

---

# Summaries

---

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

## 开食前营养的意义

**H. WILLEMSSEN, M. DEBONNE, Q. SWENNEN, N. EVERAERT, C. CAREGHI, H. HAN, V. BRUGGEMAN, K. TONA and E. DECUYPERE**

在商业孵化场中，雏鸡或雏禽的出雏过程一般持续 24~48 小时。出壳较早的雏鸡必须等待多数雏鸡破壳后才能离开孵化器，在数项雏鸡处理程序完成之后，最终被运往雏鸡舍开食。这表明实际生产中，部分初生雏鸡可能被绝食、绝水长达 72 小时之久。因此，雏鸡在孵化器中的停留时间和出雏速度的快慢都直接关系着雏鸡开食和饮水的早晚。研究显示，任何延迟饲喂的行为都将影响雏鸡的生长性能、免疫系统激活、消化酶活性和器官发育。改进管理和操作流程以缩短出雏时间或雏鸡尽早开食都可降低这些负面影响。另一方面，采用更符合初生雏鸡营养需求的开食前期日粮或进行卵内营养注射也能够填补从出雏到开食之间的营养空白。目前，生产者对于这两种方法的重要性及其效果仍持有怀疑态度。本文将对早期营养的研究现状和进一步的研究工作进行讨论和展望。

## 影响火鸡胸肉量的因素分析

**L.A. CASE, S.P. MILLER and B.J. WOOD**

随着人们对火鸡胸肉消费量的增加，火鸡已逐渐成为全球性消费品。胸肉是屠体的重要组成部分，因此有必要对影响火鸡胸肉量（BMV）的诸多因素展开讨论。从孵化到上市，遗传和环境因素均影响到火鸡胸肉量。加性遗传效应对是影响胸肉量的首要因素，而杂种优势或母系遗传效应的作用很小。性别、品种和纯系内选择压直接影响胸肉量的遗传潜力，而胸肉量遗传潜力则决定肌肉的形态和产量。好的饲养管理方式能使火鸡将其胸肉量的遗传潜力完全发挥出来。尽管在满足其它营养成分需求的前提下，火鸡可以忍受低蛋白水平的日粮而不影响胸肉量，均衡营养仍是提高火鸡生长性能不可或缺的因素。饲养环境也影响火鸡生长性能，如舍内温度和光照。相对于较热的饲养环境而言，凉爽的舍温能增加火鸡的体重并提高胸肉量。此外，相对半封闭禽舍频繁改变的光照制度而言，全封闭禽舍稳定的光照制度可提高胸肉量。综上，鉴于遗传和环境因素对胸肉量同等重要，若要充分发挥火鸡的生产性能，就必须实现从育种群到商品代生产全程的最优化管理。

## 描述分析家禽生长过程的数学函数

**H. DARMANI KUHI, T. PORTER, S. LOPEZ, E. KEBREAB, A.B. STRATHE, A. DUMAS, J. DIJKSTRA and J. FRANCE**

家禽业在整个生产周期中都面临着各种不同的决定，而这些决定直接影响到企业的盈亏。预测家禽的生长情况及上市日龄是影响家禽业运营的重要因素。被命名为“生长函数”的数学函数反映了体重和日龄或采食量之间的相关。这些函数也可用于反映体重和累积采食量的关系以及预测维持和生长每日所需的能量及蛋白需要(France et al., 1989)。当描述家禽生长情况与周龄的关系时，曲线方程如 Gompertz 和 Logistic 曲线在固定的拐点对应着一个极值，拐点的变化取决于动物的年龄、性别、品种和类型。当描述累积采食量与生长及日采食量的转化率时，通常无拐点，而代之以单因子的函数。

## 推动塞尔维亚养禽业发展：经济制约因素及重要机遇

**V. RODIĆ, L. PERIĆ, Z. PAVLOVSKI and N. MILOŠEVIĆ**

在塞尔维亚的养殖结构中，家禽生产占有重要地位。禽类产品大约占该国畜产品产量的12%。自上世纪90年代初迄今，该国经济体制改变，并由此引发了经济危机，这使为国民提供质优价廉的食品显得尤为重要。尽管家禽业在解决这一问题的过程中扮演关键角色，但事实上多年来该国在制度上并未给予相应支持，禽类产品（包括鸡肉和鸡蛋）的产量在过去的20年来急剧下降。该国的养禽业集约化、专门化、一套龙整合和经济效益水平较低。据估计，50%以上的禽肉和33%的产蛋量都来自小规模 and 庭院式养殖供给，并且当地市场周期性波动很大。本文将从塞尔维亚未来作为欧洲一体化份子之一的角度，对商业化和小农场式的禽类生产进行概述，并分析了该国禽业发展的经济制约因素及重要机遇。

## 描述分析家禽生长过程的数学函数

**H. DARMANI KUHI, T. PORTER, S. LOPEZ, E. KEBREAB, A.B. STRATHE, A. DUMAS, J. DIJKSTRA and J. FRANCE**

家禽业在整个生产周期中都面临着各种不同的决定，而这些决定直接影响到企业的盈亏。预测家禽的生长情况及上市日龄是影响家禽业运营的重要因素。被命名为“生长函数”的数学函数反映了体重和日龄或采食量之间的相关。这些函数也可用于反映体重和累积采食量的关系以及预测维持和生长每日所需的能量及蛋白需要(France et al., 1989)。当描述家禽生长情况与周龄的关系时，曲线方程如 Gompertz 和 Logistic 曲线在固定的拐点对应着一个极值，拐点的变化取决于动物的年龄、性别、品种和类型。当描述累积采食量与生长及日采食量的转化率时，通常无拐点，而代之以单因子的函数。

## 推动塞尔维亚养禽业发展：经济制约因素及重要机遇

V. RODIĆ, L. PERIĆ, Z. PAVLOVSKI and N. MILOŠEVIĆ

在塞尔维亚的养殖结构中，家禽生产占有重要地位。禽类产品大约占该国畜产品产量的12%。自上世纪90年代初迄今，该国经济体制改变，并由此引发了经济危机，这使为国民提供质优价廉的食品显得尤为重要。尽管家禽业在解决这一问题的过程中扮演关键角色，但事实上多年来该国在制度上并未给予相应支持，禽类产品（包括鸡肉和鸡蛋）的产量在过去的20年来急剧下降。该国的养禽业集约化、专门化、一条龙整合和经济效益水平较低。据估计，50%以上的禽肉和33%的产蛋量都来自小规模和家庭式养殖供给，并且当地市场周期性波动很大。本文将从塞尔维亚未来作为欧洲一体化份子之一的角度，对商业化和小农场式的禽类生产进行概述，并分析了该国禽业发展的经济制约因素及重要机遇。

## 描述分析家禽生长过程的数学函数

H. DARMANI KUHI, T. PORTER, S. LOPEZ, E. KEBREAB, A.B. STRATHE, A. DUMAS, J. DIJKSTRA and J. FRANCE

家禽业在整个生产周期中都面临着各种不同的决定，而这些决定直接影响到企业的盈亏。预测家禽的生长情况及上市日龄是影响家禽业运营的重要因素。被命名为“生长函数”的数学函数反映了体重和日龄或采食量之间的相关。这些函数也可用于反映体重和累积采食量的关系以及预测维持和生长每日所需的能量及蛋白需要(France et al., 1989)。当描述家禽生长情况与周龄的关系时，曲线方程如 Gompertz 和 Logistic 曲线在固定的拐点对应着一个极值，拐点的变化取决于动物的年龄、性别、品种和类型。当描述累积采食量与生长及日采食量的转化率时，通常无拐点，而代之以单因子的函数。

## 推动塞尔维亚养禽业发展：经济制约因素及重要机遇

V. RODIĆ, L. PERIĆ, Z. PAVLOVSKI and N. MILOŠEVIĆ

在塞尔维亚的养殖结构中，家禽生产占有重要地位。禽类产品大约占该国畜产品产量的12%。自上世纪90年代初迄今，该国经济体制改变，并由此引发了经济危机，这使为国民提供质优价廉的食品显得尤为重要。尽管家禽业在解决这一问题的过程中扮演关键角色，但事实上多年来该国在制度上并未给予相应支持，禽类产品（包括鸡肉和鸡蛋）的产量在过去的20年来急剧下降。该国的养禽业集约化、专门化、一条龙整合和经济效益水平较低。据估计，50%以上的禽肉和33%的产蛋量都来自小规模和家庭式养殖供给，并且当地市场周期性波动很大。本文将从塞尔维亚未来作为欧洲一体化份子之一的角度，对商业化和小农场式的禽类生产进行概述，并分析了该国禽业发展的经济制约因素及重要机遇。

## 禽蛋的特殊使命：营养蛋与功能蛋概述

N. SHAPIRA

从传统模式到现代工业化生产体系，人们逐渐认识到禽蛋对健康的益处，以及蛋品成分的灵活可调性。目前食用禽蛋的益处仅限于摄入量的研究，而缺乏定性报道。通过提取蛋中的特殊营养成分或在蛋中添加某些营养因子生产功能蛋，可以使禽蛋对特殊消费群体的健康产生作用，如心血管疾病（CVD）的康复、围产期保健等。功能蛋的这些效用将对目前禽蛋的“有或无”论战产生影响。通过饲喂 5% 的压榨亚麻籽可以强化普通鸡蛋中的 n-3 多不饱和脂肪酸（PUFA），即长链多不饱和脂肪酸（LCPUFA），这种方法生产的鸡蛋含有的总 n-3 PUFA 和二十二碳六烯酸（DHA）分别是普通鸡蛋的 3.8 倍和 2.4 倍。而 n-6 PUFA/n-3 PUFA 比值较普通鸡蛋低 3.6 倍（ $p \leq 0.0005$ ）。这相当于 n-3 PUFA 摄入量的 10~20%（人膳食参考摄入量—DRI），DHA 摄入量的 40%。n-3 PUFA 和抗氧化成分强化的功能蛋对因氧化应激、血管内皮功能紊乱、血脂异常、心血管病引起的心血管疾病发病高危人群具有一定益处，尤其是糖尿病患者。孕期或哺乳期妇女可通过摄入功能蛋提供 DRI 中 DHA（≈120-130%），维生素 A（9.0-15.2%） and E（51.6-65.3%），碘（15.2-20.1%），硒（33.7-39.3%）。1 到 3 岁大脑处于高速发育期的婴儿，DRI 的改进可能更为明显，摄入普通禽蛋可提供 DRI 中 20-30% 的必需维生素和矿物质，30-70% 的必需氨基酸。每天食用 2 枚含高抗氧化成分的功能蛋，蛋中 n-6 PUFA（FA）为常规禽蛋含量的 40%，n-9 单不饱和脂肪酸（MUFA）增加 30%，PUFA/MUFA 的比值降低 50%，抗氧化剂维生素 E 和类胡萝卜素增加 200% 以上。与常见欧美培育蛋鸡品种所产的高 n-6 PUFA 蛋相比，营养强化禽蛋可以使低密度脂蛋白（LDL）氧化的可能性降低 30%（ $P < 0.01$ ），该水平相当于低蛋饮食（每周食用 2-4 枚蛋）。蛋组成成分高度依赖于禽类采食的饲料，并直接影响血浆中各种营养成分、脂蛋白的组成与品质，因此可以通过饲料来改善蛋的营养性和功能性。禽蛋消费者的饮食应当精心设计，以获得所需营养，并避免不健康影响，建立关于禽蛋特殊功效和参考定量作用的标准，使其有益和预防功效最大化。

---

## Accès à l'aliment retardé et longueur de l'éclosion: importance pour la nutrition précoce

H. WILLEMSSEN, M. DEBONNE, Q. SWENNEN, N. EVERAERT, C. CAREGHI, H. HAN, V. BRUGGEMAN, K. TONA et E. DECUYPERE

En accoupage commercial, les poussins mettent de 24 à 48 heures pour éclore. Tous les poussins restent dans l'incubateur jusqu'à ce que la plupart d'entre eux soit sortie de coquille. Une fois qu'on les a sortis de l'éclosoir, les poussins doivent subir plusieurs opérations au couvoir puis sont transportés jusqu'à la ferme d'élevage. Cela signifie, dans la pratique, que les poussins sont privés d'aliment et d'eau jusqu'à une durée de 72 heures. De plus, cette période durant laquelle les poussins sont privés d'aliment est variable en raison de la durée du temps d'éclosion. Les données bibliographiques sur la privation d'alimentation après éclosion en démontent clairement, chez le poussin, les effets négatifs sur les performances en ce qui concerne la croissance, l'activation du système immunitaire, la stimulation des enzymes digestives et le développement

des organes. Des améliorations telles que le raccourcissement de la durée d'éclosion ou du délai qui précède la première prise d'aliment sont un moyen de palier les effets négatifs dus au retard de l'accès à l'aliment. Le développement d'aliments pré starter mieux adaptés aux besoins des poussins nouveau-nés ou une alimentation *in ovo* pour éviter le gap entre l'éclosion et la première prise d'aliment sont des moyens de surmonter ces problèmes. Toutefois, l'importance d'une alimentation *in ovo* ou précoce et le lien avec les effets bénéfiques qui s'y rattachent demeurent du domaine spéculatif. Le but de ce travail est de discuter de l'état actuel de la recherche sur l'alimentation précoce et d'encourager de futures recherches pour aller plus loin sur ces sujets.

## **Les facteurs qui affectent le rendement en filet chez les dindes**

**L.A. CASE, S.P. MILLER et B.J. WOOD**

Il y a une demande globale pour les produits de dindes et les filets de ces oiseaux ont une valeur élevée. On considère le filet comme le principal morceau de la carcasse et par conséquent il est important de déterminer les facteurs qui ont une influence sur son rendement (Breast Meat Yield = BMY). Les caractéristiques du BMY sont influencées par des facteurs génétiques et environnementaux à tous les stades depuis la période qui précède l'incubation jusqu'à la fin de la période d'élevage du produit commercial. Les premiers contributeurs du BMY sont les effets génétiques additifs car il y a un minimum de preuves d'hétérosis ou d'héritabilité maternelle. Le potentiel génétique de BMY est affecté par le sexe, la souche et la pression de sélection de la lignée pure. Cela affecte à la fois la morphologie musculaire et le rendement. Pour qu'un dindon atteigne pleinement son potentiel de BMY il faut une bonne conduite et une bonne gestion de l'élevage. La nutrition est un composant important d'une bonne production bien que les dindons soient capables de supporter une réduction du niveau protéique alimentaire sans effet négatif sur le BMY pour peu que le niveau des autres nutriments soit suffisant pour couvrir les besoins métaboliques. Les conditions d'habitat telles que la température du bâtiment ou l'éclairage influencent également l'efficacité de la production. Des températures plus basses augmentent le gain de poids et le BMY par rapport à des conditions d'élevage plus chaudes. En outre, un programme d'éclairage avec une alternance jour et nuit quotidienne permet un BMY plus élevé par comparaison à un programme d'éclairage intermittent alternant les phases claires et obscures sur toute la journée. En raison à la fois de l'influence de la génétique et de l'environnement sur le BMY la maximisation du rendement requiert une conduite optimale à tous les niveaux de l'industrie de production de dinde depuis la reproduction jusqu'à la phase d'élevage commercial.

## **Evaluation de rinçages multiples à l'eau appliqués aux carcasses de poulets durant l'abattage en vue d'en diminuer charge microbienne - revue**

**P.R. FRANCHIN, P.M.D. BATTISTELLA et C.R. VIEIRA**

L'industrie de la volaille est confrontée à plusieurs difficultés liées aux contaminations bactériennes qui affectent l'état bactériologique des carcasses et par conséquent la durée de conservation et la sécurité en tant qu'aliment pour l'homme. Pendant les opérations d'abattage, les carcasses peuvent contaminer les équipements permettant une contamination croisée des carcasses qui suivent. Des stratégies HACCP proposent d'installer des douches d'eau pour diminuer la contamination apparente des carcasses leur permettant ainsi de franchir l'étape PCC2 avec une contamination minimale. Le seul problème est que quelques pays n'autorisent pas la mise en oeuvre d'une telle procédure de lavage. Le rapport suivant compare les résultats des études sur cette question et construit des stratégies potentielles en vue d'améliorer la situation.

## **IgY – composant immunitaire des oeufs en tant que source d'immunité passive pour les animaux et les humains**

**M.E. COOK et D.L. TROTT**

On a découvert que les anticorps qui sont déposés dans l'œuf des volailles sont une base pour la production d'un ensemble varié de produits commerciaux sûrs qui peuvent améliorer la santé des animaux et l'efficacité de leur production. Ce rapport fournit plus de 20 années d'expérience et de commentaires concernant la production, le stockage la stabilisation et l'utilisation des anticorps du jaune d'œuf. Les immuno thérapies ciblées sur un hôte qui sont présentées dans ce rapport fournissent au lecteur de nouveaux champs de recherche et de découverte. Des critères de protocoles de vaccination, des méthodes d'isolement et de stockage des anticorps sont aussi présentés. Les domaines nécessaires pour faire progresser l'utilisation commerciale des anticorps d'œuf en incluant les méthodes destinées à améliorer le titre d'anticorps, les méthodes de stabilisation par la chaleur des molécules d'anticorps et l'identification de nouvelles utilisations et cibles sont aussi abordés. Des exemples d'utilisations réussies des anticorps d'œuf comme additifs alimentaires sont aussi présentés.

## **Revue des fonctions mathématiques permettant l'analyse de la croissance chez les volailles**

**H. DARMANI KUHI, T. PORTER, S. LOPEZ, E. KEBREAB, A.B. STRATHE, A. DUMAS, J. DIJKSTRA et J. FRANCE**

Les industries avicoles sont confrontées à différentes décisions qui affectent la rentabilité d'une opération durant le cycle de production. Les prédictions de croissance lorsque les oiseaux sont prêts pour la vente sont des facteurs importants qui contribuent à l'économie des opérations avicoles. Des fonctions mathématiques appelées « fonctions de croissance » ont été utilisées pour relier le poids corporel (P) à l'âge ou à la consommation d'aliment. Ces fonctions peuvent aussi être utilisées pour déterminer la relation entre P et la consommation cumulée et aussi pour prédire les besoins quotidiens du régime en énergie et protéine pour l'entretien et la croissance (France et al., 1989). Dans la description de la croissance en fonction de l'âge un point fixé d'inflexion peut constituer une limite avec des équations telles que celles de Gompertz et les sigmoïdes. Les points d'inflexion varient selon l'âge, le sexe, la souche et le type d'animal. Dans la description de la croissance par rapport à l'ingéré cumulé et au taux de rétention par rapport à l'ingéré quotidien, qui ne donnent généralement pas de point d'inflexion, l'utilisation d'une fonction mono moléculaire serait un bon choix.

## **L'amélioration du secteur avicole en Serbie: contraintes économiques majeures et opportunités**

**V. RODIĆ, L. PERIĆ, Z. PAVLOVSKI et N. MILOŠEVIĆ**

La production avicole est un secteur important de l'élevage en Serbie. Elle représente environ 12% de la valeur totale de la production de l'élevage du pays. En fournissant une ressource alimentaire relativement bon marché et de bonne qualité, elle a aujourd'hui une importance particulière en raison des problèmes de transition économique et de la crise économique qui en est résultée et aux quels le pays doit faire face depuis le début des années 1990. Toutefois, malgré l'importance du secteur, la production avicole n'a en fait pas de soutien institutionnel depuis plusieurs années et la population de volailles aussi bien en poulet de chair qu'en production d'œufs de consommation, a diminué significativement pendant les deux dernières décades. Le secteur est caractérisé par un niveau insuffisant de concentration, spécialisation, intégration verticale et efficacité. On estime que les petits producteurs et la basse cour représentent plus de 50% de la production de viande de volaille et 33% de la production d'œufs avec un effet saisonnier important sur les marchés locaux.

L'article suivant donne une vision globale, à la fois du secteur commercial et de la production fermière en Serbie et examine les contraintes économiques majeures et les opportunités d'améliorations nécessaires du secteur avicole en vue d'une perspective d'intégration de la Serbie dans l'UE.

### **Sélection en vue d'augmenter la résistance au portage de *Salmonella***

**C. BEAUMONT, H. CHAPUIS, N. SELLIER, F. CALENGE, P. ZONGO, P. VELGE et J. PROTAIS**

La capacité naturelle des oiseaux à éliminer *Salmonella* de leur organisme est importante pour réduire la prévalence de la maladie dans les troupeaux de volailles ainsi que le recommande une loi récente de la Communauté. Cela peut être efficace comme on peut l'espérer de part les coefficients d'héritabilité de 0.16 chez le poulet et 0.18 pour la contamination globale des poules. L'âge de l'animal doit être pris en compte car la corrélation génétique entre les résistances à deux âges différents est négative. En sélectionnant deux séries de lignées sur une résistance augmentée ou diminuée, on confirme, après inoculation à une semaine (résistance du poussin) ou au pic de ponte (résistance adulte), au moins l'efficacité de la sélection pour la résistance adulte. En parallèle, on a recherché les gènes qui contrôlent les variations de la résistance à *Salmonella* et plusieurs QTL ont été identifiés dans des croisements entre lignées expérimentales et, pour quelques uns d'entre eux, confirmés dans des lignées commerciales. En adaptant un modèle de propagation de *Salmonella* dans un troupeau, on a montré que l'association de la combinaison de la vaccination et de la sélection génétique peut conduire à un taux très bas de contamination.

### **Propriétés anti oxydantes des vitamines dans la nutrition des reproducteurs de chair et des poules pondeuses**

**J.S.R. ROCHA, L.J.C. LARA, N.C. BAIÃO, R.J.C. VASCONCELOS, V.M. BARBOSA, M.A. POMPEU et M.N.S. FERNANDES**

La réaction des radicaux libres sur les acides gras poly insaturés (AGPI) initialise un processus de réaction en chaîne connu en tant que peroxydation des lipides dans les organismes vivants et rancissement oxydatif dans les denrées. On considère que les œufs en coquille sont résistants vis à vis du rancissement oxydatif, cependant des études montrent que les lipides du jaune s'oxydent pendant le stockage et que cette oxydation est influencée par la durée et la température de stockage ainsi que par le degré d'insaturation des acides gras. On a donc réalisé des essais de supplémentation de l'aliment des pondeuses avec des antioxydants dans le but de préserver la valeur nutritionnelle des œufs de table. La bibliographie montre que la vitamine E a une activité antioxydante dans le jaune d'œuf en protégeant efficacement les tissus embryonnaires pendant l'incubation et dans les premiers jours de vie du poussin. Toutefois ces études n'ont pas pris en compte l'effet de cette vitamine sur le résultat d'incubation. Sans cette variable économique, les résultats positifs observés sur le statut oxydatif chez l'embryon et le poussin ont peu de valeur quant à une application de terrain principalement parce que les concentrations recommandées dans ces études sont beaucoup plus hautes que celles utilisées en pratique. D'autres antioxydants, la canthaxanthine par exemple, agissent en synergie avec la vitamine E, toutefois, le coût élevé de ces ingrédients pourrait empêcher leur utilisation pour les reproducteurs de chair. Ce rapport discute les effets des vitamines (et spécialement la vitamine E) dans la nutrition des reproductrices de chair et des poules pondeuses quant à, respectivement, la stabilité oxydative des tissus embryonnaires et des lipides du jaune des œufs de table.

## **Tout oeuf peut avoir un but: vers une approche différentielle de la composition de l'œuf « sur mesure » pour des objectifs fonctionnels et nutritionnels**

**N. SHAPIRA**

Malgré la perception des avantages "santé" des œufs produits traditionnellement - trop industriellement- et la flexibilité de leur composition, les études sur les effets favorables de leur consommation se rapportent principalement aux aspects quantitatifs et manquent d'informations qualitatives. Les possibilités d'accorder une amélioration nutritionnelle différentielle et des avantages fonctionnels par exemple vis à vis des maladies cardiovasculaires, de la santé périnatale et de développer l'accès aux œufs pour des populations spécifiques pourrait avoir un effet sur le présent débat du « tout ou rien » à propos des œufs. Le renforcement des œufs ordinaires en acides gras poly insaturés N-3 et en acides gras poly insaturés à longue chaîne en alimentant des poules avec 5% de graine de lin extrudée, a donné un total de poly insaturés N-3 3.8 fois supérieur, un taux de DHA de 2.4 fois supérieur et un rapport N-6/N-3 de 3.6 fois plus bas ( $p < 0.0005$ ). Cela a représenté pour un homme, une contribution quotidienne de 10 à 20% des apports recommandés journaliers (ARJ) en N-3 et 40% pour le DHA. Des œufs renforcés en poly insaturés N-3 et en antioxydants peuvent être bénéfiques à des gens présentant des risques cardiovasculaires dus au stress oxydatif, au dysfonctionnement endothélial, à la dyslipémie et aux processus inflammatoires -en particulier chez les diabétiques. On pourrait utiliser des œufs renforcés pour améliorer la couverture de ARJ pendant la grossesse et l'allaitement en utilisant du DHA (environ 120 – 130%) des vitamines A (9 – 15.2%) et E (51.6 – 65.3%), de l'iode (15.2 – 20.1%) et du sélénium (33.7 – 39.3%) par modification du régime des volailles. L'amélioration par rapport aux ARJ pourrait être encore plus importante pour les enfants de 1 à 3 ans chez lesquels la consommation d'œufs ordinaires couvre 20 à 30% des ARJ en vitamines et minéraux essentiels dont le cerveau a besoin à son développement maximum et 30 à 70% des acides aminés indispensables. La consommation chaque jour de deux œufs à teneur élevée en anti oxydant et à taux réduit d'acides gras poly insaturés N-6 à seulement 40% des niveaux normaux accrut le taux de mono insaturés N-9 de 30%, réduisit le rapport poly insaturés/mono insaturé de 50% et augmenta les anti oxydants (vitamine E et caroténoïdes) de > 200% . Le résultat a été une chute de 30% de la sensibilité à l'oxydation des LDL, en comparaison des œufs génériques occidentaux riches en poly insaturés N-6 ( $P < 0.01$ ) ce qui était semblable aux niveaux d'un régime avec peu d'œufs (2 à 4 par semaine). Comme la composition de l'œuf dépend beaucoup de l'alimentation des poules et affecte étroitement la composition en nutriments du plasma ainsi que la composition et les qualités des lipoprotéines, elle a de fortes potentialités pour donner des bénéfices à la fois nutritionnels et fonctionnels. L'alimentation des poules pourrait être soigneusement adaptée « sur mesure » pour tenir compte des risques et des besoins spécifiques des consommateurs en justifiant une nouvelle recherche sur les effets différentiels et les incidences quantitatives pour des conseils pour maximiser ses effets bénéfiques et préventifs.

---

## **Verzögerter Zugang zu Futter aufgrund variabler Schlupfzeit: Bedeutung früher Nährstoffversorgung**

**H. WILLEMSSEN, M. DEBONNE, Q. SWENNEN, N. EVERAERT, C. CAREGHI, H. HAN, V. BRUGGEMAN, K. TONA und E. DECUYPERE**

In kommerziellen Brütereien verteilt sich der Schlupf einzelner Küken über eine Zeitspanne von 24-48 Stunden. Alle Küken bleiben im Schlupfbrüter bis die meisten Küken aus der Schale und trocken sind. Nachdem die Küken den Brutschrank verlassen haben, werden sie noch sortiert und versandfertig gemacht ehe sie zum Aufzuchtbetrieb transportiert werden. Das bedeutet, dass einzelne Küken bis zu 72 Stunden nach dem eigentlichen Schlupf ohne Futter und Wasser



auskommen müssen. Nach Literatur-ergebnissen beeinträchtigt verspätete Futteraufnahme nach dem Schlupf die Leistung von Broilern, insbesondere Wachstum, Entwicklung des Immunsystems, Stimulierung von Verdauungsenzymen und Entwicklung von Organen.

Verbesserte Techniken und Arbeitsabläufe können helfen, die Zeitspanne des Schlupfes einzuengen und die Küken schneller an Futter und Wasser zu bringen, um die negativen Auswirkungen verspäteter Nährstoffaufnahme zu reduzieren. Um die Risiken während der kritischen Zeit zwischen Schlupf und erster Futteraufnahme zu minimieren, kann ein spezielles Vorstarterfutter oder *in ovo* Ernährung eingesetzt werden. Die Auffassungen verschiedener Autoren zur Bedeutung früher bzw. *in ovo* Ernährung sind als spekulativ zu betrachten. In dieser Übersicht wird über den Stand der Forschung berichtet, und es werden Anregungen für weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet gegeben.

## **Einflüsse auf den Brustfleischanteil bei Mastputen**

**L.A. CASE, S.P. MILLER und B.J. WOOD**

Die weltweite Nachfrage nach Putenfleisch ist beträchtlich, und Brustfleisch wird bevorzugt. Da Brustfleisch den wichtigsten Teil des Schlachtkörpers ausmacht, ist die Frage naheliegend, welche Einflussfaktoren den Brustfleischanteil (BMY) bestimmen. Genetische und umweltbedingte Einflüsse auf den BMY beginnen bereits vor dem Schlupf und zeigen sich in jedem Alter bis zum Ende der Mast. Der BMY wird genetisch

vor allem durch additive Effekte bestimmt, Heterosis oder maternale Effekte scheinen keine nennenswerte Rolle zu spielen. Das genetische Leistungspotenzial für BMY hängt vom Geschlecht, der Linie und der Selektionsintensität in den reinen Linien ab und zeigt sich in der Morphologie des Brustmuskels und im Brustfleischanteil bezogen auf das Schlachtgewicht.

Um das genetische Potenzial auszuschöpfen muss das Management optimiert werden. Wirtschaftliche Produktion setzt richtige Ernährung voraus, aber Puten vertragen eine Absenkung des Proteinanteils ohne Beeinträchtigung des BMY, vorausgesetzt alle anderen essentiellen Nährstoffe sind bedarfsgerecht. Stalltemperatur und Beleuchtungsprogramm beeinflussen ebenfalls die Wirtschaftlichkeit der Mast. Niedrigere Temperatur wirkt sich positiv auf tägliche Zunahme und BMY aus, erhöhte Temperatur negativ. Ein Tag-Nacht Programm mit festen Zeiten ist intermittierender Beleuchtung mit häufigeren Wechseln in 24 Stunden vorzuziehen. Zur Maximierung des BMY müssen alle Partner der Putenindustrie ihren Beitrag leisten, vom Basiszüchter bis zum Mäster.

## **Sequenzielle Mehrfachintervention mit Wasser zur Verringerung bakterieller Kontamination in der Broilerschlachtereie – eine Übersicht**

**P.R. FRANCHIN, P.M.D. BATTISTELLA und C.R. VIEIRA**

Die Geflügelindustrie hat erhebliche Probleme mit bakteriellen Kontaminationen und deren Auswirkungen auf mikrobielle Befunde am Schlachtkörper, Haltbarkeit der Produkte und Lebensmittelsicherheit. In der Schlachtereie können Bakterien über die technische Anlage von einem Schlachtkörper auf folgende weiterverbreitet werden. HACCP Strategien empfehlen Sprühvorrichtungen mit Wasser, um die Gefahr der Infektion von Schlachtkörpern zu minimieren, während sie die PCC2 Stufe durchlaufen. Das Problem ist, dass diese Wäsche in einigen Ländern nicht zugelassen ist. In dieser Übersicht werden Ergebnisse von Studien zu diesem Themenkreis dargestellt und Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt.

## **IgY – Immunkomponenten aus Eiern zur Stärkung passiver Immunität bei Tieren und Menschen**

**M.E. COOK und D.L. TROTT**

Antikörper aus Hühnereiern haben sich als Basis für die Produktion einer breiten Palette sicherer kommerzieller Produkte zur Verbesserung der Gesundheit von Tieren bewährt, und die Effizienz der Produktion konnte gesteigert werden. In dieser Übersicht werden die in 20 Jahren gesammelten Erfahrungen mit der Produktion, Lagerung, Stabilisierung und dem Einsatz der Dotterantikörper dargestellt. Neben Forschungsergebnissen zur Entwicklung von Immuntherapien für bestimmte Tierarten werden Standards für Impfprotokolle, Gewinnung und Lagerung der Antikörper beschrieben. Zum vermehrten Einsatz von Dotterantikörpern in der Praxis könnten verbesserte Antikörpertiter und Hitzebeständigkeit der Antikörpermoleküle sowie neue Anwendungsgebiete beitragen. Auch Beispiele für den erfolgreichen Einsatz von Antikörpern aus Eiern als Futteradditive werden präsentiert.

## **Mathematische Funktionen zur Analyse von Wachstumskurven**

**H. DARMANI KUHI, T. PORTER, S. LOPEZ, E. KEBREAB, A.B. STRATHE, A. DUMAS, J. DIJKSTRA und J. FRANCE**

Geflügelproduzenten müssen verschiedene Entscheidungen im Laufe eines Produktionszyklus treffen, die das wirtschaftliche Ergebnis beeinflussen können. Die Voraussage des Wachstums um den Zeitpunkt der Schlachtung ist in diesem Zusammenhang von besonderem Interesse. Mit Hilfe von 'Wachstumsfunktionen' wird das altersabhängige Lebendgewicht (W) oder die Futteraufnahme berechnet. Mit diesen Funktionen kann man auch den kumulativen Futtermittelverzehr relativ zum Gewicht und den täglichen Energie- und Proteinbedarf für Erhaltung und Gewichtszunahme berechnen (France *et al.*, 1989). Für die Berechnung der Gewichtszunahme in einem bestimmten Alter kann ein fester Umkehrpunkt wie in der Gompertz- oder logistischen Gleichung limitierend sein. Der Umkehrpunkt hängt vom Alter und Geschlecht sowie Linie und Typ der Tiere ab. Da die Geflügelmast normalerweise vor dem Umkehrpunkt der Wachstumskurve abgeschlossen ist, werden monomolekulare Funktionen zur Prognose der Zunahmen und des Futterbedarfs empfohlen.

## **Verbesserung der Geflügelwirtschaft in Serbien: Grenzen und Chancen**

**V. RODIĆ, L. PERIĆ, Z. PAVLOVSKI und N. MILOŠEVIĆ**

Die Geflügelwirtschaft ist ein wichtiger Zweig der tierischen Veredelung in Serbien, mit einem Anteil von 12% an der gesamten Nutztierproduktion. Als relativ preiswerte und qualitativ hochwertige Nahrungsmittel sind Eier und Geflügelfleisch wichtig in einer Zeit grundlegender ökonomischer Veränderungen und Krisen seit Anfang der 1990er Jahre. Trotz ihrer Bedeutung bekommt die Geflügelwirtschaft seit Jahren keinerlei staatliche Unterstützung, die Broiler- und Legehennenbestände sind in den letzten beiden Jahrzehnten signifikant zurückgegangen, und es fehlen Konzentration, Spezialisierung, vertikale Integration und Effizienz. Schätzungsweise 50% des Geflügelfleisches und ein Drittel der Eier werden in Kleinbetrieben produziert, mit saisonalen Schwankungen des Angebots auf lokalen Märkten. In diesem Beitrag werden die Rahmenbedingungen für Groß- und Kleinbetriebe in Serbien beschrieben. Vor dem Hintergrund der erwarteten Aufnahme Serbiens in die EU werden Hemmnisse und notwendige Veränderungen diskutiert, damit die serbische Geflügelwirtschaft ihre Chancen wahrnehmen kann.

## **Selektion auf verbesserte Resistenz gegen persistierende Salmonelleninfektion**

**C. BEAUMONT, H. CHAPUIS, N. SELLIER, F. CALENGE, P. ZONGO, P. VELGE und J. PROTAIS**

Die Verbesserung genetischer Resistenzmechanismen des Geflügels gegen *Salmonella* nach erfolgter Infektion ist ein wichtiger Ansatzpunkt, um die von der EU geforderte Verringerung der Prävalenz zu erreichen. Heritabilitätsschätzwerte von 0,16 bei Küken und 0,18 bei adulten Hennen sind ermutigend, aber das Alter bei der Infektion muss bei der Selektion berücksichtigt werden. Denn die Resistenz in unterschiedlichem Alter ist offenbar negativ korreliert. Zwei auf hohe bzw. niedrige Resistenz nach Infektion im Alter von einer Woche (jugendliche Resistenz) bzw. der Legspitze (adulte Resistenz) selektierte Linien zeigten zumindest Fortschritte in der adulten Resistenz. Parallel dazu wurde nach Resistenzgenen gegen *Salmonella* gesucht und mehrere QTL identifiziert, die in den Versuchslinien und z.T. in kommerziellen Linien einen Teil der Varianz erklären. Auf der Grundlage eines Modells, das die Ausbreitung von *Salmonella* in einer Herde berücksichtigt, wurde gezeigt, dass eine Kombination von genetischer Resistenz und Impfung die Frequenz positiver Befunde wirksam reduzieren kann.

## **Antioxidanseigenschaften von Vitaminen in der Ernährung von Broilereltern und Legehennen**

**J.S.R. ROCHA, L.J.C. LARA, N.C. BAIÃO, R.J.C. VASCONCELOS, V.M. BARBOSA, M.A. POMPEU und M.N.S. FERNANDES**

Die Reaktion freier Radikale mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFAs) löst eine Kettenreaktion aus, die als Fett-Peroxidation beim lebenden Tier und ranziger Geschmack von Lebensmitteln bekannt ist. PUFAs sind anfälliger für Oxidation und die Bildung toxischer Stoffe. Da embryonale Gewebe sich durch hohe Konzentration von PUFAs auszeichnen, verbessert der Einsatz von Antioxidantien im Mastelternierfutter den oxidativen Status der Küken. Schaleneier werden normalerweise nicht ranzig, aber Untersuchungen haben gezeigt, dass Dotterfette in Eiern während der Lagerung je nach Temperatur und Gehalt an ungesättigten Fettsäuren mit der Zeit oxidieren. Versuche mit erhöhtem Anteil an Antioxidantien in Legehennenfutter wurden durchgeführt, um den Nährwert der Eier bei längerer Lagerung zu erhalten.

Literaturergebnisse zeigen, dass Vitamin E antioxidante Wirkungen im Eidotter hat, embryonales Gewebe während der Brut und in den ersten Tagen nach dem Schlupf schützt. Aber diese Studien haben den Einfluss von Vitaminen auf die Schlupfrate außer Acht gelassen. Ohne diesen wirtschaftlich wichtigen Anteil werden die positiven Ergebnisse beim Embryo kaum Bedeutung in der Praxis finden, zumal die empfohlenen Konzentrationen weit über den praxisüblichen liegen. Weitere Antioxidantien wie z.B. Canthaxanthin wirken synergistisch mit Vitamin E, aber die hohen Kosten dürften ihrem Einsatz in Mastelternierfutter Grenzen setzen. In dieser Übersicht wird der Einfluss von Vitaminen (speziell Vitamin E) in Mastelternier- und Legehennenfutter auf oxidative Stabilität von Embryogewebe und Dotterlipiden in Konsumeiern beschrieben und diskutiert.

## **Jedes Ei für einen bestimmten Anwendungsbereich: maßgeschneiderte Eier mit verbesserten funktionalen und nutritiven Eigenschaften**

**N. SHAPIRA**

Trotz der verbreiteten Vorstellung, Eier aus traditioneller Haltung seien gesünder als Eier aus industrieller Produktion und der Tatsache, dass die Zusammensetzung von Eiern erheblich variiert beschäftigen sich Untersuchungen zu gesundheitlichen Vorteilen des Eierverbrauchs überwiegend mit quantitativen Aspekten und lassen die Qualität außer Acht. Die Möglichkeit,

Ей с определенными питательными и функциональными преимуществами оснащать, например, для пациентов с сердечно-сосудистыми проблемами (CVD), для улучшения шансов выживания младенцев или для определенных групп населения возможность наслаждаться яйцами может обогатить дискуссию „все-или-ничего“.

Обогащение с n-3 многократно ненасыщенными жирными кислотами (PUFA) и длинноцепочечными PUFA (LCPUFA) с использованием 5% экструдированных семян льна дало в 3,8 раз более высокие PUFA и в 2,4 раз более высокие DHA-содержания, с 3,6-кратным снижением n-6:n-3 соотношения. Это соответствует 10-20% ежедневной потребности в n-3 PUFA и 40% рекомендуемой DHA-количества. Яйца с повышенным n-3 PUFA и антиоксидантами хорошо подходят для диет пациентов с CVD-риском, поскольку они защищают от окислительного стресса, дисфункции желудочно-кишечного тракта, нарушений обмена веществ и воспалений – особенно у пациентов с диабетом. Яйца с оптимальным питанием беременных или кормящих матерей могут соответствовать кормлению с DHA (~120-130%), витамином А (9,0-15,2%) и Е (51,6-65,3%), йодом (15,2-20,1%) и селеном (33,7-39,3%) обогащенными. Еще более высокий процент ежедневной потребности может быть обеспечен у детей младше 3 лет с обогащенными яйцами. Обычное яйцо содержит 20-30% рекомендуемой суточной дозы (RDA) витаминов и минералов и 30-70% незаменимых аминокислот для оптимального развития мозга. Два яйца с высоким содержанием антиоксидантов и на 40% сниженным содержанием n-6 PUFA жирной кислоты (FA) увеличили n-9 мононенасыщенную FA (MUFA) на 30%, соотношение PUFA:MUFA на 50% и антиоксиданты витамин Е и каротин на более чем 200%. Это дало в результате на 30% сниженную окисляемость LDL по сравнению с высоким содержанием n-6 PUFA обычных яиц и соответствует диете с меньшим количеством яиц (2-4 яйца в неделю). Поскольку состав яиц от корма зависит и при выборе ингредиентов состав и качество липопротеинов в крови влияют, по этому пути можно достичь питательных и функциональных улучшений в человеческом питании. Состав корма может быть направлен на специфические риски и потребности потребителей. Дальнейшие исследования в этой области должны способствовать эффектам и побочным эффектам количественных рекомендаций, учитывая все возможные преимущества оптимально.

---

### **Задержка в доступе к корму и продолжительность вывода: важность раннего начала кормления**

**Х.ВИЛЛЕМСЕН, М.ДЕБОННЕ, К.СВЕННЕН, Х.ЕВЕРЕРТ, К.КАРЕГИ, Х.ХАН, В. БРУГГЕМАН, К. ТОНА и Э.ДЕКУИПЕР**

В промышленных инкубаторах цыплята выводятся за период 24-48 часов. Все цыплята остаются в выводном шкафу до тех пор, пока большая часть не вылупится из скорлупы. После выемки из инкубатора, новорожденные цыплята должны пройти несколько стадий обработки перед тем, как их отправят на бройлерную ферму. Это значит, что в практических условиях цыплята могут быть лишены доступа к воде и корму вплоть до 72 часов. К тому же время процедуры вывода и содержания цыплят в шкафу может довольно значительно различаться и влиять на продолжительность времени, в течение которого цыплята не могут получить воду и корм. Литературные данные по времени ограничения доступа цыплят к корму после вывода явно демонстрируют негативное влияние любой задержки в доступе к корму на продуктивность цыплят – скорость роста, активацию иммунной системы, стимуляцию выработки ферментов и развитие органов. Стратегии улучшения менеджмента, такие как сокращения «окна вывода» и времени до получения первого кормления с помощью специальных организационных мер, предоставляют альтернативу в преодолении отрицательных последствий отсрочки первого доступа к корму. Другим решением может быть развитие специальных пре-стартерных рационов для новорожденных цыплят или подкормка их *in ovo*, еще в яйце. Однако предметом для дискуссий остается реальная роль подкормок *in ovo* или раннего кормления, в том плане, что доставка питательных веществ или сама процедура *in ovo* или раннего кормления действительно обеспечивает

положительный эффект, о котором сообщается в литературе. Целью данного обзора является обсуждение современного состояния исследований по влиянию раннего кормления и стимулирование дальнейших исследовательских работ в этом направлении.

## **Факторы, влияющие на выход грудных мышц у индеек**

**Л.А.КЕЙС, С.П.МИЛЛЕР и Б.Дж.ВУД**

В мире имеется большой спрос на продукцию индейководства, особенно на ценное грудное мясо индеек. Грудное мясо может считаться наиболее важным компонентом тушки индеек и, следовательно, важно изучить факторы, которые влияют на выход грудного мяса (ВГМ). ВГМ обуславливается как генетическими, так и средовыми факторами на всех стадиях онтогенеза- от вывода индюшат до окончания периода промышленного откорма. Аддитивное генетическое влияние представляется первичным фактором, определяющим ВГМ, поскольку имеются минимальные свидетельства о роли гетерозиса или материнского наследования. Генетический потенциал ВГМ зависит от пола особи, породы и линии, селекционного давления в чистых линиях. Все это влияет на морфологию мускулов и выход мяса. Для того, чтобы индюшонок полностью реализовал свой потенциал ВГМ, требуются оптимальные условия содержания и кормления. Кормление является важным компонентом эффективности производства, хотя индейки могут в какой-то степени переносить снижение уровня кормового протеина без негативного влияния на ВГМ, при условии обеспечения других компонентов корма на уровнях, позволяющих поддерживать нужные метаболические процессы. Условия содержания, такие как температурные режимы и освещение также влияют на эффективность производства. Более прохладные температурные условия повышают ВГМ и массу тела в целом по сравнению с более жаркими условиями. Также, циклическая световая программа с оптимальными чередованием периодов света и темноты лучше влияют на ВГМ по сравнению с постоянно меняющимися периодами света и темноты в течение суток при прерывистом световом режиме. Благодаря воздействию как генетических, так и средовых факторов на ВГМ, максимизация выхода требует оптимальной настройки всех сегментов индейководческого производства – от племенной фермы до выращивания финальных коммерческих гибридов.

## **Оценка многократных водных ополаскиваний для снижения микробиальной контаминации тушек птиц при забое - Обзор**

**П.Р. ФРАНКИН, П.М.Д. БАТТИСТЕЛЛА и К.Р.ВИЕЙРА**

Промышленное птицеводство сталкивается с многочисленными проблемами бактериальной контаминации, которые влияют на состояние продукции, ее срок хранения и безопасность пищевых продуктов для людей. В процессе разделки микрофлора с тушек может попадать на оборудование, а затем происходит последующая перекрестная контаминация следующих партий мяса. Правила ХАССП предполагают наличие водяных душевых установок для предотвращения

явного инфицирования тушек. Такая мера позволяет продукции пройти через последующую стадию микробиологического контроля с минимальным уровнем контаминации. Единственной проблемой является то, что в некоторых странах не разрешается применение таких процедур мойки. В этой обзорной статье суммируются данные исследований в этом направлении и обсуждаются потенциальные стратегии решения данной проблемы.

## **IgY – иммунный компонент яиц как источник пассивного иммунитета для животных и человека**

**М.Е. КУК и Д.Л. ТРОТТ**

Установлено, что антитела, сосредоточенные в яйце птицы, могут служить платформой для различных коммерческих продуктов, предназначенных для защиты здоровья животных и повышения их продуктивности. В этом обзоре приводится анализ данных более чем за 20 лет исследований по производству, хранению, стабилизации и использования антител желтка яиц. Иммунотерапевтические методы, направленные на улучшение состояния животных и людей, представленные в этой статье, являются новой сферой исследований и разработок. Также рассматриваются стандарты протоколов вакцинаций, методы изоляции и хранения антител. Обсуждаются направления, которые нужно активизировать для коммерческого применения антител, включая методы повышения титра антител, методы термической стабилизации молекул антител и новых сфер их применения. Представлены примеры успешного использования антител яиц как пищевых добавок.

## **Обзор математических функций для анализа роста у птиц**

**Н. ДАРМАНИ КУИ, Т. ПОРТЕР, С.ЛОПЕЗ, Е. КЕБРЕАБ, А.Б. СТРЕЙТ, А. ДУМАС, Й.ДИЙКСТРА и Ж. ФРАНС**

Разнообразные решения, которые приходится принимать птицеводам в процессе производства, оказывают влияние на его прибыльность. Правильное предвидение темпов роста птиц является важным фактором, который сказывается на экономике производства. Математические функции, которые называются «ростовыми функциями», применяются для расчета корреляций массы тела птиц ( $W$ ) с возрастом и потреблением корма. Это также может быть использовано для расчета соотношения между  $W$  и суммарным потреблением корма, для прогнозирования суточной потребности в энергии и протеине, для обеспечения жизнеспособности и роста (France *et al.*, 1989). При описании динамики роста в зависимости от возраста, лимитирующим моментом может быть фиксированная точка изгиба кривой в уравнениях типа уравнения Гомперца. Точка изгиба кривой (инфлексия) может меняться в зависимости от возраста птицы, ее пола, породы и типа. Для сравнения динамики роста и суммарного накопительного потребления корма, а также степени стабильности кривой в связи с суточным потреблением корма, где обычно не отмечается точка инфлексии, наиболее применимой представляется мономолекулярная математическая функция.

## **Улучшение птицеводческого сектора в Сербии: основные экономические проблемы и перспективы**

**В. РОДИЧ, Л ПЕРИЧ, З. ПАВЛОВСКИ и Н. МИЛОШЕВИЧ**

Птицеводство является важным сектором животноводства в Сербии. На него приходится порядка 12% от общей стоимости животноводческой продукции в этой стране. Производя относительно недорогие высококачественные продукты питания для населения, птицеводство в настоящее время играет важную роль в решении серьезных экономических проблем, с которыми сталкивается Сербия с начала 1990-х годов. Однако, несмотря на важность этого сектора, птицеводство фактически не получало государственной поддержки в эти годы, поэтому поголовье птицы и уровень производства заметно снизились за последние двадцать лет. Сектор характеризуется недостаточным уровнем концентрации, специализации, вертикальной интеграции и эффективности. Считается, что доля мелких ферм и подсобных хозяйств в Сербии составляет свыше 50% в мясном производстве и 33% в яичном со значительным влиянием сезонных факторов на эффективность местных рынков. В статье дается обзор коммерческого и мелкотоварного

производства в Сербии, рассматриваются главные экономические проблемы и возможности для улучшения птицеводческого сектора с учетом перспектив интеграции Сербии в ЕС.

## **Селекция на повышенную резистентность к переносу патогенов *Salmonella***

**К. БОМОН, Х.ШАПНОИ, Н.СЕЛЬЕ, Ф.КАЛЕНЖ, П.ЗОНГО, П.ВЕЛЬЖЕ и Ж. ПРОТЭ**

Повышение естественной способности выводить патогенны *Salmonella* из своего организма важно для снижения частоты распространения этой болезни в стадах птиц, что рекомендовано нынешними правилами ЕС. Это может быть эффективно, судя по оценке коэффициентов наследуемости данного показателя : 0.16 среди цыплят и 0.18 по общей контаминации среди кур. Следует учитывать возраст птицы, поскольку генетическая корреляция между устойчивостью в двух возрастах отрицательная. Селекция двух серий дивергентных линий на повышенную или пониженную резистентность после инокуляции в недельном возрасте (резистентность цыпленка) или в возрасте пика кладки (взрослая резистентность) подтвердила по крайней мере эффективность селекции на взрослую резистентность. Параллельно с этим, исследовались гены, контролирующие вариабельность резистентности к *Salmonella* и были выявлены несколько локусов количественных признаков (QTL) в кроссах экспериментальных линий, а также по некоторым локусам и в промышленных линиях. Благодаря приложению модели распространения *Salmonella* внутри стада, было показано, что сочетание вакцинации и генетической селекции может привести к значительному снижению процента контаминации этим патогеном.

## **Антиоксидативные свойства витаминов в кормлении племенного поголовья бройлеров и кур-несушек**

**И.С.Р. РОХА, Л.И.Е. ЛАРА, Н.К.БАЙАО, Р.И.Л.ВАСКОНЧЕЛОС, В.М. БАРБОЗА, М.А. ПОМПЕУ и М.Р.С.ФЕРНАНДЕС**

Реакция свободных радикалов с полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) вызывает процесс цепной реакции, известный как окисление липидов в живых системах и прогоркание в кормах. ПНЖК более восприимчивы к окислению, при этом происходит образование токсичных продуктов. Так как ткани эмбрионов характеризуются высокой концентрацией ПНЖК, применение антиоксидантов в рационах родительских стад повышает устойчивость цыплят к окислению из тканей. Яйца 'в скорлупе' считаются устойчивыми к окислительному прогорканию, однако исследования показали, что липиды желтка в столовых яйцах окисляются при хранении и этот процесс зависит от времени и температуры хранения и степени концентрации ПНЖК в желтке. Поэтому были проведены эксперименты по дополнительному обеспечению рационов кур-несушек антиоксидантами с целью повышения срока сохранности питательных свойств пищевых яиц. Литературные данные свидетельствуют о том, что витамин Е имеет высокую антиоксидативную активность в желтке яиц, эффективно защищая ткани эмбрионов в процессе инкубации и в первые постнатальные дни жизни цыплят. Однако эти данные не показали достоверного влияния витамина Е на результаты инкубации. Без этой экономической составляющей положительные результаты, наблюдавшиеся у эмбрионов, и у постнатальных цыплят, имеют незначительную ценность в плане практического применения, поскольку концентрации витамина, рекомендованные в этом исследовании, значительно выше, чем обычно применяемые в практике. Другие антиоксиданты, например кантаксантин, действуют синергично с витамином Е, однако высокая стоимость этих ингредиентов может препятствовать их широкому применению в рационах родительского стада бройлеров. В данном обзоре обсуждается влияние витаминов (особенно витамина Е) в

рационах племенных и родительских стад бройлеров и яичных кур на окислительную стабильность тканей эмбрионов и липидов желтков в пищевых яйцах.

## **Каждое яйцо имеет свое назначение: о дифференцированном подходе к составу яиц, производимых для различных функциональных и питательных целей**

### **Н. ШАПИРА**

Несмотря на признание преимуществ традиционно производимых яиц над производимыми в промышленных условиях с точки зрения полезности для здоровья и гибкости состава яиц, исследования положительного влияния потребления яиц касаются в основном количественной информации, при дефиците информации относительно качества. Потенциал в плане обогащения питательной ценности и функциональных свойств, например в профилактике сердечно-сосудистых болезней (ССБ), обеспечения здоровья детей и расширения доступа к потреблению яиц определенными группами населения может повлиять на распространенные в настоящее время дебаты о пользе потребления яиц.

Обогащение N-3 полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) /длинноцепными ПНЖК (ДЦПНЖК) обычных яиц путем скармливания несушкам экструдированных льняных семян (5%) приводит к 3.8-кратному более высокому общему содержанию n-3 ПНЖК и 2.4-кратному более высокому содержанию докозагексановой кислоты (ДГК) при соотношении n-6:n-3 ПНЖК в 3,6 раза ниже ( $p \leq 0.0005$ ) по сравнению с контролем. Это приводит к повышению обеспечения людей на большем количестве n-3 ПНЖК (10-20%) и ДГК (на 40%). Яйца, обогащенные n-3 ПНЖК и антиоксидантами могут быть полезными для людей, подверженных ССБ, с дисфункцией эндотелия, дилипидемией и воспалительными процессами, особенно при диабете. Обогащенные яйца могут быть использованы для питания беременных и кормящих женщин посредством насыщения рационов кур ДГК ( $\approx 120-130\%$ ), витаминов А (9.0-15.2%) и Е (51.6-65.3%), йода (15.2-20.1%) и селена (33.7-39.3%). Повышение диетического эффекта у детей в возрасте 1-3 лет отмечается при регулярном потреблении яиц и транспорте через них 20-30% ключевых витаминов и минералов, необходимых при пике развития головного мозга и 30-70% от необходимого количества незаменимых аминокислот. Потребление двух яиц в день с высоким содержанием антиоксидативных компонентов с пониженной концентрацией n-6 ПНЖК - 40% от нормального уровня, повышенной концентрацией n-9 ПНЖК (МПНЖК) на 30%, приводит к изменению соотношения ПНЖК:МПНЖК на 50%. При этом антиоксидативный эффект витамина Е и каротеноидов возрастает  $>200\%$ . Это приводит к 30% падению окислительной способности липопротеинов по сравнению с типичными для западных стран яйцами с высокой концентрацией n-6 ПНЖК ( $p < 0.01$ ), что соответствует уровням диет с малым потреблением яиц (2-4 яйца в неделю). Поскольку состав яиц в значительной степени зависит от кормления птиц и соответственного насыщения плазмы крови питательными веществами и липопротеинами, этот биологический эффект может быть использован для улучшения как питательных, так и функциональных качеств. Кормление нужно тщательно регулировать, для получения яиц, соответствующих специфическим потребностям целевых групп населения и извлечения максимальной пользы из их уникальных свойств.

---



## Retraso en el acceso al pienso post-nacimiento: importancia de una nutrición precoz

H. WILLEMSSEN, M. DEBONNE, Q. SWENNEN, N. EVERAERT, C. CAREGHI, H. HAN, V. BRUGGEMAN, K. TONA y E. DECUYPERE

En una sala de incubación comercial los pollitos (o los pavipollos) van naciendo a lo largo de un período de 24-48 horas. Todos los pollitos se quedan en las nacedoras hasta que la mayoría de ellos han emergido de la cáscara. Una vez retirados de las incubadoras, el pollito recién nacido tiene que soportar varios tratamientos en la planta y luego se transporta para su instalación en la granja de broilers. Esto significa que, bajo condiciones prácticas, los pollitos no tienen acceso al pienso y al agua durante un período hasta de 72 horas. Además, el momento de la eclosión dentro de la “ventana” del nacimiento y la duración del mismo causan variabilidad en el tiempo total que los pollitos no tienen acceso al pienso. La bibliografía sobre la privación de pienso después del nacimiento demuestra claramente unos efectos detrimentales de todo retraso en el acceso al mismo sobre el crecimiento de los pollitos, la activación del sistema inmunitario, la estimulación de las enzimas digestivas y el desarrollo de los órganos. La mejora de las estrategias de manejo, como el acortamiento de la ventana nacimientos o el tiempo transcurrido hasta el primer alimento, gracias a medidas específicas proporciona una alternativa para aliviar los efectos negativos de un retraso en el acceso al pienso. El desarrollo de dietas pre-starter que cubran mejor las necesidades de los pollitos recién nacidos o la alimentación *in ovo* a fin de llenar el lapso entre el nacimiento y el acceso al primer pienso son otras alternativas para solventar estos problemas. Sin embargo, se podría especular sobre la importancia de la alimentación *in ovo* o precoz, o sobre si una cosa y otra son responsables de los efectos beneficiosos que se han indicado. El objetivo de la presente revisión es discutir el estado actual de las investigaciones sobre la alimentación precoz, así como estimular futuras y más profundos estudios sobre estos temas.

## Factores que afectan al rendimiento en pechuga de los pavos

L.A. CASE, S.P. MILLER y B.J. WOOD

Existe una demanda global de productos del pavo y un alto valor atribuido a la carne de pechuga de esta ave. La carne de pechuga puede ser considerada el componente más importante de la canal y, en consecuencia, es importante investigar los factores que influyen en su rendimiento (BMY). Este carácter resulta influido tanto por la genética como por el medio ambiente en todas las etapas desde antes del nacimiento hasta el final del período de la crianza comercial. Unos efectos aditivos genéticos parecen ser el contribuyente primario del BMY ya que hay una evidencia mínima de heterosis o de herencia materna. El potencial genético para el BMY resulta afectado por el sexo, la estirpe y la presión de selección dentro de una pura línea, lo que afecta tanto a las morfología del músculo como al rendimiento. Para que un pavo cubra su potencial genético para el BMY se requiere un manejo óptimo. La nutrición es un importante componente de la eficiencia de la producción, aunque los pavos pueden tolerar una reducción de los niveles de proteína de la ración sin una respuesta negativa en el BMY, siempre que los niveles del resto de nutrientes sean suficientes para cubrir sus necesidades metabólicas. Las condiciones de alojamiento, tales como la temperatura del criadero y la iluminación, también influyen sobre la eficiencia de la producción. Unas temperaturas más frías aumentan tanto las ganancias de peso como el BMY en relación con un ambiente cálido durante la crianza. Es más, un programa de iluminación cíclico con un fotoperíodo diario de luz y oscuridad se ha relacionado con unos mayores valores en BMY en comparación con una alternancia más frecuente de los períodos en un régimen intermitente. Debido a la influencia tanto de la genética y del medio ambiente en el BMY, para optimizar el rendimiento se requiere un manejo óptimo por todos los segmentos del sector del pavo, desde el seleccionador primario hasta el criador comercial.

## **Evaluación de intervenciones multi-secuenciales con agua para reducir la carga microbiana, al aplicarse a las canales de pollos durante el sacrificio: revisión**

**P.R. FRANCHIN, P.M.D. BATTISTELLA y C.R. VIEIRA**

El sector avícola se enfrenta con numerosas dificultades a causa de la contaminación bacteriana que afecta al estado microbiológico de las canales y, en consecuencia, influye sobre su vida comercial y su seguridad como alimentos para el hombre. Durante el procesado, la contaminación de las canales puede ser transferida al equipo, permitiendo una contaminación cruzada de las canales subsiguientes. Las estrategias HACCP sugieren el establecimiento de duchas de agua para minimizar la infección aparente de las canales y así permitir su paso al estado PCC2 con una contaminación mínima. El único problema es que algunos países no permiten la implementación de los procedimientos de lavado. El siguiente artículo de revisión compara los resultados de los estudios sobre este tema y plantea estrategias potenciales para mejorar la situación.

## **IgY - componentes inmunes de los huevos como fuente de inmunidad pasiva para los animales y el hombre**

**M.E. COOK y D.L. TROTT**

Los anticuerpos depositados en el huevo de las aves se ha visto que son una plataforma para la producción de una diversa matriz de productos comerciales para mejorar la sanidad animal y la eficiencia de su producción. Esta revisión proporciona más de 20 años de experiencia y comentarios sobre la producción, el almacenamiento, la estabilización y el empleo de los anticuerpos de la yema del huevo. Las inmunoterapias enfocadas al huésped que se presentan en esta revisión proporcionan al lector unas nuevas áreas de investigación y descubrimiento. También se presentan standards para protocolos de vacunación y métodos de aislamiento y almacenaje de anticuerpos. También se discuten las áreas en las que se necesita avanzar para el empleo comercial de uso de anticuerpos, incluyendo métodos para mejorar los títulos de anticuerpos, métodos para estabilizar por calor la molécula de anticuerpos y la identificación de nuevos usos y objetivos. También se presentan ejemplos de empleo con éxito de anticuerpos del huevo como aditivos alimentarios.

## **Revisión de funciones matemáticas para analizar el crecimiento de las aves**

**H. DARMANI KUHI, T. PORTER, S. LOPEZ, E. KEBREAB, A.B. STRATHE, A. DUMAS, J. DIJKSTRA y J. FRANCE**

El sector avícola se enfrenta a varias decisiones en el ciclo de producción que afectan al beneficio de las operaciones. Las predicciones de crecimiento cuando las aves están listas para su venta son factores importantes que contribuyen a la economía de las operaciones avícolas. Las funciones matemáticas llamadas "funciones de crecimiento" se han utilizado para relacionar el peso vivo ( $W$ ) con la edad o la ingesta de pienso. También pueden utilizarse para determinar la relación entre  $W$  y el consumo de pienso acumulado, así como para predecir los requerimientos diarios en energías y proteína para mantenimiento y crecimiento. (France *et al.*, 1989). Cuando se describe el crecimiento *versus* en relación con la edad en las aves, un cierto punto fijo de inflexión puede ser una limitación con ecuaciones como la de Gompertz y logística. Los puntos de inflexión varían en dependencia de la edad, el sexo, la raza y el tipo de animal. Para describir el crecimiento *versus* la ingesta alimenticia acumulada y el ritmo de retención contra la ingesta diaria, que generalmente no muestra un punto de inflexión, la función de elección parecería ser la monomolecular.

## **Mejora del sector avícola en Serbia: mayores limitaciones económicas y oportunidades**

**V. RODIĆ, L. PERIĆ, Z. PAVLOVSKI y N. MILOŠEVIĆ**

La producción avícola es un importante sector ganadero en Serbia. Representa alrededor del 12% del valor total de la producción ganadera del país. El proveer un alimento relativamente barato de alta calidad tiene actualmente una importancia particular debido a los problemas económicos de la transición y a la consecuente crisis económica con que se ha enfrentado el país desde comienzos de los años 1990. Sin embargo, pese a la importancia del sector, la producción avícola actualmente no ha tenido ningún apoyo institucional durante muchos años y la población avícola, tanto de carne ídem pollo como de huevos para consumo, ha disminuido significativamente en las dos últimas décadas. El sector se caracteriza por un insuficiente nivel de concentración, especialización, integración vertical y eficiencia. Se estima que entre las granjas de pequeña escala y la avicultura campera de Serbia representen más de un 50% la producción de carne y el 33% de la de huevos, con un impacto significativo estacional sobre los mercados locales. Este trabajo muestra una revisión tanto de la producción avícola comercial como la de pequeña escala de Serbia y examina los mayores impedimentos económicos y las oportunidades de mejora para el sector que se requieren a la vista de la perspectiva de Serbia para su integración en la UE.

## **Selección para aumento de la resistencia a la condición de portador de Salmonella**

**C. BEAUMONT, H. CHAPUIS, N. SELIER, F. CALENGE, P. ZONGO, P. VELGE y J. PROTAIS**

La mejora de la aptitud natural de las aves para despejar la *Salmonella* de su cuerpo es importante para reducir la prevalencia de la enfermedad, como se recomienda por una reciente regulación europea. Podría ser eficiente, en base a lo que se espera de una estimación de los coeficientes de heredabilidad: 0,16 en pollitos y 0,18 en una contaminación global en gallinas. La edad del animal tiene que ser considerada debido a que la correlación genética entre las resistencias en las dos edades es negativa. Seleccionando dos series de líneas divergentes para aumentar o disminuir la resistencia, después de la inoculación a una semana de edad (resistencia del pollito) o al pico de puesta (resistencia de adulto) confirma la eficiencia al menos de la selección para esta última. En paralelo, investigando los genes que controlan las variaciones a la resistencia a la *Salmonella*, se identificaron varios QTLs en cruces entre líneas experimentales y, para algunas de éstas, se confirmaron en líneas comerciales. Gracias a la derivación de un modelo de propagación de *Salmonella* dentro de una manada, se ha observado que una combinación de la vacunación y la selección genética puede proporcionar un muy bajo porcentaje de contaminación.

## **Propiedades antioxidantes de las vitaminas en la nutrición de los reproductores pesados y las gallinas ponedoras**

**J.S.R. ROCHA, L.J.C. LARA, N.C. BAIÃO, R.J.C. VASCONCELOS, V.M. BARBOSA, M.A. POMPEU y M.N.S. FERNANDES**

La reacción de radicales libres de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) inicia un proceso de reacción en cadena conocido como peroxidación lipídica en sistemas vivos y rancidez oxidativa en los alimentos. Los PUFAs son más susceptibles a la oxidación, lo que origina la formación de productos tóxicos. Como los tejidos embrionarios se caracterizan por una elevada concentración de PUFAs, el empleo de antioxidantes en dietas de reproductores pesados mejora el estatus oxidativo de los pollitos. Los huevos "en cáscara" se consideran resistentes a la rancidez oxidativa aunque hay estudios que muestran que los lípidos de la yema se oxidan durante el almacenamiento y que esta oxidación resulta influida por el tiempo y la temperatura del almacenaje y el grado de

instauration de los ácidos grasos de la yema. De ahí que se hayan llevado a cabo experiencias para suplementar la dieta de las gallinas con antioxidantes a fin de preservar el valor nutricional de los huevos de consumo. La bibliografía muestra que la vitamina E tiene actividad antioxidante en la yema del huevo, protegiendo eficazmente a los tejidos embrionarios durante la incubación y los primeros días de vida del pollito. Sin embargo, estos estudios no han considerado el efecto de esta vitamina sobre el rendimiento de la incubación. Sin esta variable económica, los resultados positivos observados en the embrión y en el estatus oxidativo del pollito tienen poco valor aplicativo en el campo, principalmente debido a que las concentraciones recomendadas en los estudios son mucho mayores que las que se emplean en la práctica. Otros antioxidantes, como la cantaxantina, actúan sinérgicamente con la vitamina E, aunque el alto coste de estos ingredientes podría ir en contra de su empleo para reproductores pesados. Esta revisión discute el efecto de las vitaminas (especialmente de la E) en la alimentación de reproductores pesados y ponedoras sobre la estabilidad oxidativa de los tejidos embrionarios y los lípidos de la yema, respectivamente.

## **Cada huevo puede tener un objetivo: hacia un enfoque diferencial en la composición del huevo dirigida a unos objetivos funcionales y nutricionales**

**N. SHAPIRA**

Pese a las percepciones de ventajas para la salud que se tienen a favor de los huevos producidos tradicionalmente en comparación con los producidos industrialmente, así como sobre la flexibilidad de la composición del huevo, los estudios sobre los efectos beneficiosos de la ingesta de huevos se refieren principalmente a la cantidad y adolecen de falta de datos cualitativos. El potencial para realzar las diferencias nutricionales y las ventajas funcionales, por ejemplo, para las enfermedades cardiovasculares (CVD), la salud perinatal y la ampliación del acceso a los huevos de poblaciones específicas podría impactar sobre el debate actual “todo-o-nada” sobre el huevo. El enriquecimiento de los ácidos grasos poliinsaturados N-3 (PUFA)/de larga cadena PUFA (LCPUFA) de los huevos regulares mediante la alimentación de las gallinas con linaza extrusionada (5%) proporciona 3,8 veces más n-3 PUFA total y 2,4 veces más ácido docosahexaenoico (DHA), con una relación n-6:n-3 PUFA 3,6 veces menor ( $p \leq 0,0005$ ). Esto origina una contribución a la dieta del hombre del 10-20% de la Ingesta Diaria de Referencia (DRI) de n-3 PUFA y un 40% para DHA. Los huevos enriquecidos con n-3 PUFA y antioxidantes pueden ser beneficiosos para las personas con riesgo CVD debido a stress oxidativo, disfunción endotelial, dislipidemia y procesos inflamatorios – especialmente en diabéticos. Los huevos enriquecidos podrían utilizarse para mejorar el embarazo o la lactación DRI utilizando DHA ( $\approx 120-130\%$ ), vitaminas A (9,0-15,2%) y E (51,6-65,3%), yodo (15,2-20,1%), y selenio (33,7-39,3%) en las dietas de las aves. La mejora en DRI podría ser incluso más elevada para los niños entre 1 y 3 años, cuando el consumo regular de huevos proporciona el 20-30% DRI de las principales vitaminas y minerales que se requieren para un máximo desarrollo cerebral y un 30-70% para aminoácidos esenciales. Comiendo dos huevos altos en antioxidantes al día con un ácido graso n-6 PUFA reducido (FA) a solo el 40% de los niveles normales, aumenta el 30% el n-9 monoinsaturado FA (MUFA), se reduce la relación PUFA:MUFA un 50% y aumentan más de un 200 % los antioxidantes como la vitamina E y los carotenoides. Esto originó un 30% menos de oxidabilidad de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) en comparación con el alto “genérico” huevo Western n-6 PUFA ( $p < 0,01$ ), que fue similar al de los niveles con la dieta de bajos-huevos (2-4 huevos/semana). Debido a que la composición del huevo es muy dependiente de la alimentación y afecta estrechamente a los nutrientes del plasma y a la composición y cualidades de la lipoproteína, tiene un gran potencial de beneficios, tanto nutricionales como funcionales. La alimentación puede ser ajustada cuidadosamente para dirigirse hacia unos riesgos específicos y los requerimientos de los consumidores, justificando unas mayores investigaciones en relación con sus efectos diferenciales y las implicaciones cuantitativas como pautas para optimizar sus efectos beneficiosos dirigidos a la prevención.