originar hasta un 100% de mortalidad en una manada susceptible, con pérdidas económicas devastadoras. Los antibióticos en la alimentación no son directamente efectivos contra el virus de la enfermedad de Newcastle (NDV), pero pueden ayudar a prevenir problemas de producción. Con los antibióticos en el pienso habiendo sido controlados o prohibidos, los prebióticos, particularmente los provenientes de especies, así como los probióticos se han investigado como alternativas potenciales para mantener la seroconversión en las aves domésticas vacunadas contra la NDV. Ciertos prebióticos tienen un efecto positivo sobre los anticuerpos anti-NDV pero el uso de especies como fuentes de prebióticos no ha dado resultados claramente definidos. Se ha informado que un extracto del ajo ha aumentado el título medio de inhibición de la hemoaglutinación (HI) del NDV por 0,6 después de dos semanas de suplementación y en 4,0 veces en el grupo vacunado en comparación con un aumento de 3,4 en el grupo vacunado pero no suplementado. Sin embargo, los compuestos a base de cebolla no mejoraron los anticuerpos anti-NDV. La mayoría de los estudios han encontrado que los probióticos mejoraron los niveles de anticuerpos y la seroconversión a las vacunas NDV en las aves domésticas. Un probiótico comercial, conteniendo una mezcla de *Bacillus* especies y *Saccharomyces boulardii*, cuando se utilizó en una concentración de 100 g/ton se observó que aumentaba significativamente el título NDV (log<sub>2</sub>) del 5,00 al 5,50. Otro probiótico comercial, consistente en una combinación de bacterias, redujo la mortalidad en un 6,6% a una concentración de 1 g/kg. Se necesitan estudios adicionales para definir las condiciones y formas en las que tanto los prebióticos como los probióticos funcionan mejor con respecto al control NDV.

### **Papel del óxido nítrico (NO) en el crecimiento corporal de las aves**

**V.YU. TITOV, A.M. DOLGORUKOVA, V.I. FISININ, E.N. BORKHUNOVA, G.V. KONDRATOV, N.A. SLESARENKO y I.I. KOCHISH**

Se ha establecido que la embriogénesis se acompaña de la intensa producción de óxido nítrico (NO). Basándose en los datos disponibles, el nivel de producción de NO es aproximadamente igual en todos los embriones de las mismas especies avícolas. Sin embargo, la tasa de oxidación de NO a nitrato en embriones de razas para carne es mayor que en los de razas para huevos. En los embriones de broilers alrededor del 90% de todo el NO producido se oxida a nitrato. En embriones de razas de huevos solamente un pequeño porcentaje del NO oxidado a nitrato y el NO restante son almacenados en los tejidos embrionarios incluidos en los donantes. La intensidad de oxidación de NO en los embriones de aves no depende del sexo, de edad del ave ni del régimen



de alimentación. La intensidad de la oxidación varía en no más del 10% dentro de una estirpe o raza. La crianza para aumentar la productividad de la carne siempre está relacionada con un aumento en la intensidad de oxidación de NO en el embrión. No existe una relación directa entre el aumento de la oxidación y la ganancia de peso vivo. Puede variar en varios cientos dependiendo de la raza. Además, las diferencias morfológicas entre razas con alta y baja intensidad de oxidación embrionaria de se manifiestan sólo después de la eclosión, como síntesis de que el NO es mucho menor que en el embrión. Se ha asumido que la oxidación del NO se relaciona con la síntesis o a la activación del factor o factores involucrados en el crecimiento de los tejidos cárnicos. Esto está predeterminado genéticamente y puede ser inducido en parte por estimulantes exógenos, como la luz verde. Por lo tanto, el nivel de oxidación embrionaria de NO puede ser un criterio útil en la selección práctica de aves domésticas y en la evaluación de los potenciadores de crecimiento que actúan a nivel embrionario.

## **Estado actual y logros en la producción avícola en la República de Serbia y perspectivas futuras de acuerdo con las normas de la UE**

**S. MITROVIĆ, M. MILOJEVIĆ, A. MILOSEVIC, Ž. JOKIĆ, T. MITROVIĆ, M. MITROVIĆ y V. ĐEKIĆ**

El propósito de esta revisión es tratar del estado actual y los logros en la producción avícola en Serbia y en todo el mundo, principalmente la UE. Se hace especial hincapié sobre impactos de diferentes sistemas de explotación, por ejemplo, en el alojamiento y el engorde, en la producción y la calidad de la carne de ave y los huevos y, simultáneamente, sobre el bienestar de las aves domésticas y la protección del medio ambiente según las normas de la UE. De acuerdo con los últimos datos disponibles, el número total de aves producido en Serbia en 2015 fue 17.450.000 unidades y la producción de carne fue de unas 86,000 t, mientras que el consumo fue de 12,12 kg por persona. La producción del huevos en 2015 fue de unos 1,7 mil millones, alrededor 202 huevos por la gallina. Un total de 13,1 millones toneladas de carne avícola se produjo en la UE en 2015. De la bibliografía se desprende que la producción avícola en la UE y en todo el mundo ha sufrido cambios significativos y se han establecido criterios claros para mejorar la calidad de los productos (carne y huevos), para garantizar la seguridad de los alimentos, para proteger la medio ambiente, y para asegurar el bienestar de los animales en consonancia con las normas éticas pertinentes. Por estas razones, muchos países de la UE y del mundo, incluida Serbia, conceden importancia a los sistemas de alojamiento de las gallinas ponedoras, con preocupación particular en el bienestar de los animales. Los sistemas alternativos de alojamiento (suelo, aviario, aire libre y ecológico se utilizan cada vez más en la producción de carne y huevos de las domésticas en lugar de sistemas convencionales. Esto se debe a que se considera que los sistemas de alojamiento alternativos pueden tener un efecto positivo en los caracteres productivos de las aves domésticas y, consecuentemente, en la producción de la carne de calidad orgánica. Además, la investigación ha evidenciado que a las razas y estirpes puras (indígenas) se les concede una importancia creciente en la producción de carne y huevos orgánicos en sistemas semi-intensivos, semi-extensivos e incluso extensiva.

## **Tecnologías de criopreservación del semen de las aves**

**H.B. CIFTCI y A. AYGÜN**

Se han desarrollado varias técnicas para la preservación y mejora de los recursos genéticos para mantener la diversidad genética. Entre esas técnicas, se cree que la criopreservación del semen es la mejor y es aplicada con éxito por las industrias lácteas y cárnicas, pero hasta ahora no se ha establecido en el sector avícola. Esto se debe a que las células de esperma de aves domésticas tienen una forma única así como a la fluidez de la membrana, diferente de los de espermatozoides de mamíferos. Además, las membranas espermáticas de las aves domésticas contienen mayores cantidades de ácidos grasos poliinsaturados que el esperma de los mamíferos y, por tanto, pueden requerir más protección antioxidante. Debido a la peculiaridad de las células espermáticas de las

## *Summaries*

aves domésticas, los crioprotectores comúnmente usados para la criopreservación tienen un efecto anticonceptivo o tóxico. Esto hace que la fertilidad del esperma congelado de las aves sea altamente variable y no sea lo suficientemente fiable para su uso en la producción comercial o la preservación de los recursos genéticos. La fertilidad media del esperma congelada/descongelada de las aves domésticas oscila entre 2-80%. Por lo tanto, este artículo revisa las posibles razones para el menor éxito de la criopreservación de esperma de las aves domésticas.

### **Combinación de fitasa y un ácido orgánico para pollos de engorda: papel en la digestibilidad mineral y degradación del ácido fítico**

**B.S. VIEIRA, J. G. CARAMORI JUNIOR, C.F.S. OLIVEIRA y G.S.S. CORREA**

Esta revisión cubre los conocimientos actuales y clásicos sobre los efectos positivos de los ácidos orgánicos en la actividad fitasa y la disponibilidad de fitato P en los pollos de engorde. A pesar de las mejoras alcanzadas para la estabilidad fitasa bajo condiciones gastrointestinales y las características intrínsecas del ácido fítico, los componentes dietéticos y el tracto digestivo favorecen la formación de fitato y, consecuentemente, inhiben la degradación del ácido fítico y otros fosfatos de inositol por fitasa. Los ácidos orgánicos, y con frecuencia el ácido cítrico, han demostrado reducir el establecimiento de fitato y mejorar la actividad fitasa. Cuando se ha suministrado solo, el ácido cítrico aumentó la retención de P del 16% al 34% y la retención de fitato P en el 105% en los broilers. Cuando se combina con fitasa, se ha indicado una mejor de la ceniza de tibia del 3,27%. A partir de los datos disponibles, parece que el uso combinado de fitatos y ácidos orgánicos merece una mayor consideración en la nutrición avícola moderna.