
Summaries

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

论大型藻类对家禽健康和生长的益处

S. HABERECHE, S. WILKINSON, J. ROBERTS, S. WU and R. SWICK

大型藻类多生长在大型开放水域或海洋中，根据颜色不同可分为三种：绿色、棕色和红色。它们特有的次生代谢物经过提取可用于各种用途。本文综述了大型藻类及其提取物的抗菌作用（抗细菌、病毒和真菌），及其改善家禽健康和生产性能的功效，具体包括提高肉鸡增重、饲料转化效率、胴体产肉量以及蛋鸡的蛋重和蛋壳品质。例如，一项研究曾发现添加 0.5%裙带菜（棕色海藻）可使肉鸡 35 天体重增加 7.6%。本文将介绍可利用大型藻类的多样性、现有研究进展以及未来应用的潜力。

营养与环境对肉鸡均匀度的影响

R.M. GOUS

肉鸡生产的均匀度较差必定会降低收入、增加浪费。屠宰体重的均匀度受基因型、环境、饲料组成和体型的影响。同一性别肉鸡的生长变异较小，但当饲料质量较差时，该变异会显著增大。饲料中蛋白水平较低时，为了满足生长的需要，鸡只会采食更多能量，然后向环境释放更多的热能。这种采食量的增加量还受到羽毛覆盖度和体脂沉积情况的影响。近年来，肉鸡的遗传改进收效显著，脂肪沉积越来越少，因此在较冷环境中饲养时需要提高饲料中平衡蛋白的含量从而改善鸡群均匀度。公母分群饲养和缩小雏鸡初生重变异同样有助于取得好的均匀度。

鸟类输卵管贮精腺功能的分子和生化机理

G.S. KHILLARE, K.V.H. SASTRY, R. AGRAWAL, A. PRAKASH, J. MOHAN and R.P. SINGH

鸟类在自然交配或人工授精（AI）后，精子通过泄殖腔或阴道抵达输卵管子宫-阴道交界处（UVJ）。经过阴道的筛选，仅有 1%精子可到达 UVJ。在 UVJ，精子进入粘膜表面上皮的管状内陷，即“精子储存管”（SSTs），在该处储存较长时间并保持受精能力。SSTs 内精子的储存量和储存时间因物种而异。SSTs 使鸟类能够连续产出受精卵。在卵子排出前后，SST 释放储存的精子，上行至输卵管漏斗部完成受精。SST 中精子活力是被抑制的，仅在受精前的某些阶段活化。从 SST 释放出的精子必须恢复其活力。本文重点对鸟类输卵管贮精腺功能的分子和生化机理展开了论述。

中东和北非地区油籽粕的产量、品质和利用情况

N.J. DAGHIR and M.R. MURTADA

2007 年中东和北非（MENA）地区的人口为四亿三千两百万，预计 2050 年这一数字将上升到六亿九千两百万。MENA 地区的家禽饲料主要依赖进口大豆和豆粕。每年禽肉（八百二十万吨）和禽蛋（三百七十万吨）生产约消耗八百五十万吨豆粕（SBM）。由于过度依赖进口豆粕，近年来家禽饲料价格持续上涨。寻找可持续的替代蛋白成为当务之急。MENA 地区有几个国家油籽粕的产量较大，有望部分或完全替代豆粕。每年棉籽粕（CSM）、花生粕、芝麻粕、葵花籽粕和菜籽粕的总量近五百万吨。邻国印度、巴基斯坦和苏丹的产量为三千六百万吨。本研究重点探讨了这些油籽粕的产量、品质以及在各种家禽生产中的预估使用量，所得数据反映各种油籽粕的供应能力、替代 SBM 的限制性、经济可行性和改良方法。油籽粕的消化率、品质、天然毒素、抗代谢物、毒素、营养失衡和成本等因素决定其在家禽肉蛋生产中的应用。

中东和北非地区油籽粕的产量、品质和利用情况

N.J. DAGHIR and M.R. MURTADA

2007 年中东和北非 (MENA) 地区的人口为四亿三千两百万, 预计 2050 年这一数字将上升到六亿九千两百万。MENA 地区的家禽饲料主要依赖进口大豆和豆粕。每年禽肉 (八百二十万吨) 和禽蛋 (三百七十万吨) 生产约消耗八百五十万吨豆粕 (SBM)。由于过度依赖进口豆粕, 近年来家禽饲料价格持续上涨。寻找可持续的替代蛋白成为当务之急。MENA 地区有几个国家油籽粕的产量较大, 有望部分或完全替代豆粕。每年棉籽粕 (CSM)、花生粕、芝麻粕、葵花籽粕和菜籽粕的总量近五百万吨。邻国印度、巴基斯坦和苏丹的产量为三千六百万吨。本研究重点探讨了这些油籽粕的产量、品质以及在各种家禽生产中的预估使用量, 所得数据反映各种油籽粕的供应能力、替代 SBM 的限制性、经济可行性和改良方法。油籽粕的消化率、品质、天然毒素、抗代谢物、毒素、营养失衡和成本等因素决定其在家禽肉蛋生产中的应用。

紫锥菊提取物菊苣酸在家禽营养中的应用

M. SAEED, D. BABAZADEH, M.A. ARAIN, M. NAVEED, Q.A. SHAH, A.A. KAMBOH, A. MOSHAVERI, F. MODARRESI-GHAZANI, V. HEJAZI and S. CHAO

紫锥菊作为一种常见的草药, 凭其含有宝贵的免疫刺激成分和抗炎特性受到养殖业的青睐。研究认为紫锥菊通过刺激 T 细胞产生、活化淋巴细胞、吞噬作用、细胞呼吸和抑制透明质酸酶的分泌来激活免疫系统。菊苣酸 (CA) 是紫锥菊中一种主要的活性成分。紫锥菊根的 CA 含量在 16.80-24.30 mg/g 之间, 因其优异的生物活性而备受赞誉。研究已证实 CA 具有生长促进剂、抗氧化、抗糖尿病、抗炎、抗 HIV、抗菌、降血糖和肝细胞保护等多种功效。关于 CA 及其在家禽日粮中的应用研究较少。前人发表的研究涉及家禽药理学和营养功能。CA 有望作为抗生素替代品来改善肉鸡的肉品质和健康状况。

不同家禽品种饲养的光照波长

H. ÇAPAR AKYÜZ and E.E. ONBAŞILAR

影响家禽光照管理的因素包括光源、光照强度、光照时间、均匀度和波长（光色）。研究对比了短波长（蓝色和绿色）和长波长（橙色和红色）对鸡、鹌鹑、火鸡、鹅和鸭的动物福利、增重及产蛋量的影响。蓝色或绿色光照促进增重，红色或白色光照有利于鸡和鹌鹑的产蛋。火鸡性成熟前后的光照研究表明，性成熟前的首选光源为蓝色，而性成熟后的理想光源为红色或白色。不同色光对鹅的增重无明显影响，但白光促进产蛋和精液品质。红、白光环境饲养的鸭只，体重显著增加。已有文献表明，不同波长光照对家禽的福利、增重和产蛋量具有积极抑或消极的影响。

番茄红素：一种预防家禽氧化热应激的天然抗氧化剂

M.A. ARAIN, Z MEI, F.U. HASSAN, M. SAEED, M ALAGAWANY, A.H. SHAR and I.R. RAJPUT

在全球尤其是热带和亚热带国家，热应激是影响家禽生产的重要生理因素之一。热应激引发的氧化应激不仅损害生产力和性能，而且导致发病率和死亡率上升，给家禽生产者造成经济损失。除了肉和蛋的品质变差外，还缩短家禽产品的保质期。近年来，开发利用天然植物成分的抗氧化活性已蔚然成风。番茄红素是一种主要的类胡萝卜素色素，广泛存在于水果和蔬菜中，番茄及其制品是番茄红素的主要来源。体内和体外的多项研究表明，与其它类胡萝卜素相比，番茄红素是一种强力抗氧化剂。给家禽添加番茄源番茄红素（*Solanum lycopersicum*）后，发现其具有抗氧化、抗炎、免疫调节、改善生产性能、肉和蛋品质等多项益处。番茄红素通过多种途径，如清除自由基、抑制信号通路和激活宿主抗氧化酶，如超氧化物歧化酶（SOD）、谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）和过氧化氢酶（CAT）来维持鸟类体内的氧化平衡。本文通过番茄红素的灭火反应功效和氧化平衡作用总结了其功效，文章突出了家禽业应用番茄红素作为天然抗氧化剂的潜力以及家禽日粮中添加这种天然抗氧化剂缓解热应激不良影响将为饲养者带来的益处。

热应激条件下肉鸡饲料中添加铬的研究

F.S. DALÓLIO, L.F.T. ALBINO, J.N. SILVA, P.H.R.F. CAMPOS, H.J.D. LIMA, J. MOREIRA and V. RIBEIRO JUNIOR

研究表明,日粮中添加膳食铬(Cr)具有诸如细胞保护、抗氧化和免疫反应等生理功效,对热应激条件下动物机体稳态和体温调节至关重要。例如,铬对合成特定的低分子量铬结合物(LMWCr)是必不可少的,LMWCr进一步转化成含铬调节子激活胰岛素的信号级联反应。最终导致胰岛素的细胞渗透性增强,从而对碳水化合物、脂类和蛋白质的代谢产生积极影响。此外,铬具有抗氧化作用,有助于减轻氧化应激的负面影响。在肉品质方面,铬降低脂质过氧化程度。高温环境下,添加铬能够提高肉鸡的抗体反应和淋巴细胞数。此外,三价铬改善肉鸡的生长性能,减少热应激下肉鸡循环水平的不良代谢产物和激素如固醇类和皮质酮。本文旨在综述添加铬对肉鸡生长性能、免疫应答、胴体品质和肉质的影响,并探讨在全球变暖和炎热气候地区畜牧业发展的背景下协助提高肉鸡生产的效率和可持续性。

家禽热应激的防治措施

K. NAGA RAJA KUMARI and D. NARENDRA NATH

热应激是家禽生产中面临的主要挑战之一,因为它降低了肉鸡和蛋鸡的生产性能。本文综述了热应激对家禽生产(特别是肉鸡和蛋鸡)的影响,衡量应激程度的方法以及缓解热应激的预防措施。突出介绍了裸颈基因和卷毛基因的应用潜力。热应激的营养干预措施包括均衡饮食,增加能量,补充必需氨基酸,维生素A、E和C,硒,矿物质元素如钙、钠、氯和钾等,供给冷水,添加采食量五倍的饲料量满足热应激期间的特殊需求等。所有这些措施已被证明行之有效。热应激的环境干预措施包括设计带有山形屋顶、开放式边墙、湿帘/排风扇和管道通风的环控鸡舍,提供更多的地面空间和自由运动区域使鸡只能够自由活动,降低饲养密度,减少应激并调节小环境的温度。鸡只的耐热性可以通过早期限饲、良好的饲养管理和通风、以及培育无/少羽的耐热品种来进行改善。选择适宜的品种,实时微调饲养管理等措施都能够缓解家禽的热应激。

Révéler les avantages potentiels des algues macroscopiques pour la volaille en termes de santé et de croissance

S. HABERECHE, S. WILKINSON, J. ROBERTS, S. WU et R. SWICK

Les algues macroscopiques se trouvent dans de grands étangs ouverts ou sont récoltées en mer. Les macroalgues comprennent trois groupes distincts selon leur couleur: le vert, le brun et le rouge. Elles sont uniques en leur genre puisqu'elles contiennent des métabolites secondaires qui peuvent être extraits et utilisés à diverses fins. Cette revue examine les propriétés antimicrobiennes (bactéries, virus et champignons) des macroalgues et de leurs extraits pour améliorer la santé et la performance des volailles. Cela concerne la prise de poids corporel, l'efficacité de la conversion alimentaire et l'amélioration du rendement des carcasses chez les poulets de chair, du poids des œufs et de la qualité de la coquille chez les poules pondeuses. Par exemple, dans une étude, le poids corporel des poulets de chair à 35 jours a augmenté de 7,6 % avec l'inclusion de 0,5 % d'*Undaria pinnatifida* (macroalgues brunes) dans le régime alimentaire. Les travaux analysés montrent la diversité des espèces disponibles et la vaste portée des recherches effectuées, ainsi que le potentiel pour l'avenir.

Effets nutritionnels et environnementaux sur l'uniformité des poulets de chair

R.M. GOUS

Un manque d'uniformité dans la production de poulets de chair réduit les revenus et augmente le gaspillage. L'uniformité du poids corporel en fin de production est influencée par les variations du génotype, de l'environnement, de la composition et de la forme des aliments. La variation de la croissance des poulets de chair des deux sexes est généralement relativement faible, mais elle augmente sensiblement lorsqu'on leur donne un aliment de mauvaise qualité. Afin d'exprimer leur potentiel de croissance alors qu'ils reçoivent un régime alimentaire faible en protéines, les oiseaux doivent surconsommer de l'énergie et libèrent ensuite des quantités excessives de chaleur dans l'environnement, bien que cette capacité soit limitée par le plumage et la capacité d'engraissement. Par conséquent, à mesure que les génotypes des poulets de chair se développent plus rapidement et deviennent plus maigres, il est de plus en plus nécessaire d'augmenter le niveau de protéines équilibrées et de les élever dans un environnement plus frais pour améliorer l'uniformité du lot. Séparer les sexes et réduire la variation du poids à l'âge d'un jour aideront à obtenir une meilleure uniformité en fin de production.

Événements moléculaires et biochimiques dans les tubules de stockage des spermatozoïdes de l'oviducte chez les oiseaux

G.S. KHILLARE, K.V.H. SASTRY, R. AGRAWAL, A. PRAKASH, J. MOHAN et R.P. SINGH

Chez les oiseaux, après l'accouplement naturel ou l'insémination artificielle (AI), les spermatozoïdes sont transportés dans le cloaque ou le vagin jusqu'à la jonction utéro-vaginale (JUV) de l'oviducte. Seulement 1% des spermatozoïdes déposés survivent au processus de sélection dans le vagin pour atteindre l'UVJ. Dans l'UVJ, les spermatozoïdes pénètrent dans l'invagination tubulaire de l'épithélium de surface de la muqueuse, appelée communément "tubules de stockage du sperme" (TSS), où ils sont stockés pendant une longue durée en conservant leur capacité fertilisante. La capacité et la durée de stockage varient d'une espèce à l'autre. Cela permet aux oiseaux de produire continuellement des œufs fertiles. Peu avant et pendant la production d'ovocytes, les spermatozoïdes résidant dans les TSS sont libérés et remontent l'oviducte jusqu'au site de fécondation dans l'infundibulum. Dans les TSS, la motilité des spermatozoïdes est inhibée et reprend à un certain stade avant la fécondation. Le rétablissement de la motilité des

spermatozoïdes est nécessaire pour la libération des spermatozoïdes des TSS. Le mécanisme exact par lequel les spermatozoïdes sont stockés dans ces tubules puis libérés n'a pas été établi et fait l'objet de la présente revue.

Disponibilité, qualité et utilisation des tourteaux de graines oléagineuses produits au Moyen-Orient et en Afrique du Nord

N.J. DAGHIR et M.R. MURTADA

La population de la région Moyen-Orient et Afrique du Nord (MENA) était de 432 millions d'habitants en 2007 et on estime qu'en 2050 ce chiffre atteindra 692 millions d'habitants. L'industrie avicole de la région MENA est fortement tributaire des importations de soja et des farines de soja. Environ 8,5 millions de tonnes métriques de tourteau de soja sont nécessaires chaque année pour la production de viande de volaille et d'oeufs, sur la base de la production d'environ 8,2 millions de tonnes de viande de volaille et 3,7 millions de tonnes d'oeufs. Les prix des aliments pour volailles augmentent constamment en raison de la dépendance à l'égard du tourteau de soja importé (TS). Il est donc essentiel de trouver des sources de protéines alternatives durables. Plusieurs pays de la région produisent d'importantes quantités de tourteaux de graines oléagineuses qui peuvent remplacer partiellement ou totalement le tourteau de soja dans les rations des volailles. Près de 5 millions de tonnes de tourteaux de coton, d'arachide, de sésame, de tournesol et de colza sont produites chaque année dans cette région. Les pays voisins, l'Inde, le Pakistan et le Soudan, produisent plus de 36 millions de tonnes de ces tourteaux. Cette étude a porté sur ces cinq tourteaux en fonction des quantités produites, de la qualité et des niveaux d'utilisation possibles dans diverses rations de volailles. Des données sont présentées sur la disponibilité et les contraintes de ces tourteaux en tant que substituts au TS, la faisabilité économique et les méthodes d'amélioration pour une éventuelle utilisation à des niveaux plus élevés. La digestibilité des tourteaux de graines oléagineuses, leur qualité, les toxines d'origine naturelle, les anti-métabolites, les mycotoxines, les déséquilibres nutritionnels et les prix jouent un rôle important dans la détermination de l'utilisation de ces tourteaux pour la production de viande de volaille et d'oeufs.

Performances d'engraissement et qualité de la viande des canards de Pékin sous différents systèmes d'élevage

E.E. ONBAŞILAR et S. YALÇIN

Les canards de Pékin sont faciles à élever dans un large éventail de conditions. En tant que palmipèdes, la croissance, le système digestif et la perception visuelle des canards de Pékin sont différents de ceux des poulets. Généralement, les canards sont élevés pour la production de viande. La teneur en matières grasses ainsi que la teneur en myoglobine et en hémoglobine de la viande de canard sont plus élevées que celle de la viande de poulet. Dans l'élevage de canards, les performances d'engraissement et la qualité de la viande sont importantes du point de vue du consommateur et du producteur. Différents systèmes d'élevage sont utilisés pour les canards qui affectent le bien-être, les performances d'engraissement, la qualité de la viande et l'économie des produits. L'objectif de cette revue est de discuter les effets des différents systèmes d'élevage utilisés pour les canards de Pékin sur les performances d'engraissement et la qualité de la viande.

Utilisation de l'acide chicorique d'Echinacea purpurea comme additif alimentaire pour l'alimentation des volailles

M. SAEED, D. BABAZADEH, M.A. ARAIN, M. NAVEED, Q.A. SHAH, A.A. KAMBOH, A. MOSHAVERI, F. MODARRESI-GHAZANI, V. HEJAZI et S. CHAO

L'Echinacea purpurea est l'une des herbes médicinales les plus utilisées qui intéressent les chercheurs en sciences animales en raison de ses propriétés immunostimulatrices et anti-inflammatoires. On pense qu'elle active le système immunitaire en stimulant la production des lymphocytes T, l'activité lymphocytaire, la phagocytose, la respiration cellulaire et en inhibant la sécrétion de l'enzyme hyaluronidase. L'acide chicorique (AC) est un constituant actif majeur de l'Echinacea purpurea. La teneur en CA dans les racines varie entre 16,80 et 24,30 mg/g, ce qui lui a valu une grande renommée en raison de ses bioactivités prometteuses. L'AC a la capacité de reproduire les effets des facteurs de croissance et possède des propriétés antioxydantes, antidiabétiques, anti-inflammatoires, anti-VIH, antibactériennes, hypoglycémiques et protectrices des hépatocytes. Très peu d'études ont porté sur l'AC et son utilisation dans l'alimentation des volailles. Des études publiées antérieurement ont inclus des études pharmacologiques et nutritionnelles dans l'industrie avicole. L'AC pourrait remplacer les antibiotiques et améliorer la qualité de la viande et l'état de santé des poulets de chair.

Longueur d'onde lumineuse sur différentes espèces de volailles

H. ÇAPAR AKYÜZ et E.E. ONBAŞILAR

Les facteurs qui interviennent dans la gestion de la lumière chez les volailles comprennent la source, l'intensité, la durée, l'uniformité et la longueur d'onde (couleur de la lumière) de la lumière. Des essais de recherche ont examiné les effets des longueurs d'onde courtes (bleues et vertes) et longues (orange et rouge) sur le bien-être animal, la prise de poids corporel et la production d'œufs chez les poulets, les cailles, les dindes, les oies et les canards. Les éclairages bleus ou verts ont un effet positif sur le poids corporel et les éclairages rouges ou blancs sont bénéfiques pour la production d'œufs chez les poules et les cailles. Pendant les périodes de pré- et post-maturité des dindes, la lumière bleue est préférable pendant la période de pré-maturité, tandis que la lumière rouge ou blanche est préférable pendant la période de post-maturité. Aucun changement notable n'a été observé dans le gain de poids corporel chez les oies sous différentes couleurs de lumière, alors que la lumière blanche a joué un rôle important dans la production d'œufs et la qualité du sperme. Des résultats positifs ont été observés sur le gain de poids corporel par exposition à la lumière rouge et blanche chez les canards. La littérature disponible montre que différentes longueurs d'onde peuvent avoir des effets positifs ou négatifs sur le bien-être, le gain de poids corporel et la production d'œufs chez les volailles.

Lycopène: un antioxydant naturel pour la prévention du stress oxydatif induit par la chaleur chez les volailles.

M.A. ARAIN, Z MEI, F.U. HASSAN, M. SAEED, M ALAGAWANY, A.H. SHAR et I.R. RAJPUT

Le stress thermique est l'un des facteurs physiologiques les plus importants qui entravent la production avicole dans le monde, en particulier dans les pays tropicaux et subtropicaux. Le stress oxydatif induit par le stress thermique compromet non seulement la productivité et la performance, mais entraîne également des pertes de morbidité et de mortalité, ce qui entraîne un fardeau économique pour les producteurs de volaille. Il réduit la durée de conservation des produits avicoles, en plus d'une mauvaise qualité de la viande et des œufs. Récemment, la tendance à utiliser des produits phytochimiques dérivés de sources naturelles avec des activités antioxydantes

potentielles s'est intensifiée. Le lycopène est un pigment caroténoïde prédominant que l'on retrouve universellement dans les fruits et légumes, les tomates et leurs produits étant les principales sources. Plusieurs études *in vivo* et *in vitro* ont suggéré que le lycopène est un antioxydant puissant comparativement à d'autres caroténoïdes. La supplémentation en lycopersicum dérivé de tomate (*Solanum lycopersicum*) a révélé de nombreuses activités de promotion de la santé chez les volailles, avec des effets anti-oxydants, anti-inflammatoires, immunomodulateurs, et l'amélioration des performances et de la qualité de la viande ainsi que celle des œufs. Le lycopène maintient l'équilibre oxydatif chez les oiseaux de diverses façons, notamment en éliminant les radicaux libres, en inhibant les voies de signalisation et en activant les enzymes antioxydantes de l'hôte, comme la superoxyde dismutase (SOD), la glutathion peroxydase (GSH-Px) et la catalase (CAT). Les objectifs de la présente revue sont de résumer les mécanismes d'action par lesquels le lycopène neutralise les molécules réactives et maintient l'équilibre oxydatif, de mettre en évidence le rôle potentiel du lycopène en tant qu'agent antioxydant naturel pour l'industrie avicole et d'examiner les avantages pour les producteurs de volaille, lorsqu'ils utilisent cet antioxydant naturel sur une base commerciale dans les régimes alimentaires des volailles, afin d'atténuer les effets néfastes du stress thermique.

Supplémentation alimentaire en chrome pour les poulets de chair soumis à des contraintes thermiques

F.S. DALÓLIO, L.F.T. ALBINO, J.N. SILVA, P.H.R.F. CAMPOS, H.J.D. LIMA, J. MOREIRA et V. RIBEIRO JUNIOR

Des études ont montré que la supplémentation alimentaire en chrome (Cr) affecte de manière bénéfique les fonctions physiologiques telles que la préservation cellulaire, l'activité antioxydante et la réponse immunitaire qui sont de la plus haute importance pour l'homéostasie animale et la capacité thermorégulatrice dans des conditions de stress thermique. Par exemple, le Cr est essentiel pour la synthèse de la substance spécifique de faible poids moléculaire se liant au Cr (LMWCr) qui, après conversion en chromoduline, active la cascade de signalisation de l'insuline. Il en résulte une plus grande perméabilité des cellules à l'insuline, avec un effet positif sur le métabolisme des glucides, des lipides et des protéines. De plus, le Cr possède des propriétés antioxydantes qui contribuent à atténuer les effets négatifs du stress oxydatif. En ce qui concerne la qualité de la viande, Cr diminue la peroxydation lipidique. Il a été suggéré que la supplémentation en Cr augmente les réponses anticorps et le nombre de lymphocytes chez les poulets de chair exposés à des températures ambiantes élevées. En outre, la supplémentation en Cr trivalent augmente la performance de croissance et diminue les niveaux circulants de métabolites et d'hormones indésirables tels que le cholestérol et la corticostérone dans les poulets de chair exposés au stress thermique. L'objectif de cette revue est de démontrer les effets de la supplémentation en Cr en tant que stratégie nutritionnelle visant à accroître la performance de croissance, la réponse immunitaire, les caractéristiques de la carcasse et la qualité de la viande des poulets de chair produits dans des conditions chaudes. Ces connaissances peuvent contribuer à améliorer la productivité et la durabilité de la production de poulets de chair dans un contexte de réchauffement planétaire et de développement de la production animale dans les zones à climat chaud.

Mesures d'amélioration pour contrer le stress thermique chez les volailles

K. NAGA RAJA KUMARI et D. NARENDRA NATH

Le stress thermique est l'un des principaux défis pour la production avicole, car il réduit le rendement des poulets de chair et des poules pondeuses. Cette revue porte sur l'impact du stress thermique dans la production avicole, en mettant l'accent sur les poulets de chair et les poules pondeuses, sur les méthodes de mesure de la gravité du stress et sur les mesures préventives visant à atténuer le stress causé par la chaleur. L'utilisation potentielle des gènes cou nu et frisé est mise en

Summaries

évidence. Les interventions nutritionnelles comprenant une alimentation équilibrée, l'augmentation de l'énergie, les acides aminés nécessaires, des vitamines comme les vitamines A, E, Se et des minéraux comme Ca, Na, Cl et K en complément de la vitamine C, la fourniture d'eau fraîche à des niveaux allant jusqu'à cinq fois l'apport alimentaire pour satisfaire les besoins spéciaux pendant le stress thermique, ont toutes des avantages avérés. Concevoir des bâtiments ouverts avec toitures à pignons, des rideaux humides et ventilateurs d'extraction, une ventilation sous tunnel dans des bâtiments à atmosphère contrôlée, l'accès à une plus grande surface au sol en libre circulation, pour permettre l'expression du mouvement naturel, et la diminution de la densité du troupeau sont utiles pour minimiser le stress ainsi que pour réguler la température du micro-environnement. La tolérance thermique chez les oiseaux peut être améliorée par une restriction précoce de l'alimentation, une bonne gestion avec une meilleure ventilation et le développement de races tolérantes à la chaleur en sélectionnant pour un plumage réduit. La sélection de races adaptées au climat, la manipulation nutritionnelle et des changements limités de la gestion d'élevage peuvent minimiser le stress thermique chez les oiseaux.

Entschlüsselung des potentiellen Nutzens makroskopischer Algen für Gesundheit und Wachstum beim Geflügel

S. HABERECHT, S. WILKINSON, J. ROBERTS, S. WU und R. SWICK

Makroskopische Algen lassen sich aus großen offenen Teichen oder aus dem Meer gewinnen. Es gibt drei Gruppen von Makroalgen, die sich farblich unterscheiden: grüne, braune und rote. Sie enthalten spezifische sekundäre Metaboliten, die extrahiert und für verschiedene Zwecke genutzt werden können. Diese Übersicht zeigt antimikrobielle Effekte (gegen Bakterien, Viren und Pilze) von Makroalgen und deren Extrakten auf Gesundheit und Leistung von Geflügel: verbesserte Gewichtszunahme, Futtermittelverwertung und Schlachtkörperwert bei Broilern; Eigewicht und Schalenqualität bei Legehennen. In einem Versuch konnte z.B. das 35-Tagegewicht von Broilern durch den Zusatz von 0,5% *Undaria pinnatifida* (Braunalgen) um 7,6% gesteigert werden. Die besprochenen Versuche zeigen die Diversität der verfügbaren Spezies und das breite Spektrum bisheriger Untersuchungen und des Potentials für künftige Forschung.

Ernährungs- und Umwelteinflüsse auf die Uniformität von Broilern

R.M. GOUS

Schlechte Uniformität im Broilermastbetrieb verringert das Einkommen und erhöht die Abfälle. Die Uniformität des Endgewichtes hängt vom Genotyp, der Umwelt sowie der Zusammensetzung und Struktur des Futters ab. Broiler gleichen Geschlechts variieren normalerweise wenig im Gewicht; schlechte Futterqualität erhöht die Varianz deutlich. Wenn Broiler eine Ration mit zu wenig Protein im Futter bekommen, müssen sie mehr fressen, um ihr Wachstumspotential zu erreichen. Sie nehmen dann mehr Energie auf als sie brauchen, und statt die Energie an die Umwelt abzugeben verfetten sie, weil die Befiederung die Wärmeabgabe beeinträchtigt. Nachdem heutige Broiler auf schnelleres Wachstum und geringeren Fettansatz selektiert wurden, brauchen sie im Mastfutter mehr Protein mit ausgewogenen Aminosäuren sowie eine niedrigere Stalltemperatur, um eine optimale Uniformität erreichen zu können. Ausgeglichenes Gewicht der Eintagsküken und geschlechtsgetrennte Mast tragen zu besserer Ausgeglichenheit der Endgewichte bei.

Molekulare und biochemische Vorgänge in den Spermaspeicherkanälchen des Eileiters bei Vögeln

G.S. KHILLARE, K.V.H. SASTRY, R. AGRAWAL, A. PRAKASH, J. MOHAN und R.P. SINGH

Bei der natürlichen Paarung oder künstlichen Besamung (AI) von Vögeln gelangen die Spermien durch die Kloake oder Vagina in den utero-vaginalen Grenzbereich (UVJ) des Eileiters. Nur 1% der Spermien übersteht den Selektionsprozess in der Vagina und schafft es bis in den UVJ. Im UVJ finden die Spermien Eingang in röhrenförmige Einbuchtungen des Oberflächenepithels der Schleimhaut, allgemein bezeichnet als 'Spermaspeicherkanälchen' (SSTs), wo sie für eine längere Zeit gespeichert werden und ihre Befruchtungsfähigkeit behalten. Die Speicherkapazität und Dauer variieren zwischen Vogelarten. So können Vögel kontinuierlich befruchtete Eier legen. Kurz vor und während der Ovulation werden Spermien aus dem SST freigesetzt und bewegen sich im Eileiter aufwärts bis zum Punkt der Befruchtung im Infundibulum. In den SSTs wird die Beweglichkeit der Spermien unterdrückt und erst vor der Befruchtung wieder aktiviert. Die Reaktivierung der Motilität ist erforderlich, um die Spermien aus den SSTs freizusetzen. Der Mechanismus, wie Spermien in diesen Röhren gespeichert und freigesetzt werden, soll in dieser Übersicht beschrieben werden.

Verfügbarkeit, Qualität und Nutzung von Ölsaatmehl aus der Produktion im Mittleren Osten und in Nordafrika

N.J. DAGHIR und M.R. MURTADA

Die Bevölkerung im Mittleren Osten und Nordafrika (MENA) wird von 432 Mio im Jahr 2007 bis zum Jahr 2050 auf etwa 692 Mio steigen. Die Geflügelproduktion in der MENA Region ist stark abhängig von importierten Sojabohnen und Sojabohnenmehl (SBM). Jährlich werden 8,5 Mio t SBM zur Produktion von 8,2 Mio t Geflügelfleisch und 3,7 Mio t Eier gebraucht. Die Preise für Geflügelfutter steigen immer weiter wegen der Abhängigkeit von importiertem SBM. Deshalb ist es wichtig, dauerhaft alternative Proteinquellen zu finden. In mehreren Ländern der Region werden erhebliche Mengen an Ölsaaten produziert, die teilweise oder vollständig SBM in Geflügelfutter ersetzen könnten. In dieser Region werden jährlich fast 5 Mio t Baumwollsaat-, Erdnuss-, Sesam, Sonnenblumen- und Rapsmehl produziert. Die Nachbarländer Indien, Pakistan und Sudan produzieren über 36 Mio t dieser Mehle. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Produktionsmenge, Qualität und möglichem Anteil dieser drei Futterkomponenten in Rationen für verschiedenes Geflügel. Daten zur Verfügbarkeit, Grenzwerte für diese Komponenten als Ersatz für SBM, Wirtschaftlichkeit und Methoden zur Verbesserung der Nährstoffverwertung bei höheren Inklusionsraten werden angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Verdaulichkeit von Ölsaatmehlen, ihre Qualität, Toxine, Antimetaboliten, Mykotoxine, Unausgewogenheit des Nährstoffgehalts und der jeweilige Preis eine wichtige Rolle für die Entscheidung spielen, ob und in welcher Höhe diese Mehle von Ölsaaten in der Produktion von Geflügelfleisch und Eiern eingesetzt werden.

Mastleistung und Fleischqualität von Pekingenten bei unterschiedlicher Aufzucht

E.E. ONBAŞILAR und S. YALÇIN

Pekingenten lassen sich einfach unter den verschiedensten Bedingungen mästen. Als Wassergeflügel unterscheiden sie sich von Hühnern in ihrem Wachstumsverlauf und Verdauungssystem sowie ihrer visuellen Wahrnehmung. Meistens werden Enten zur Fleischproduktion gehalten. Entenfleisch hat einen höheren Fett-, Myoglobin- und Hämoglobingehalt als Hühnerfleisch. Aus Verbrauchersicht stehen bei der Entenmast Wachstum

und Fleischqualität im Vordergrund. Tierwohl, Mastleistung, Fleischqualität und Produktionskosten werden durch das Aufzuchtssystem beeinflusst. Diese Übersicht beschreibt Einflüsse verschiedener Haltungssysteme auf die Mastleistung und Fleischqualität von Pekingtonen.

Chicoric-Säure aus *Echinacea purpurea* als Futteradditiv in der Geflügelernährung

M. SAEED, D. BABAZADEH, M.A. ARAIN, M. NAVEED, Q.A. SHAH, A.A. KAMBOH, A. MOSHAVERI, F. MODARRESI-GHAZANI, V. HEJAZI und S. CHAO

Echinacea purpurea ist eins der am häufigsten genutzten Heilkräuter, mit deren immunstimulierenden und entzündungshemmenden Eigenschaften sich die Wissenschaft beschäftigt. Vermutlich aktiviert es das Immunsystem, indem es die Produktion von T-Zellen, lymphozytische Aktivität, Phagozytose und Zellatmung stimuliert, während es die Ausschüttung des Enzyms Hyaluronidase hemmt. Chicoric-Säure (CA) ist eine bedeutende aktive Komponente von *Echinacea purpurea*. Der CA-Gehalt in Wurzeln schwankt von 16,8 - 24,3 mg/g und ist wegen vielversprechender Bio-Eigenschaften bekannt geworden. CA wirkt ähnlich wie Wachstumsförderer: antioxidant, anti-diabetisch, entzündungshemmend, anti-HIV, anti-bakteriell, hypoglykämisch und nierenschonend. Einige Untersuchungen mit CA in der Geflügelernährung haben sich mit pharmakologischen und ernährungsphysiologischen in der Geflügelindustrie beschäftigt. CA kommt als Alternative zu Antibiotika in Betracht und könnte die Gesundheit und Fleischqualität von Broilern verbessern.

Einflüsse der Wellenlänge von Licht beim Geflügel

H. ÇAPAR AKYÜZ und E.E. ONBAŞILAR

Zum Management der Beleuchtung in der Geflügelhaltung gehören die Faktoren Intensität, Dauer, Uniformität und Wellenlänge (Farbe) des Lichts. In Versuchen wurde der Einfluss kurzer (blauer und grüner) und langer (orangener und roter) Lichtwellen auf Tierwohl, Gewichtszunahme und Legeleistung von Hühnern, Wachteln, Puten, Gänsen und Enten untersucht. Blaues oder grünes Licht steigert die Gewichtszunahme, rotes und weißes Licht die Legeleistung von Hühnern und Wachteln. Puten bevorzugten blaues Licht bis zur Geschlechtsreife, danach rotes oder weißes Licht. Bei Gänsen wurde kein Einfluss der Lichtfarbe auf das Wachstum festgestellt, aber weißes Licht verbesserte die Legeleistung und Spermaqualität. Besseres Wachstum zeigten Enten bei rotem und weißem Licht. Literaturergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Wellenlänge des Lichts positive oder negative Einflüsse auf Tierwohl, Gewichtszunahme und Legeleistung haben kann.

Lycopin: natürliches Antioxidans zur Vorbeuge gegen Hitzestress beim Geflügel

M.A. ARAIN, Z MEI, F.U. HASSAN, M. SAEED, M ALAGAWANY, A.H. SHAR und I.R. RAJPUT

Hitzestress ist eine der größten physiologischen Belastungen der Geflügelwirtschaft weltweit, vor allem in tropischen und sub-tropischen Gebieten. Oxidativer Stress durch Überhitzung beeinträchtigt nicht nur die Leistung, sondern führt zu Krankheiten, erhöhten Tierverlusten, wirtschaftlichem Schaden für die Tierhalter; er vermindert auch die Qualität und Haltbarkeit von Fleisch und Eiern. In jüngerer Zeit ist ein Trend zum vermehrten Einsatz sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe zu beobachten. Lycopin ist ein in Obst und Gemüse häufiges carotinoides Pigment, das vor allem aus Tomaten gewonnen wird. Ergebnisse verschiedener *in vivo* und *in vitro* Versuche haben gezeigt, dass Lycopin im Vergleich zu anderen Carotinoiden ein starkes Antioxidans ist. Der Zusatz von Lycopin aus Tomaten (*Solanum lycopersicum*) hatte

verschiedene positive Effekte auf die Gesundheit der Tiere, wirkte antioxidant, entzündungshemmend und immunmodulierend, verbesserte die Leistung und Qualität von Fleisch und Eiern. Lycopin erhält das oxidative Gleichgewicht in den Tieren auf verschiedene Weise: als freier Radikalfresser, durch Unterdrückung von Alarmmeldungen und Aktivierung von Antioxidans Enzymen wie SOD, GSH-Px und CAT. Diese Übersicht beschreibt, wie Lycopin Reaktionen auf Hitzestress dämpft, oxidatives Gleichgewicht erhält und als Futterzusatz wirtschaftlichen Schaden mindern kann.

Chrom als Futterzusatz für Broiler unter Hitzestress

F.S. DALÓLIO, L.F.T. ALBINO, J.N. SILVA, P.H.R.F. CAMPOS, H.J.D. LIMA, J. MOREIRA und V. RIBEIRO JUNIOR

Studien haben gezeigt, dass Chrom (Cr) als Futterzusatz physiologische Funktionen wie Zellschutz, Antioxidans und Immunreaktion fördert, die äußerst wichtig sind für die Homeostase und Thermoregulation bei Hitzestress. Cr ist z.B. erforderlich für die Synthese der niedriggewichtigen molekularen Cr-Verbindung (LMWCr), die nach Umwandlung in Chromodulin die Insulinproduktion auslöst. Das führt zu erhöhter Aufnahmefähigkeit der Zellen für Insulin, mit entsprechend positivem Effekt auf die Verdauung von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen. Außerdem lindern antioxidante Eigenschaften von Cr die Auswirkungen von oxidativem Stress, und Cr verbessert die Fleischqualität, indem es der Lipidperoxidation entgegenwirkt. Vermutlich erhöht Cr die Antikörperproduktion und Lymphozyten in Broilern bei erhöhten Temperaturen. Der Zusatz von trivalentem Cr verbessert die Gewichtszunahme und reduziert zirkulierende unerwünschte Metaboliten und Hormone wie Cholesterin und Corticosteron in Broilern bei Hitzestress. Diese Übersicht soll die positiven Effekte von Cr als Futterzusatz zur Verbesserung von Wachstum, Immunreaktion, Schlachtkörperwert und Fleischqualität von Broilern bei Mast in heißem Klima aufzeigen und zu verbesserter Produktivität unter diesen Bedingungen beitragen.

Maßnahmen gegen Hitzestress in der Geflügelhaltung

K. NAGA RAJA KUMARI und D. NARENDRA NATH

Hitzestress beeinträchtigt die Leistung vor allem von Broilern und Legehennen und erfordert von Geflügelhaltern vorbeugende Maßnahmen. Diese Übersicht beschreibt Auswirkungen von Hitzestress bei Broilern und Legehennen, Methoden zur Messung des Schweregrades sowie Präventionsmaßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen. Als genetische Maßnahme wird die Nutzung von Genotypen mit Nackthals- und Lockenfiedrigkeit herausgestellt. Für die Ernährung sind ausgewogene Rationen mit hoher Energiedichte und dem jeweiligen Bedarf entsprechende Aminosäuren wichtig, reichliche Versorgung mit Vitaminen wie A und E, Se und Mineralstoffen wie Ca, Na, Cl und K, zusätzliche Gaben von Vitamin C und kühles Trinkwasser in bis zu fünffacher Menge der Futtermittelaufnahme. Stallbau mit Firstentlüftung, offenen Seiten, Rieselwänden mit Ventilatoren, Tunnelventilation in klimatisierten Ställen und geringere Tierdichte tragen dazu bei, die Temperatur in Tiernähe zu senken und den Hitzestress zu minimieren. Die Hitzetoleranz lässt sich durch anfangs begrenztes Futterangebot, gutes Stallmanagement mit Fokus auf Lüftung sowie genetische Selektion auf weniger dichte Befiederung verbessern. Hitzetolerante Genotypen, optimierte Futterzusammensetzung und kleine Verbesserungen des Stallmanagements können helfen, Hitzestress bei den Tieren zu minimieren.

Раскрытие потенциала пользы макроскопических водорослей для здоровья и роста птиц

С. ХАБЕРЕХТ, С.УИЛКИНСОН, Дж. РОБЕРТС, С. ВУ и Р. СВИК

Макроскопические водоросли могут встречаться в крупных открытых пресноводных водоёмах или в морях. Макроскопические водоросли включают в себя три группы, различаемые по цвету: зелёные, коричневые и красные. Их уникальность заключается в содержании вторичных метаболитов, которые можно извлекать и использовать в различных целях. В данном обзоре рассматриваются антимикробные (против бактерий, вирусов и грибов) свойства макроскопических водорослей и экстрактов из них и возможность применения для улучшения здоровья и продуктивности птиц: скорости роста, конверсии корма и качества тушки у бройлеров, яйценоскости и качества скорлупы у несушек. В качестве примера указывается, что в одном из исследований масса тела у 35-дневных бройлеров повышалась на 7.6% при включении 0.5% *Undaria pinnatifida* (коричневой водоросли) в рацион. Обсуждаемые исследования свидетельствуют, что многообразие видов макроскопических водорослей и различия в их характеристиках обосновывают целесообразность изучения этой темы и её потенциал для будущего.

Кормовые и средовые факторы, влияющие на выровненность бройлеров

Р.М. ГОУС

Плохая выровненность поголовья при производстве бройлеров ведёт к снижению прибыльности и росту потерь. На однородность по массе тела ко времени завершения выращивания влияют различия в генотипе, окружающей среде, составе и форме корма. Различия по массе тела у бройлеров одного пола обычно относительно небольшие, но при использовании корма плохого качества они заметно возрастают. В попытке компенсировать потребность в протеине в случае его низкого уровня в рационе, птицы потребляют дополнительное количество энергии и выделяют избыточное количество тепла в окружающую среду и, как следствие, увеличивается расход корма и снижается эффективность его конверсии. По мере того, как современные кроссы бройлеров становятся всё более быстрорастущими и с меньшим содержанием жировых тканей в тушке повышается необходимость в сбалансированности рационов по содержанию протеина и обеспечении оптимальных температурных режимов, что очень важно для достижения однородности стада. Разделение цыплят по полу и обеспечение равномерности цыплят в суточном возрасте поможет достигнуть лучшей выровненности стада по живой массе к моменту завершения выращивания.

Молекулярные и биохимические процессы в зонах хранения спермы в яйцеводах птиц

Г.С. ХИЛЛАРЕ, К.В.Х. САСТРИ, Р. АГРАВАЛЬ, А.ПРАКАШ, Й. МОХАН и Р.П. СИНГХ

У птиц после естественного спаривания или искусственного осеменения (ИО) сперма поступает через клоаку или вагину в маточно-вагинальное сочленение (МВС) полового тракта. Только 1% от поступивших сперматозоидов проходит через вагинальную зону и достигает МВС. В МВС сперма попадает в трубчатые углубления поверхности эпителия со слизистым покрытием, обычно называемые «трубками хранения спермы» (ТХС), где она сохраняется в течение длительного времени, обеспечивая оплодотворение яйцеклеток. Способность и продолжительность хранения отличаются у разных видов птиц. Это обеспечивает возможность откладывать в течение определенного периода

оплодотворенные яйца. Незадолго до начала формирования яйца и в ходе этого процесса сперма, хранящаяся в ТХС выделяется в яйцевод и поступает к месту оплодотворения в верхней части яйцевода. Непосредственно в ТХС подвижность спермы подавляется и вновь иницируется перед этапом оплодотворения. Восстановление подвижности сперматозоидов необходимо для выделения их из ТХС. Точный механизм хранения и выделения спермы пока точно не изучен и его освещение является целью данного обзора.

Доступность, качество и использование шротов из масляничных семян в регионе Ближнего Востока и Северной Африки

Н. Й. ДАГИР и М.Р. МУРТАДА

Население региона Ближнего Востока и Северной Африки в 2007 году составило 432 миллиона человек и к 2050 году эта цифра прогнозируется на уровне 692 миллиона. Птицеводство региона в значительной степени зависит от импорта сои и соевого шрота. Около 8.5 миллионов метрических тонн соевого шрота (СШ) необходимы каждый год для производства мяса птиц и яиц в регионе исходя из объёмов 8.2 миллионов тонн мяса и 3.7 миллионов тонн яиц. Цены на корма для птиц постоянно растут из-за потребности в импортном СШ. Таким образом, необходимо искать альтернативные источники протеина. Несколько стран в регионе могут производить семена масляничных культур и благодаря этому частично или полностью покрыть потребность в СШ в регионе. Около 5 миллионов тонн шрота из подсолнечниковых семян (ПШ), шротов из арахиса, кунжута, рапса производятся ежегодно в регионе. Соседние страны- Индия, Пакистан и Судан производят свыше 36 миллионов тонн таких шротов. В данном обзоре приводятся сведения о применении этих пяти типов шротов – объёмах производства, качестве и возможности использования в различных рационах для птиц. Обсуждаются вопросы доступности этих шротов, их применимости как заменителей СШ, экономической привлекательности и методах повышения эффективности при скормливании в больших объёмах. Усвояемость шротов из масляничных культур, наличие в них токсинов и антипитательных соединений, микотоксинов, несбалансированность по питательным компонентам и уровни цен играют главную роль в целесообразности использования этих шротов для производстве яиц и мяса птиц.

Продуктивность и качество мяса пекинских уток при различных системах выращивания

Е.Е. ОНБАШИЛАР и С. ЯЛЬЧИН

Пекинских уток выращивают в различных условиях содержания. Поскольку они являются водоплавающими птицами, особенности роста, пищеварительной системы и визуальное восприятие Пекинских уток отличаются от этих характеристик кур. Как правило, уток выращивают на мясо. Содержание жира, а также миоглобина и гемоглобина в мясе уток выше, чем в мясе кур. С точки зрения потребителей и производителей и мясная продуктивность и качество мяса уток равноценно важны. В мире применяются различные системы выращивания уток, которые влияют на скороспелость уток, качество их мяса, экономическую эффективность производства. Целью данной статьи является анализ используемых систем выращивания уток и их влияние на продуктивность и качества мяса.

Использование цикориевой кислоты, получаемой из *Echinacea purpurea* как кормовой добавки в кормлении птиц

М. САИД, Д. БАБАЗАДЕ, М.А. АРАИН, М. НАВИД, К.А. ШАХ, А.А. КАМБО, А. МОШАВЕРИ, Ф. МОДАРРЕСИ-ГАЗАНИ, В. ХЕДЖАЗИ и С. ЧАО

Echinacea purpurea является одним из наиболее широко известных лекарственных растений, которое привлекает интерес специалистов по кормлению животных благодаря ценным противовоспалительным и иммуностимулирующим свойствам. Считается, что оно стимулирует производство Т-клеток, лимфоцитарную активность, фагоцитоз, клеточный метаболизм и подавляет секрецию гиалуронидазных ферментов. Цикориевая кислота (ЦК) – основное активное соединение, экстрагируемое из *Echinacea purpurea*. Содержание ЦК в корнях этого растения варьирует в пределах 16.80-24.30 мг/г, что обеспечивает высокий уровень биоактивности. Установлено, что ЦК стимулирует рост животных и обладает антиоксидативными, антидиабетическими, противовоспалительными, антибактериальными, гипогликемическими, гепатопротекторными свойствами и эффективна для подавления СПИДа. В настоящее время имеется мало исследований, касающихся применения ЦК в рационах для птиц. В опубликованных результатах таких работ показаны фармакологические и кормовые аспекты использования ЦК в птицеводстве. ЦК может применяться как альтернатива антибиотикам и может улучшать качество мяса и состояние здоровья у бройлеров.

Длина световой волны для разных видов птиц Х. ЧАПАР АКБЮЗ и Е.Е. ОНБАШИЛАР

К факторам, обуславливающим условия освещения для птиц, относятся тип источника света, интенсивность, продолжительность, равномерность освещения и длина световой волны. В исследованиях оценивалось влияние коротких (синий и зелёный цвет) и длинных (оранжевый и красный цвет) световых волн на самочувствие птиц, привесы и яйценоскость у кур, бройлеров, перепелов, индеек, гусей и уток. Синий или зелёный свет оказывали положительное влияние на массу тела и привесы, а красное или белое освещение положительно влияли на яйценоскость у кур и перепелов. Для индеек в период до полового созревания признан более оптимальным синий цвет освещения, тогда как для взрослых индеек лучше красный или белый цвет. У гусей не выявлены какие-либо значительные изменения в живой массе в зависимости от цвета освещения, тогда как белый цвет оказывал важное влияние на яичную продуктивность и качество семени гусей. У уток было подтверждено положительное влияние красного и белого цвета на привесы. Имеющиеся литературные данные показывают, что различная длина световой волны может оказывать положительное или отрицательное воздействие на самочувствие, привесы и яичную продуктивность птиц.

Ликопен: натуральный антиоксидант, полезный для предотвращения оксидативных стрессов, вызываемых высокими температурами

М.А. АРАИН, З. МЕИ, Ф.У ХАССАН, М. САИД, М АЛАГАВАНИ, А.Х. ШАР и И.Р. РАДЖПУТ

Тепловой стресс является одним из наиболее важных физиологических факторов, вызывающих проблемы в птицеводстве всего мира, особенно в тропических и субтропических странах. Оксидативный стресс, вызываемый тепловым стрессом, не только приводит к снижению продуктивности, но также к ухудшению здоровья и падежам птиц, что ведёт к значительным экономическим потерям в птицеводстве. Также его результатом является ухудшение качества яиц и мяса птиц и сокращение сроков

хранения продукции. В настоящее время усиливается тенденция широкого применения фитохимических соединений с повышенными антиоксидативными свойствами, извлекаемых из различных натуральных источников. Ликопен является преобладающим каротиноидным пигментом, который обычно встречается во фруктах и овощах, из которых его и извлекают. Ряд исследований *in vivo* и *in vitro* подтвердил, что ликопен является мощным антиоксидантом по сравнению с другими каротиноидами. Применение ликопена, извлечённого из томатов (*Solanum lycopersicum*) выявило ряд его положительных свойств, таких как антиоксидативные, противовоспалительные, иммуномодулирующие, способствующие повышению продуктивности, качества мяса и яиц. Ликопен поддерживает окислительный баланс в организме птиц разными путями, за счёт нейтрализации свободных радикалов, подавления сигнальных путей и активации собственных антиоксидативных ферментов, таких как супероксид дисмутаза, глутатион пероксидаза и каталазы. Целью рассматриваемого обзора является анализ механизмов, за счёт которых ликопен гасит окислительные реакции и поддерживает окислительный баланс, а также освещение потенциальной роли ликопена как естественного антиоксиданта в кормлении птиц и преимуществ его промышленного применения в птицеводстве для устранения вредного влияния тепловых стрессов.

Применение хрома в рационах бройлеров, подвергающихся воздействию теплового стресса

Ф.С. ДАЛОЛИО, Л.Ф.Т. АЛЬБИНО, Х.Н. СИЛЬВА, П.Х.Р.Ф. КАМПОС, Х.Й.Д. ЛИМА, Х. МОРЕЙРА и В. РИБЕЙРО ЮНИОР

Проведённые исследования показали, что применение кормовых препаратов хрома (Cr) положительно влияют на ряд физиологических функций - сохранность клеток, антиоксидативную активность и иммунные реакции, которые очень важны для поддержания гомеостаза животных и терморегуляторных способностей в условиях теплового стресса. Например, Cr важен для синтеза специфических низкомолекулярных Cr-связывающих соединений, которые посредством преобразования в хромодулин активируют сигнальный каскад инсулина. Это приводит к лучшему взаимодействию клеток и инсулина и последующему положительному влиянию на метаболизм углеводов, липидов и протеинов. Наряду с этим Cr обладает антиоксидативными свойствами, которые позволяют минимизировать негативное действие окислительных стрессов. Что касается качества мяса- Cr снижает уровень перекисидации (прогоркания) липидов. Считается, что дача препаратов Cr с кормами повышает реакцию антител и активность лимфоцитов у бройлеров, подвергающихся воздействию высоких температур окружающей среды. Также применение тривалентного Cr улучшает привесы, снижает уровни циркуляции нежелательных метаболитов и гормонов, таких как холестерин и кортикостерон у бройлеров, подвергающихся тепловому стрессу. Цель данной статьи- освещение влияния препаратов Cr а также разработка стратегии их применения с целью повышения привесов, улучшения иммунных реакций, характеристик тушки и качества мяса у бройлеров в условиях действия высоких температур. Эти сведения могут быть полезными для повышения продуктивности и устойчивости бройлерного производства в контексте глобального потепления и расширения отрасли в регионах с жарким климатом.

Необходимые меры для предотвращения теплового стресса в птицеводстве

К. НАГА РАДЖА КУМАРИ и Д. НАРЕНДРА НАТ

Тепловой стресс является одной из важных проблем в птицеводстве, поскольку он значительно снижает продуктивность как бройлеров, так и яичных кур. Данный обзор охватывает вопросы воздействия теплового стресса как в бройлерном, так и в яичном птицеводстве, методологии измерения степени стресса, и разработки методов снижения

Summaries

негативного влияния стресса, вызванного высокими температурами. Описывается потенциальный эффект применения в селекции генов голошейности и кучерявости. Рассматриваются возможности воздействия за счёт мер кормленческого характера-разработки сбалансированных рационов, повышения уровня энергии, важных аминокислот, витаминов- в первую очередь А Е и С, микроэлементов- Se Ca, Na, Cl и K, обеспечения прохладной водой в количествах вплоть до пятикратных от уровня потребляемого корма чтобы удовлетворить специфические потребности птиц, возникающие при тепловом стрессе. Строительство птичников с коньковым типом крыши и открытыми боковыми стенами, использование влажных занавесей и испарительных вентиляторов, туннельной вентиляции для регулировки микроклимата, предоставление большего пространства в птичнике и свободы движения позволяют минимизировать действие стресса и оптимизировать микроклимат. Устойчивость птиц к высоким температурам может быть повышена путём раннего перевода на ограниченное кормление, правильной организацией содержания с хорошей вентиляцией, созданием теплоустойчивых линий и кроссов с меньшей оперённостью.

Desbloqueando los beneficios potenciales para la salud y el crecimiento de las algas macroscópicas para las aves domésticas

S. HABERECHE, S. WILKINSON, J. ROBERTS, S. WU y R. SWICK

Las algas macroscópicas se pueden encontrar en grandes estanques abiertos o ser cosechadas del mar. Las macro algas incluye tres grupos distintos basados en el color: verde, marrón y rojo. Son únicos por contener los metabolitos secundarios que se pueden extraer y utilizar con varios propósitos. Esta revisión examina las propiedades antimicrobianas (bacterias, virus y hongos) de las macro algas y sus extractos para mejorar la salud y el rendimiento de las aves domésticas. Esto incluye el aumento de peso corporal, la eficiencia alimenticia y el rendimiento de la canal en los broilers y el peso del huevo y la calidad de la cáscara en las ponedoras. Como ejemplo, en un estudio, el peso corporal de los broilers en 35 días de engorde aumentó un 7,6% con la inclusión de 0,5% *Undaria pinnatifida* (macroalga marrón) en la dieta. Las investigaciones analizadas muestran la diversidad de las especies disponibles y el amplio espectro de la investigación y el potencial para el futuro.

Efectos nutricionales y medioambientales sobre la uniformidad de los broilers

R.M. GOUS

Una deficiente uniformidad en una operación de broilers reduce los ingresos y aumenta los desperdicios. La uniformidad en el peso corporal final resulta influida por la variación en el genotipo, el medio ambiente y la composición y la forma del pienso. La variación en el crecimiento de los pollos dentro de cada sexo suele ser relativamente pequeña, pero aumenta notablemente cuando reciben un alimento de mala calidad. Al tratar de crecer para satisfacer su potencial cuando reciben una dieta baja en proteínas, las aves tienen un sobreconsumo de energía y entonces liberan cantidades excesivas de calor al medio ambiente, aunque esta capacidad está limitada por su cobertura de plumas y su capacidad para engordar. Consecuentemente, como los genotipos de los broilers se han desarrollado para crecer más rápidamente y más magro, hay una necesidad creciente para suministrar unos niveles más altos de proteína equilibrada en un ambiente más fresco como medios de mejorar la uniformidad. La separación de los sexos y la reducción de la gama de pesos corporales a un día de edad ayudará a lograr una mejor uniformidad final.

Eventos moleculares y bioquímicos en los túbulos de almacenamiento del esperma en el oviducto de las aves

G.S. KHILLARE, K.V.H. SASTRY, R. AGRAWAL, A. PRAKASH, J. MOHAN y R.P. SINGH

En las aves, después de un apareamiento natural o la inseminación artificial (AI), el esperma es transportado a través de cloaca o vagina en la unión útero-vaginal (UVJ) del oviducto. Sólo el 1% del esperma depositado pasa por el proceso de selección en la vagina para llegar al UVJ. En el UVJ, el esperma entra en la invaginación tubular del epitelio superficial de la mucosa llamado colectivamente “túbulos de almacenamiento de esperma” (SSTs) donde se almacenan para mayor duración y conservando su capacidad fecundante. La capacidad de almacenamiento y la duración varían de una especie a otra. Esto permite que las aves produzcan huevos fértiles continuamente. Poco antes y durante la producción de óvulos, los espermatozoides que residen en los SST al liberarse ascenderán por el oviducto hasta lugar de fertilización en el infundíbulo. Dentro de los SST, la motilidad espermática se inhibe y se inicia en alguna etapa antes de la fecundación. La restauración de la motilidad espermática es necesaria para la liberación de espermatozoides de los SST. El mecanismo exacto por el cual los espermatozoides se almacenan en estos túbulos y se liberan no se ha establecido, siendo lo que constituye el enfoque de esta revisión.

Disponibilidad, calidad y utilización de las harinas oleaginosas producidas en las regiones de Oriente Medio y Norte de África

N.J. DAGHIR y M.R. MURTADA

La población de la región de Oriente Medio y norte de África (MENA) era de 432 millones en 2007 y se estima que en 2050 se elevará hasta 692 millones de habitantes. La industria avícola en la región de MENA depende medida de la soja importada y de las harinas de soja. Alrededor de 8,5 millones toneladas métricas de harina de soja (SBM) son necesarias para la producción de carne de ave y huevos cada año, sobre la base de la producción de cerca de 8,2 millones toneladas de carne de ave y 3,7 millones toneladas de huevos. Los precios de la alimentación avícola aumentan constantemente debido a la dependencia de la harina de soja importada. Por lo tanto, es esencial encontrar fuentes de proteínas alternativas sostenibles. Varios países de la región producen cantidades considerables de semillas oleaginosas que pueden reemplazar parcial o totalmente a la harina de soja en las raciones para las aves domésticas. Casi 5 millones toneladas de harinas de algodón (CSM), cacahuete, sésamo, girasol y colza se producen anualmente en esta región. Los países vecinos de la India, Paquistán y Sudán producen más de 36 millones toneladas de estas harinas. Este estudio se ha centrado en estas cinco harinas en relación con las cantidades producidas, la calidad y su posible utilización en varias raciones para las aves. Se presentarán datos sobre la disponibilidad, las limitaciones de estas harinas como reemplazantes de la SBM, la viabilidad económica y los métodos de mejora para su posible utilización a niveles más altos. La digestibilidad de las harinas oleaginosas, la calidad, las toxinas naturales, los antimetabolitos, las micotoxinas, los desequilibrios nutricionales y los precios juegan un papel importante en la determinación del uso de estas harinas para la producción de carne de ave y de huevos.

Rendimiento de engorde y calidad de la carne de patos Pekín bajo diferentes sistemas de crianza

E.E. ONBAŞILAR y S. YALÇIN

Los patos Pekín se crían fácilmente en una amplia gama de condiciones. Como aves acuáticas que son, el crecimiento, el sistema digestivo y la percepción visual de los patos Pekín son diferentes de los de las gallinas. Generalmente, los patos se crían para la producción de carne. El contenido de

grasa, así como la mioglobina y el contenido de hemoglobina de la carne de pato son más altos que los de la carne de pollo. En la crianza de los patos, tanto el rendimiento de engorde como la calidad de la carne son importantes desde el punto de vista del consumidor y del productor. Se utilizan diferentes sistemas de crianza de patos que afectan al bienestar, al rendimiento de engorde, a la calidad de la carne y a la economía de los productos. El objetivo de esta revisión es revisar los efectos de los diferentes sistemas de crianza utilizados con los patos Pekín sobre el rendimiento de engorde y la calidad de la carne.

Empleo del ácido chicórico de *Echinacea purpurea* como aditivo en nutrición avícola

M. SAEED, D. BABAZADEH, M.A. ARAIN, M. NAVEED, CALIDAD SHAH, A. A. KAMBOH, A. MOSHAVERI, F. MODARRESI-GHAZANI, v. HEJAZI y S. CHAO

La *Echinacea purpurea* es una de las hierbas medicinales más ampliamente utilizadas y es de interés para los científicos en producción animal debido a sus valiosas propiedades inmunostimulantes y antiinflamatorias. Se cree que activa el sistema inmunológico mediante la estimulación de la producción de células T, la actividad linfocítica, la fagocitosis, la respiración celular y la inhibición de la secreción de la enzima hialuronidasa. El ácido chicórico (CA) es un componente activo importante de *Echinacea purpurea*. El contenido de CA en las raíces varía entre 16,80 y 24,30 mg/g y ha ganado mucha fama debido a sus bio-actividades prometedoras. CA ha demostrado simular a los promotores de crecimiento y tiene propiedades antioxidantes, anti-diabéticas, antiinflamatorias, anti-HIV, antibacterianas, hipoglucémicas y hepatocitos. Ha habido muy pocos estudios relevantes sobre el CA y su empleo en la alimentación de las aves. Los estudios publicados han incluido investigaciones farmacológicas y nutricionales en el campo avícola. El CA se puede utilizar como alternativa a los antibióticos, y puede mejorar la calidad de la carne y el estado de salud de los broilers.

La longitud de la onda de luz sobre diferentes especies avícolas

H. ÇAPAR AKYÜZ y E.E. ONBAŞILAR

Los factores involucrados en el manejo de la luz en avicultura incluyen la fuente, la intensidad, la duración, la uniformidad y la longitud de onda (el color). Las investigaciones han examinado los efectos de las longitudes de ondas cortas (azules y verdes) y largas (naranja y roja) sobre el bienestar animal, el aumento de peso corporal y las producciones de huevos en pollos, codornices, pavos, gansos y patos. Las iluminaciones azules o verdes tienen un efecto positivo sobre el peso corporal y el rojo o el blanco son beneficiosos para la producción de huevos en las gallinas y codornices. Durante los períodos previos y posteriores a la madurez de los pavos, la luz azul se prefería en el período de premadurez, mientras que la roja o blanca era mejor para el período posterior a la madurez. No se ha observado ningún cambio perceptible en cuanto al aumento de peso corporal en los gansos criados con diferentes colores de luz, mientras que la de color blanco ha jugado un papel importante en la producción de óvulos y en la calidad del semen. Se han observado resultados positivos para la ganancia de peso corporal por exposición a la luz roja y blanca en los patos. La bibliografía disponible demuestra que diversas longitudes de onda pueden tener efectos positivos o negativos sobre bienestar, el aumento del peso corporal y producción del huevos de las aves domésticas.

Licopeno: un antioxidante natural para la prevención del estrés oxidativo inducido por el calor en las aves domésticas

M.A. ARAIN, Z MEI, F.U. HASSAN, M. SAEED, M ALAGAWANY, A.H. SHAR y I.R. RAJPUT

El estrés térmico es uno de los factores fisiológicos más importantes que afectan a la producción avícola en todo el mundo, especialmente en países tropicales y subtropicales. El estrés oxidativo inducido por el estrés calórico no sólo compromete la productividad y el rendimiento, sino que también afecta a la morbilidad y la mortalidad, representando una carga económica para los productores y reduce la vida comercial de los productos y la calidad de la carne y los huevos. Recientemente ha aumentado la tendencia hacia el uso de fitoquímicos derivados de fuentes naturales con potenciales actividades antioxidantes. El licopeno es un pigmento predominantemente carotenoide que se encuentra universalmente en las frutas y hortalizas, siendo los tomates y sus productos las fuentes clave. Varios estudios *in vivo* e *in vitro* han sugerido que el licopeno es un poderoso antioxidante comparado con otros carotenoides. La suplementación de licopeno procedente del tomate (*Solanum lycopersicum*) ha revelado numerosas actividades promotoras de la salud en las aves domésticas, como antioxidante, antiinflamatorio, inmunomodulador y para mejorar los resultados y la calidad de la carne y los huevos. El licopeno mantiene el equilibrio oxidativo en las aves a través de diversas formas, incluyendo servir como limpiador radical libre, inhibiendo las vías de señalización y activando las enzimas antioxidantes del huésped, como la superóxido dismutasa (SOD), la glutatión peroxidasa (GSH-PX) y la catalasa (CAT). Los objetivos de esta revisión son resumir los mecanismos de acción a través de los cuales el licopeno apaga especies reactivas y mantiene el equilibrio oxidativo, así como destacar su papel potencial como agente antioxidante natural para el sector avícola y examinar la beneficios para los productores al utilizarlo comercialmente en la dieta de las aves para aliviar los efectos adversos del estrés calórico.

Suplementación de cromo para broilers con estrés térmico

F.S. DALÓLIO, L.F.T. ALBINO, J.N. SILVA, P.H.R.F. CAMPOS, H.J.D. LIMA, J. MOREIRA y V. RIBEIRO JUNIOR

Los estudios han demostrado que la suplementación de cromo dietético (Cr) afecta beneficiosamente un funciones fisiológicas como son la preservación celular, la actividad antioxidante y la respuesta inmune que son de suma importancia para la homeostasis animal y la capacidad termoreguladora bajo condiciones de estrés térmico. Por ejemplo, el CR es esencial para la síntesis de la sustancia específica ligada al Cr de bajo peso específico (LMWCr) que después de su conversión en cromodulin, activa la cascada de señalización de la insulina. Esto da lugar a una mayor permeabilidad celular a la insulina, con un efecto positivo subsiguiente sobre el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas. Además, el Cr tiene propiedades antioxidantes que ayudan a atenuar los efectos negativos del estrés oxidativo. Con respecto a la calidad de la carne, el Cr disminuye la peroxidación lipídica. Se ha sugerido que la suplementación de CR aumenta las respuestas de anticuerpos y los contajes de linfocitos en los broilers expuestos a altas temperaturas ambientales. Además, la suplementación de Cr trivalente aumenta el rendimiento del crecimiento y disminuye los niveles de circulación de metabolitos y hormonas indeseables como el colesterol y la corticosterona en los pollos expuestos a estrés calórico. El objetivo de esta revisión ha sido informar de los efectos de la suplementación con Cr como estrategia nutricional para aumentar el rendimiento del crecimiento, la respuesta inmunitaria, las características de la canal y la calidad de la carne de los pollos producidos en condiciones de calor. Este conocimiento puede contribuir a mejorar la productividad y sostenibilidad de la producción de broilers en un contexto de calentamiento global y desarrollo de la producción pecuaria en zonas climáticas cálidas.

Medidas de mejora para contrarrestar el estrés calórico en las aves domésticas

K. NAGA RAJA KUMARI y D. NARENDRA NATH

El estrés térmico es uno de los principales retos en la producción avícola, ya que reduce el rendimiento en los broilers y las ponedoras. Esta revisión se centra en el impacto del estrés calórico en la producción avícola con énfasis en las broilers y ponedoras, las metodologías para medir la severidad del estrés y el tratamiento de la medida preventivas para aliviarlo. Se destaca el uso potencial de los genes del cuello desnudo y Frizzle. Las intervenciones nutricionales, incluyendo la oferta de una dieta equilibrada, el aumento de energía, los requerimientos en aminoácidos, las vitaminas A y E, el Se y los minerales como Ca, Na, Cl y K, la suplementación adicional de vitamina C y el suministro de agua fría a niveles de hasta cinco veces de la ingesta de pienso para satisfacer las necesidades especiales durante el estrés térmico tienen ventajas probadas. El diseño del alojamiento, con techos de doble vertiente y abiertos por los lados, los paneles húmedos/extractores, la ventilación túnel en naves de ambiente controlado, la provisión de más espacio y movimiento libre para exhibir el movimiento natural y la disminución de la densidad de población son útiles para minimizar el estrés, así como para regular la temperatura en el micro ambiente. La tolerancia al calor en las aves se puede mejorar con una restricción precoz de la alimentación, un buen manejo con una mejor ventilación y el desarrollo de razas tolerantes al calor, seleccionadas por su menor plumaje. La selección de razas aptas para el clima, la manipulación nutricional y pequeños cambios de manejo pueden minimizar el estrés calórico en las aves.