

---

# 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.

## 论家禽集约化和粗放生产模式下的福利问题

**H.A. ELSON**

家禽生产中不同的饲养和管理模式关系直接到家禽的福利。为了对比不同饲养模式的福利差别，本文引入了两项判定家禽福利的指标：肉鸡的接触性皮炎和蛋鸡的死淘率。接触性皮炎多发于肉鸡生长后期；而发病率则与死淘率密切相关。其它重要福利指标将并入这两项指标一起考虑。蛋鸡的舍内笼养模式，即集约化模式为鸡只提供了最安全的福利保护；而粗放模式下的散养，鸡只虽然具有较多的自由行动，但却不易管理，存在福利问题甚至严重的死亡风险。文章最后给出了一项优化的安全管理措施。

## 蛋鸡龙骨损伤的病因和解决方案

**A. HARLANDER-MATAUSCHEK, T.B. RODENBURG, V. SANDILANDS, B.W. TOBALSKE and M.J. TOSCANO**

龙骨损伤（KBD）是蛋鸡生产面临的关键问题之一，它会导致一系列福利问题并降低蛋鸡生产力。近期研究表明，KBD 是一个高度变异的性状，与诸多因素存在关联，包括饲养系统相关的传统笼养、富集笼养和散养模式，遗传因素和管理模式等。尽管 KBD 引发了诸多问题，但其病因和解决方案尚不明确。为了解决这一问题，业界于 2014 年 4 月在瑞士召开了第一届龙骨损伤研讨会，会议旨在评估现有理论、建立新的协作、提出新的方法和突出重点的研究领域。本文结合这次研讨的结论上为未来的研究提出了九项建议。

## 鸚鵡热衣原体感染在中国的流行病学调查

L. YIN, I.D. KALMAR, J. BODEN and D. VANROMPAY

披衣菌症，又名鸚鵡热衣原体感染，是给家禽业带来重大经济损失并危害公众健康的一类疾病。鸚鵡热衣原体感染在西方国家的研究报告甚多，但亚洲国家的流行发病状况却知之甚少。本文即对鸚鵡热衣原体感染在中国的流行病学概况进行了综述。目前中国鸡蛋产量已占到全世界产量的 40.8%，鸡肉、鸭肉和鹅肉的产量分别占到全世界产量的 14.2、69.3 和 91.1%。本文汇总了关于中国鸚鵡热衣原体感染的中英文文献，内容涉及血清阳性率、培养、直接抗原检测、分子特征、临床症状、中医诊疗和鸚鵡热病例报告。从衣原体在中国家禽的流行病学报告中可以清楚地看到强毒鸚鵡热衣原体感染在鸡、鸭、鹅中普遍存在。西方国家治疗家禽鸚鵡热衣原体感染以抗生素疗法为主，但在中国则常将草药与抗生素联合使用进行治疗或预防。此外，家禽业的生产与销售模式也不利于人畜共患病的预防，人感染鸚鵡热衣原体的病例均有过鸭、鸽子、鸡和孔雀的接触史。

## 家禽饲料中微量元素硼的营养价值评估

### ——第二部分：硼对骨骼组分、机械属性和蛋品质的影响

M. BOZKURT and K. KÜÇÜKYILMAZ

矿物质元素、维生素 D 对骨骼新陈代谢的作用已有充分了解。硼 (B) 是数种微量营养素代谢和利用的必需元素，决定骨密度和蛋壳品质。尽管人和其它模式动物的研究已经证实食源硼对骨骼组成和功能特性具有重要影响，但目前尚缺乏直接的研究数据支持硼对鸡，特别是蛋鸡的重要营养作用。鸡骨骼的完整性、骨骼问题和蛋鸡的蛋壳品质关乎家禽产业的经济、福利和健康。因此深入了解硼对鸡和蛋鸡矿物代谢的重要作用有助于提高家禽的生产力改善福利问题。本文对相关领域的研究结果开展了综述。

## 美国限制使用合成氨基酸后有机家禽日粮中蛋氨酸的替代物研究

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

日前，美国规定有机蛋鸡、肉鸡、火鸡和其它家禽每公吨饲料中合成蛋氨酸的添加量限为 1-1.5kg (2 或 2-3 磅/英吨)。其它合成氨基酸则全部禁止在有机家禽饲料中使用。这些针对限制使用合成蛋氨酸的举措无疑给当下行业提出了难题——如何保证充足的蛋氨酸供应来满足鸡只的生长和生产需求，同时又能使产品达到行业既定标准？有机家禽停止使用合成氨基酸后，其蛋氨酸的需求可以通过增加粗蛋白摄入量来弥补，如豆粕。然而该方法会使饲料成本和环境负载同时上升，增加氮排泄，氨排放上升，带来动物福利问题（氨排放和粪便质量）。本文旨在检验合成氨基酸替代物的使用效果。或许目前限制使用合成蛋氨酸以及下一步全面禁用的做法将会造成更多无法预知的负面影响。

## 地方鸡种的连锁不平衡估计和种群统计学参数

**K.S. KHANYILE, E.F. DZOMBA and F.C. MUCHADEYI**

如同世界上其它发展中国家一样，非洲的农户养殖在管理和疾病控制方面的投入甚少，然而农户养殖却在提供蛋白质、增加收入和延续文化方面扮演着重要角色。农户养殖的地方鸡种未经过专门化选育，多为兼用型。偏远地区的地方品种都经历了长期而严酷环境选择，有必要对其存活力和适应性进行研究、保护和利用。在南非开展的数项针对地方鸡种的研究表明，其品种内和品种间都具有丰富遗传多样性，与专门化品系培育的品种存在显著差异。全基因组单核苷酸多态数据库与强大的统计方法结合有助于深度发掘地方鸡种的进化历史和种群统计学特征。根据有效群体的大小，连锁不平衡分析（LD）常用于估计近交水平，以及在缺乏系谱信息的情况下估计选择压。基因组的 LD 范围和分布可用于阐明动物的起源和驯化，有助于了解品种间的关联。Illumina iSelect 鸡 60K SNP 芯片包含 54000 个 SNP 位点信息，已大量应用于群体遗传学和数量遗传学研究并揭示种群统计历史、有效群体大小、商业品系和传统/地方鸡种的基因流失水平。近期 Affymetrix® Axiom® HD 基因型分型 600K 芯片的出现以及测序成本的下降将有助于估计 LD 和相关的种群参数。

## 巴西种公鸡的营养和繁育管理

**F.M. GONÇALVES, V.L. SANTOS, G. FARINA, C.O. OLIVEIRA, M.A. ANCIUTI and F. RUTZ**

尽管种蛋受精率取决于公鸡和母鸡双方，但多数情况下却偏重公鸡的繁殖性能。当发现受精率下降时，通常的做法即是更换青年种公鸡进行改善。某种程度上限制饲喂可以有效控制青年公鸡的体重，但营养缺乏同时也会影响种公鸡繁育。因此，如何在采食与母鸡相同配方饲料的情况下保持公鸡的繁育性能成为一项挑战。本研究摒弃了选留种公鸡的一些常规的主观外貌评定，如超重、低体重、冠的大小、色素沉积等与繁殖性能无直接相关的指标；而主要通过精液品质评价来决定种公鸡的去留。本文旨在介绍巴西种公鸡管理的特点、突出种公鸡的生理发育和精液品质评价、探讨种公鸡的营养需求从而延长其使用时间。

## 治疗鸡新城疫的各种药用植物及其抗病毒和免疫助推剂功效

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

新城疫（ND）是危害家禽生产的主要疾病之一。新城疫病毒（NDV）属于副黏液病毒科病毒，具有不同的株型，包含弱毒株、中等毒力株和强毒株。新城疫会影响到蛋品质和鸡只的生长性能。控制该疾病的常规做法是用活毒苗和死毒苗进行免疫，但却无法达到 100% 的保护。随着病毒的突变，NDV 正逐渐产生抗性而变得难以控制，因此需要尽快找到新的方法和药物。药用植物一般仅对新城疫的防控起到补充作用。在发展中国家，药用植物常用作传染性和非传染性疾病的治疗。生物碱、黄酮类、皂苷和单宁是这些植物中的常见物质，因而具有独特的抗病毒性能。本文综述介绍了运用药用植物治疗新城疫的相关研究成果，如在体内具有抗病毒效能的苦瓜属 *balamina*、猴面包树、青蒿、印度苦楝树、番石榴和辣木；以及在体外具有抗病毒功效的芦荟属 *secundiflora*、刺角瓜和 *Anthocleista nobilis*；以及具有免疫助推剂功效的红树、黑枯茗、苜草、香蜂草、苦瓜属木鳖、松果菊、印度人参（睡茄属 *somnifera*）和芦荟属辛果漆。

## 肉鸡饲料中的香料和草药——大蒜 (*Allium sativum L.*) 的应用效果

**N. PUVAČA, D. LJUBOJEVIĆ, LJ. KOSTADINOVIĆ, D. LUKAČ, J. LEVIĆ, S. POPOVIĆ and O. ĐURAGIĆ**

本文的主要目的是介绍大蒜中的重要生物活性组分，大蒜粉的作用模式及其对肉鸡生产性能的影响。蒜素存在于大蒜的水溶性提取物或生蒜匀浆物中，是大蒜中公认的基本生物活性物质。当大蒜被切开或压碎时，大蒜中的蒜酶被激活，将蒜氨酸转化为蒜素。大蒜中其它的含硫成分还有甲基烯丙基硫代磺酸、1-丙烯基烯丙基硫代磺酸和 $\gamma$ -L-谷酰基-S-烷基-L-半胱氨酸。这些活性成分可能影响鸡的采食量、饲料利用率、体重、血脂含量和胆固醇水平。这些生物活性成分可能有助于降低罹患心血管疾病和癌症的风险，具有激活免疫功能，增强解毒功能，保肝，抗微生物，抗真菌、抗炎和抗氧化功效。

## 巴基斯坦家禽生产的电力短缺和能源效率问题

**S.G. KHOKHAR, Q. MIN and X. CHU**

家禽的集约化养殖高度依赖电力来调控鸡舍内环境、饲料传输、照明、室内温湿度和水的供应。在过去 30 多年里，巴基斯坦电力的供需平衡时刻存在。2006-07 年间启动电价的 18 小时轮转切负荷制度之后，供电危机变得日益严峻。过去十余年巴基斯坦鸡场的环控措施逐渐完善，需要充足而持续的电力供应来保障自动料线、饮水和环控的正常运转。因而，肉鸡场不得不启用柴油发电机来自行补充电力，相应的造成养殖成本上升。目前，巴基斯坦的肉鸡业亟需发展可持续经济能源来维持在本地和国际市场的竞争地位。本文介绍了太阳能的应用前景，定量了家禽工业的能源需要，并讨论了 PV-柴油混合电力系统调控鸡舍环境的效果。

## 一种家禽蛋白饲料——蜗牛

**S.S. DIARRA**

自然界中有几种蜗牛的营养含量丰富，其蛋白质含量堪比鱼肉，高达 53-83%。除了蛋氨酸含量低之外，其必需氨基酸组成亦可与鱼肉媲美，优于大豆蛋白。蜗牛富含多不饱和脂肪酸，含丰富的必需脂肪酸，如亚麻油酸、亚麻酸和花生四烯酸以及矿物质。蜗牛的这些营养特性使其成为质优价廉的理想蛋白质饲料替代物。从商业生产角度考虑，蜗牛营养物质组成的变化性、潜在的抗营养物质（氰化物、单宁酸和皂苷）以及蜗牛养殖的季节性（适宜高湿度季节）都是限制其推广应用的主要因素。然而蜗牛粉在实际饲喂过程中取得了良好的收效，具有成本低和环境友好（蜗牛作为一种农业病虫害得到控制）的特点。在适宜养殖地区，蜗牛可以进行规模养殖生产蛋白饲料。蜗牛粉在蛋鸡和肉鸡饲料中的推荐添加量为 10%，生蜗牛则不同。本文重点综述了蜗牛的营养和抗营养因子、添加饲喂量以及部分营养试验的研究结果和该产品推广利用的限制因素。

---

## Le bien-être des volailles dans les systèmes de production intensifs et extensifs

**H.A. ELSON**

La conception et la gestion des différents types de poulaillers ont un impact sur le bien-être des volailles. Pour comparer le confort dans différents systèmes, on a utilisé dans cet article deux principaux indicateurs d'absence de bien-être: la dermatite de contact chez les volailles de chair et la mortalité pour les pondeuses. Le premier est important car les volailles de chair peuvent en souffrir plus longtemps que la dernière partie de leur courte existence, le second car il est généralement précédé de souffrances dues à la morbidité. D'autres indicateurs de bien-être sont aussi, bien sûr, importants et quelques-uns ont été pris en compte en même temps. Les systèmes en claustration, spécialement pour les poules pondeuses, procurent une protection du bien-être plus sûre mais les systèmes extensif par exemple avec parcours fermier, donnent plus de liberté et une plus grande richesse comportementale. Toutefois, la conduite des systèmes avec parcours est plus difficile et mène à plus de risques en termes de bien-être, qui peuvent être sérieux et même causer la mort. Nous suggérons une approche possible plus sûre.

## Les causes des lésions du bréchet et leurs solutions chez les poules pondeuses

**A. HARLANDER-MATAUSCHEK, T.B. RODENBURG, V. SANDILANDS, B.W. TOBALSKE et M.J. TOSCANO**

Les lésions du bréchet sont un problème critique auquel doit faire face l'industrie contemporaine des œufs en raison de la douleur probable qui conduit à compromettre le bien-être à réduire la

productivité. Des rapports récents suggèrent que les lésions du bréchet qui sont très variables et dépendent probablement d'une multitude de facteurs, comprenant tous les systèmes de logement (depuis les cages en batterie traditionnelles, les cages enrichies et les systèmes au sol), les caractéristiques génétiques et les types de conduite d'élevage. Malgré l'étendue du problème, la communauté scientifique reste partagée sur les causes et les facteurs qui influencent les lésions du bréchet. Cette revue a été réalisée pour faire suite aux discussions menées par le 1<sup>er</sup> atelier international sur les problèmes de bréchet qui s'est tenu en Suisse en avril 2014. Ce travail a essayé d'évaluer les connaissances actuelles, de proposer de nouvelles collaborations, des méthodologies uniques et de souligner les domaines clés dans lesquels on a besoin d'innovation. Cet article reprend la teneur de ces discussions et présente neuf recommandations en vue d'efforts de recherche futurs.

## **Les infections à *Chlamydia psittaci* chez les volailles chinoises: une revue bibliographique**

**L. YIN, I.D. KALMAR, J. BODEN et D. VANROMPAY**

Les infections à *Chlamydia (C.) psittaci*, connue auparavant comme *Chlamydomphila psittaci* causent des pertes économiques importantes pour l'industrie de la volaille et mettent en danger la santé publique. L'impact économique et le risque de zoonose dus aux infections à *C. psittaci* sont bien documentés pour l'industrie de la volaille occidentale. On connaît moins son incidence en Asie. Nous discutons dans la revue suivante des infections à *C. psittaci* chez les volailles chinoises dans un contexte où la Chine couvre 40.8% de ses besoins en production totale d'œufs et, respectivement, 14.2, 69.3 et 91.1% en production globale de viande de poulets, canards et oies. Cet article récent rassemble la littérature scientifique anglaise et chinoise sur les infections à *C. psittaci* chez les volailles chinoises. Il est centré sur la prévalence sérologique, la culture, la détection directe de l'antigène, la caractérisation moléculaire, les symptômes observés, la médecine traditionnelle chinoise et les rapports de cas de psittacose. Une revue de l'épidémiologie de la psittacose chez les volailles chinoises illustre clairement l'étendue de la présence de souches virulentes de *C. psittaci* chez les poulets, les canards et les oies à travers la Chine. Dans les pays de l'Ouest, les infections à *C. psittaci* en volailles sont principalement traitées avec des antibiotiques. En Chine, cependant, l'herboristerie est souvent utilisée en association avec un traitement antibiotique et comme prophylaxie. Les modes de production et de mise en marché facilitent la diffusion de la zoonose. Les cas chinois de psittacose acquis professionnellement comprennent des infections contractées à partir de canards, de pigeons de poulets et de paons.

## **Le rôle du bore dans la nutrition des volailles: deuxième partie: propriétés analytiques et mécaniques des os et qualité des coquilles**

**M. BOZKURT et K. KÜÇÜKYILMAZ**

Les nutriments tels que les minéraux et la vitamine D jouent un rôle clair dans le métabolisme du squelette. Le bore (B) a été considéré comme un possible nutriment essentiel dans le métabolisme et l'utilisation de plusieurs microéléments et pourrait en conséquence avoir une influence sur la densité minérale de l'os et la qualité de la coquille d'œuf. Cependant, il y a eu peu d'études directes sur la réponse au bore alimentaire dans des modèles poulets ou pondeuses malgré la preuve qu'à la fois les propriétés fonctionnelles et la composition des os soient affectées par la concentration alimentaire en bore dans d'autres modèles animaux et chez l'homme. L'intégrité osseuse, les problèmes de squelette chez les volailles et la qualité de la coquille en pondeuses sont importants sont des questions importantes en termes d'économie de bien-être et de santé dans l'industrie de la volaille. Par conséquent, il est important d'avoir une meilleure compréhension du rôle précis du bore sur la disponibilité des minéraux chez les poulets et les pondeuses en vue d'accroître la productivité et le bien-être. La revue qui suit examine les données publiées relatives à ces aspects du bore dans l'alimentation des volailles.

## **Ingrédients alternatifs permettant de couvrir les besoins en méthionine dans les aliments biologiques aux Etats Unis avec un taux limité de cet acide aminé issu de la synthèse**

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

La méthionine de synthèse est actuellement limitée aux Etats Unis entre 1 et 1.5 kg par tonne (2.2 et 3 livres par tonne américaine) d'aliments bio respectivement pour les poules, poulets, dindes et autres volailles. On a dans ce pays interdit l'utilisation en bio de tous les autres acides aminés de synthèse. Apporter assez de méthionine pour maintenir la croissance et le niveau de performance au niveau des standards actuel de l'industrie est un défi étant donné les limitations récentes concernant la méthionine de synthèse. On ne peut, sans acide aminé de synthèse, couvrir les besoins en méthionine dans les aliments volaille bio qu'en augmentant terriblement le niveau de la protéine brute par exemple en incorporant de la farine de soja expeller dans l'aliment. Toutefois, cette stratégie entraîne à la fois une importante augmentation du coût de l'aliment et des problèmes d'environnement en raison de l'excrétion accrue d'azote avec une augmentation concomitante des émissions d'ammoniac et des problèmes de bien-être dus à l'ammoniac et à la qualité de la litière. Cette revue a pour but d'examiner les matières premières pouvant apporter une solution à ce problème. Sans quoi, on pourrait ressentir bientôt d'autres effets négatifs dus à la limitation actuelle de la méthionine de synthèse voire sa potentielle interdiction dans le futur.

## **Le déséquilibre de liaison dans l'estimation des paramètres génétiques et démographiques de population de volailles élevées extensivement**

**K.S. KHANYILE, E.F. DZOMBA et F.C. MUCHADEYI**

Les petits fermiers en Afrique et dans d'autres pays en développement élèvent des volailles locales dans des systèmes nécessitant peu d'intrants, avec des méthodes à minima et peu d'interventions vétérinaires. Cependant, ces volailles locales sont une contribution importante aux communautés villageoises comme source de protéine, apport en revenu et besoins culturels. On considère comme volaille locale un oiseau qui n'a pas fait l'objet d'une description, n'a pas été sélectionné et a des propriétés génétiques non caractérisées. On rencontre ces volailles locales dans la plupart des systèmes d'élevage marginalisés auxquels elles se sont adaptées et ont survécu dans des conditions de production et d'environnement difficiles. De telles possibilités de survie et d'adaptation ont besoin d'être caractérisées, conservées et utilisées. Plusieurs études sur les volailles locales d'Afrique Australe ont montré une grande variation génétique intra et inter populations et le fait que les volailles locales contribuent à une diversité unique et différente de celle des populations de volailles commerciales et spécialisées. La disponibilité de données du polymorphisme nucléotidique (NSP) du génome complet facilite l'utilisation de puissantes méthodes statistiques pour des recherches de fond sur l'histoire et de la démographie de la population de ces volailles locales. Le déséquilibre de liaison (DL), fonction de la taille réelle de la population, a été utilisé pour évaluer le taux et le niveau de croisement et de pression de sélection en l'absence d'information sur le lignage. On a exploité l'étendue et la distribution de DL pour nous éclairer sur l'origine et la domestication des animaux et faciliter la compréhension de la relation entre souches. Le système Illumina iSelect chicken 60K SNP a plus de 54000 références de NSP applicables aux études de génétique des populations et a permis de montrer l'histoire démographique, la taille de la population et le niveau d'érosion génétique dans les populations de volailles commerciales et traditionnelles. Le lancement récent du système de génotypage pour les volailles Affymetrix® Axiom® HD, 600 K et le coût sans cesse décroissant du séquençage permettront de voir l'amélioration de l'estimation de DL et des paramètres de population associés.



## Aspects de la conduite alimentaire et de la reproduction des mâles reproducteurs au Brésil

F.M. GONÇALVES, V.L. SANTOS, G. FARINA, C.O. OLIVEIRA, M.A. ANCIUTI et F. RUTZ

Bien que le taux de fertilité dépende des deux sexes, ce critère est le plus souvent associé aux mâles. Par exemple le remplacement partiel dans lequel on remplace par des mâles plus jeunes ceux qui présentent des défauts est souvent utilisé pour améliorer la fertilité. Le rationnement alimentaire peut compenser des défauts jusqu'à un certain point mais des carences alimentaires dues aux restrictions alimentaires elles-mêmes réduisent l'efficacité du système d'élevage. Par conséquent, le challenge est maintenir la fertilité des mâles même s'ils reçoivent un régime qui couvre les besoins des femelles. On utilise souvent, pour remplacer les mâles, une sélection subjective à vue pour trouver les mâles qui ne conviennent pas à la reproduction, en estimant ceux qui sont en sous ou en surpoids ou ceux qui ont une crête trop petite ou peu colorée entre autres caractères phénotypiques. On ne peut confirmer le diagnostic d'infertilité qu'après évaluation de la qualité du sperme en relation avec le diagnostic visuel qui conduit souvent à écarter des mâles bons pour la reproduction avec des caractéristiques visuelles défavorables. Cette revue a pour objectif la conduite des mâles au Brésil en insistant sur des aspects des paramètres de leur physiologie et qualité de sperme et en explorant des stratégies qui pourraient conduire à prolonger leur vie productive.

## Activités antivirales et immunostimulantes de différentes plantes médicinales pour lutter contre le virus de la maladie de Newcastle en volaille

A. RAZA, F. MUHAMMAD, S. BASHIR, M.I. ANWAR, M.M. AWAI, M. AKHTAR, B. ASLAM, T. KHALIQ et M.U. NASEER

Des problèmes à incidence économique importants, tels que la maladie de Newcastle, affectent l'industrie avicole. Le virus de la maladie de Newcastle appartient à la famille des Paramyxovirus, et existe sous forme de différentes souches: lentogène, mésogène et vélogène. La maladie de Newcastle affecte la qualité des œufs et réduit les performances des oiseaux. Plusieurs tentatives ont été faites pour contrôler les pertes économiques dues à cette maladie, incluant l'utilisation de vaccins vivants ou tués, qui ne confèrent pas 100% d'immunité dans tous les cas. En raison des mutations des souches virales, le virus de la maladie de Newcastle peut devenir résistant et difficile à contrôler et on a besoin de mesures alternatives. On estime que des plantes médicinales sont un moyen complémentaire de contrôle du virus, en particulier dans les pays en voie de développement car ils sont impliqués dans le traitement de différentes maladies infectieuses et non infectieuses. On considère comme nouveaux agents anti viraux des alcaloïdes, flavonoïdes, saponines et tannins présents dans des plantes. L'article suivant comprend des études relatives aux plantes ayant, *in vitro*, une activité antivirale contre la maladie de Newcastle, telles que *Momordica balamina*, *Adansonia digitata*, *Artemisia annua*, *Azadirachta indica*, *Psidium guajava*, *Moringa oleifera* et des plantes qui ont une activité antivirale *in vivo* telles que *Aloe secundiflora*, *Cucumis metuliferus* and *Anthocleista nobilis*. Nous discutons également des plantes ayant un potentiel d'amélioration de l'immunité des oiseaux infectés telles que *Mangrove halophytes*, *Nigella sativa*, *Polysavone*, *Melissa officinalis*, *Momordica cochinchinensis*, *Echinacea purpurea*, *Withania somnifera* et *Asparagus Racemosus*.

## **Les épices et les herbes en nutrition des poulets: effets de l'ail (*Allium sativum* L.) sur la production des volailles**

**N. PUVAČA, D. LJUBOJEVIĆ, LJ. KOSTADINOVIĆ, D. LUKAČ, J. LEVIĆ, S. POPOVIĆ et O. ĐURAGIĆ**

Le but de cet article de revue est de montrer quels sont les composés bio actifs les plus importants de l'ail (*Allium sativum* L.), les modes d'action de la poudre d'ail et ses effets sur les performances de production des volailles. On pense que l'allicine est le principal composé bioactif présent dans les extraits aqueux d'ail ou dans les homogénats bruts d'ail. Lorsque l'on coupe ou écrase de l'ail, on active une enzyme présente dans l'ail, l'allinase, qui agit sur l'alliine pour produire l'allicine. L'allyl methyl thiosulphonate, 1-propenyl allyl thiosulphonate et la  $\gamma$ -L-glutamyl-S-alkyl-L-cystéine sont d'autres composés soufrés présents dans l'ail. On pense que ces composés actifs influencent chez les volailles, la consommation de l'aliment, son utilisation, le profil en lipides du sang et le taux de cholestérol. Les réponses biologiques à ces produits bioactifs ont été attribuées à une diminution des facteurs de risques cardiovasculaires et de cancer, la stimulation de la fonction immune, l'augmentation de la détoxification des corps étrangers, des effets hépato protecteurs, antimicrobiens, antifongiques, anti inflammatoires et anti oxydants.

## **Crise de l'électricité et efficacité énergétique en production de volaille au Pakistan**

**S.G. KHOKHAR, Q. MIN et X. CHU**

La production de volaille intensive dépend beaucoup de l'électricité pour la maîtrise environnementale des poulaillers ainsi que pour l'alimentation, l'éclairage, la ventilation et l'abreuvement. Lors des trois dernières décades, la rupture entre la demande et la production d'électricité a touché le Pakistan. La crise de l'énergie est devenue pire depuis 2006-2007 avec 18 heures d'application de coupures alternatives. Dans la dernière décade, il y a eu au Pakistan un développement important des fermes d'élevage à ambiance contrôlée qui nécessitent une fourniture continue d'électricité pour faire fonctionner les systèmes d'alimentation, abreuvement et ventilation automatiques. Pour couvrir leurs besoins en électricité, les aviculteurs ont choisi des générateurs diesels ce qui, par conséquent, augmente le coût de production. Par conséquent, les aviculteurs ont besoin de solutions de production d'énergie renouvelables et économiques pour rester compétitifs sur les marchés nationaux et internationaux. Dans cet article, nous analysons le potentiel de l'énergie solaire, nous quantifions les besoins en énergie de l'industrie de la volaille et nous considérons l'utilisation de systèmes hybrides diesel – photo voltaïque pour les bâtiments à ambiance contrôlée.

## **Utilisation comme supplément protéique de la farine d'escargots dans les aliments pour volailles**

**S.S. DIARRA**

Il y a plusieurs espèces d'escargots avec des profils nutritionnels différents. La teneur en protéine de la viande d'escargot (53 – 83%) est comparable voire supérieure à celle de la chair de poisson. En dehors d'une teneur plus basse en méthionine, la composition en acides aminés essentiels de la protéine d'escargots est comparable à celle de la chair de poisson et meilleure que celle de la farine de soja. La graisse de la farine d'escargots a une teneur élevée en acides gras polyinsaturés et est une bonne source en acides gras essentiels (acides linoléique, linoléique et arachidonique) Il y a une bonne teneur en minéraux. Cela fait de la farine d'escargots un substitut convenable à des matières premières protéiques plus chères. La variabilité de la teneur nutritionnelle, la présence potentielle de facteurs antinutritionnels (facteurs cyanogènes, tannins et saponines) et la disponibilité saisonnière des escargots (surtout pendant la saison humide) sont les facteurs limitants principaux à l'utilisation de l'utilisation de la farine d'escargot en volaille à l'échelle

commerciale. Cependant, le traitement thermique de la farine d'escargot pourrait être efficacement utilisé pour des applications alimentaires pratiques à la ferme pour réduire le coût et fournir une méthode respectueuse de l'environnement pour contrôler les escargots surtout là où ils sont une nuisance agricole majeure. Dans les régions qui s'y prêtent, on pourrait élever intensivement des escargots pour assurer pour l'alimentation des volailles une disponibilité en quantités commerciales. On peut recommander une incorporation de 10% de farine d'escargot traitée thermiquement dans les volailles chair et ponte. La farine brute n'est pas recommandée. Nous discutons, dans l'article suivant, de la composition de la farine d'escargots (propriétés nutritionnelles et anti nutritionnelles), des recommandations dans les aliments des volailles, des résultats de quelques essais alimentaires et des contraintes majeures de son utilisation effective.

---

## **Wohlbefinden von Geflügel bei Intensiv- und Extensivhaltung**

**H.A. ELSON**

Das Wohlbefinden von Geflügel hängt u.a. vom Haltungssystem ab. In diesem Beitrag wird das Wohlbefinden in verschiedenen Haltungssystemen anhand von zwei wichtigen Anzeichen mangelnden Wohlbefindens untersucht: Kontaktdermatitis bei Mastgeflügel und Verstrate bei Legehennen. Kontaktdermatitis beeinträchtigt bei Broilern vor allem in der Endmastphase das Wohlbefinden, während Legehennen häufig krank oder verletzt sind, ehe sie sterben. Auf weitere Ursachen mangelnden Wohlbefindens wird in dieser Arbeit hingewiesen. Haltung in geschlossenen Ställen bietet vor allem für Legehennen in Käfigen die höchstmögliche Sicherheit gegen Tierverluste, während Extensivhaltung, insbesondere Freilandhaltung, die besten Möglichkeiten für die Ausübung von Wohlfühlverhalten bietet. Freilandhaltung verlangt jedoch vom Geflügelhalter einen erhöhten Aufwand und ist mit den größten Risiken für das Wohlbefinden der Tiere verbunden, einschließlich erhöhter Tierverluste. Tierwohl sollte unter Berücksichtigung heutiger Kenntnisse neu definiert werden.

## **Ursachen von Brustbeinverletzungen und deren Vermeidung bei Legehennen**

**A. HARLANDER-MATAUSCHEK, T.B. RODENBURG, V. SANDILANDS, B.W. TOBALSKE und M.J. TOSCANO**

Brustbeinverletzungen (KBD) sind ein Problem in der Legehennenhaltung; die damit verbundenen Schmerzen beeinträchtigen das Wohlbefinden der Hennen und deren Legeleistung. Jüngere Untersuchungen haben gezeigt, dass die Häufigkeit von KBD von Herde zu Herde stark variiert, in allen Haltungssystemen vorkommt (herkömmliche Batteriekäfige, ausgestaltete Käfige und Bodenhaltung) und von den genetischen Linien und dem Management abhängt. Angesichts der Problematik überrascht es, dass unter Wissenschaftlern noch über Ursachen und Möglichkeiten der Vermeidung gestritten wird. Die vorliegende Übersicht fasst Ergebnisse des ersten Internationalen *Keel Bone Damage Workshop* in der Schweiz im April 2014 zusammen. Zum Austausch des aktuellen Wissens wurden neue Arbeitsgruppen gebildet, besonders geeignete Methoden vorgestellt und Schwerpunkte für künftige Forschung identifiziert. In diesem Beitrag werden Ergebnisse des Workshops zusammengestellt und Empfehlungen für künftige Forschung zu neun Schwerpunktthemen gegeben.

## **Chlamydia psittaci Infektionen in der chinesischen Geflügelindustrie: eine Literaturübersicht**

**L. YIN, I.D. KALMAR, J. BODEN und D. VANROMPAY**

Infektionen mit *Chlamydia (C.) psittaci*, früher als *Chlamydothyla psittaci* bezeichnet, verursachen erhebliche Verluste in der Geflügelindustrie und gefährden die Gesundheit von Menschen. Während die wirtschaftliche und zoonotische Bedeutung von *C. psittaci* Infektionen in der Geflügelindustrie der Westlichen Welt dokumentiert wurde, ist wenig über die Bedeutung in Asien bekannt. In dieser Übersicht informieren wir über *C. psittaci* Infektionen in China, dem Land mit 40,8% der Weltproduktion an Eiern und 14,2, 69,3 und 91,1% der Fleischproduktion von Hühnern, Enten und Gänsen. Veröffentlichungen auf Englisch und Chinesisch wurden berücksichtigt, mit Fokus auf Seroprävalenz, Kultur, direktem Antigennachweis, molekularer Bestimmung, beobachteten Symptomen, traditioneller Chinesischer Medizin und Fallstudien zu Psittakose. Die Epidemiologie von Chlamydiosis in China zeigt eine starke Verbreitung virulenter *C. psittaci* Stämme bei Hühnern, Enten und Gänsen. In Westlichen Ländern werden *C. psittaci* Infektionen meistens mit Antibiotika behandelt, während in China häufig Heilkräuter in Kombination mit Antibiotika zur Behandlung bzw. Prophylaxe eingesetzt werden. Die landesübliche Produktion und Vermarktung von Geflügel begünstigt zoonotische Übertragung. Kontakt mit Enten, Tauben, Hühnern und Pfauen wurde als Ursache von Psittakose beim Menschen identifiziert.

## **Die Rolle von Bor in der Geflügelernährung Teil II: Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften von Knochen und Eischalenqualität**

**M. BOZKURT und K. KÜÇÜKYILMAZ**

Mineralstoffe und Vitamin D spielen eine wichtige Rolle beim Knochenstoffwechsel. Bor (B) wurde zwar als möglicherweise essentiell für den Stoffwechsel und die Nutzung verschiedener Spurenelemente für Knochenstärke und Schalenfestigkeit untersucht. Es gibt zwar kaum Fütterungsversuche mit Broilern und Legehennen, um die Wirkung von B zu dokumentieren, aber von anderen Tierarten und aus der Humanernährung ist bekannt, dass B sich auf den Knochenbau und die Funktionsfähigkeit des Skeletts auswirkt. Unversehrtheit der Knochen, Skelettprobleme und Eischalenqualität bei Legehennen sind aus Sicht der Wirtschaftlichkeit und des Tierwohls wichtige Themen. Ein besseres Verständnis der Rolle von B für die Verfügbarkeit von Mineralstoffen sollte dazu beitragen, Leistungen und Tierwohl bei Broilern und Legehennen zu verbessern. In dieser Übersicht werden Literaturergebnisse zur Bedeutung von B in Geflügelfutter besprochen.

## **Alternative Methioninquellen für Bio-Futter in den USA bei limitiertem Einsatz von synthetischen Aminosäuren**

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

Synthetisches Methionin (Met) darf nach aktuellen US-Richtlinien in Bio-Futter nur bis zu 1,0 kg/t für Legehennen und Broiler und bis zu 1,5 kg/t für Puten und anderes Geflügel eingesetzt werden. Alle anderen Aminosäuren (AA) sind in Bio-Futter nicht erlaubt. Mit diesen Restriktionen ist es schwierig, heutige Broiler entsprechend ihrem Wachstumspotenzial zu ernähren. Bei Verzicht auf synthetische AA kann der Bedarf an Met in Bio-Futter durch dramatisch erhöhten Rohproteinanteil (CP) gedeckt werden, z.B. Zusatz von Expeller-Sojamehl. Das erhöht allerdings die Futterkosten erheblich, belastet die Umwelt durch erhöhte N-Ausscheidung und Ammoniakemissionen, and beeinträchtigt das Tierwohl durch schlechtere Einstreu- und Luftqualität. In dieser Übersicht werden Futterkomponenten untersucht, die zur Minderung dieser Probleme beitragen können. Weitere negative Auswirkungen werden befürchtet, falls der Einsatz von synthetischem Met noch stärker eingeschränkt wird.

## **Linkage Disequilibrium bei der Schätzung genetischer und demographischer Parameter extensive gehaltener Hühnerpopulationen**

**K.S. KHANYILE, E.F. DZOMBA und F.C. MUCHADEYI**

Kleinbetriebe in Afrika und anderen Entwicklungsländern halten Hühner extensiv, mit minimalem Aufwand für Management und Krankheitskontrolle. Die Hühner tragen wesentlich zur Versorgung der Familien mit Eiweiß, Einkommen und Brauchtum bei. Es handelt sich um Hühner ohne bestimmte Rassemerkmale oder definierbare genetische Merkmale, die sich an marginale Umweltbedingungen anpassen mussten, um zu überleben. Ihre Robustheit und Überlebensfähigkeit sollte charakterisiert, erhalten und genutzt werden. Untersuchungen an einheimischen Hühnerbeständen im Südlichen Afrika haben erhebliche genetische Variation innerhalb und zwischen Populationen gezeigt; in ihrer genetischen Vielfalt unterscheiden sie sich erheblich von spezialisierten Linien der Geflügelindustrie. SNP Daten können mit leistungsfähigen Computer-programmen ausgewertet werden, um die Evolution und demographische Entwicklung der dörflichen Hühner zu erforschen. Mangels Pedigree-Information wurde aus dem Linkage Disequilibrium (LD), einer Funktion der effektiven Populationsgröße, die Inzuchtsteigerung und der Selektionsdruck geschätzt. Ausmaß und Verteilung von LD über das Genom wurde ausgewertet, um den Ursprung und die Domestikation von Tierpopulationen sowie die Verwandtschaft verschiedener Rassen zu beleuchten. Illumina iSelect Chicken 60K SNP Chips mit über 54 000 SNPs wurde für populations-genetische und quantitativ genetische Untersuchungen genutzt, um die demographische Geschichte, effektive Populationsgröße und Verlust genetischer Vielfalt zwischen kommerziellen und dörflichen Hühnerpopulationen zu vergleichen. Mit Einführung des 600 K Affymetrix® Axiom® HD Genotyping Array für Hühner und abnehmenden Kosten für Sequenzierung wird es leichter, LD und damit zusammenhängende Parameter zu schätzen.

## **Ernährung und Management von Elterntierhähnen in Brasilien**

**F.M. GONÇALVES, V.L. SANTOS, G. FARINA, C.O. OLIVEIRA, M.A. ANCIUTI und F. RUTZ**

Die Befruchtungsrate von Bruteiern hängt zwar von beiden Elternlinien ab, wird aber meistens mit den Hähnen in Verbindung gebracht. Zum Beispiel werden Althähne ausselektiert, die offenbar nicht zuchttauglich sind und durch jüngere Hähne ersetzt, um die Befruchtungsrate zu verbessern. Restriktive Fütterung wird manchmal eingesetzt, um genetisch bedingten Überkonsum von Futter zu begrenzen, aber auch Unterversorgung mit essentiellen Nährstoffen kann eine Ursache schlechter Befruchtung sein. Das Hauptproblem bei der Optimierung der Befruchtungsfähigkeit der Hähne besteht darin, dass nach dem Bedarf der Hennen gefüttert wird. Subjektive Beurteilung entscheidet oft, ob Hähne zuchttauglich sind: Über- oder Untergewicht, zu kleiner oder blasser Kamm sind die häufigsten Kriterien beim Ausselektieren. Um Unfruchtbarkeit nachzuweisen, müssten Spermaproben einzelner Hähne im Labor untersucht werden, wobei sich oft zeigt, dass die Selektion aufgrund phänotypischer Kriterien zu ungenau ist. In diesem Beitrag werden das in Brasilien übliche Hahnenmanagement mit physiologischen Parametern der Hähne und des Spermas beschrieben. Abschließend werden Strategien der Hahnenfütterung diskutiert, um die Befruchtungsrate möglichst lange zu erhalten.

## **Antivirale und immunfördernde Wirkungen von Heilkräutern gegen NDV beim Geflügel**

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

Die Geflügelindustrie hat wirtschaftliche Verluste durch Probleme wie die Newcastle Krankheit (ND). Newcastle Viren (NDV) gehören zur Familie der *Paramyxoviridae* und kommen in lentogenen, mesogenen und velogenen Stämmen vor. ND beeinträchtigt die Eiqualität und das Wachstum der Tiere. Es wurde verschiedentlich versucht, Verluste durch die Krankheit durch Impfung mit Lebend- und inaktivierten Impfstoffen zu bekämpfen, aber der Impfschutz war nicht immer 100% wirksam. Durch Mutation der Virusstämme kann NDV resistent und schwer kontrollierbar werden, und deshalb wird nach Alternativen gesucht. Heilpflanzen kommen als ergänzende Mittel zur Bekämpfung der Viren in Betracht, besonders in Entwicklungsländern, wo sie traditionell zur Behandlung verschiedener infektiöser und nicht infektiöser Krankheiten genutzt werden. Pflanzliche Alkaloide, Flavonoide, Saponine und Tannine wurden als neue antivirale Agentien beschrieben. In dieser Übersicht werden Versuchsergebnisse mit Pflanzen zusammengestellt, die *in vitro* antivirale Wirkung gegen ND gezeigt haben (*Momordica balamina*, *Adansonia digitata*, *Artemisia annua*, *Azadirachta indica*, *Psidium guajava*, *Moringa oleifera*) sowie mit Pflanzen, die *in vivo* gute antivirale Wirkung gezeigt haben (*Aloe secundiflora*, *Cucumis metuliferus* und *Anthocleista nobilis*). Besprochen wird schließlich das Potenzial einiger Pflanzen, die Immunität infizierter Tiere zu verbessern: *Mangrove halophytes*, *Nigella sativa*, *Polysavone*, *Melissa officinalis*, *Momordica cochinchinensis*, *Echinacea purpurea*, *Withania somnifera* und *Asparagus Racemosus*.

## **Gewürze und Kräuter in der Broilerernährung: Einfluss von Knoblauch (*Allium sativum* L.) auf die Leistung von Broilern**

**N. PUVAČA, D. LJUBOJEVIĆ, LJ. KOSTADINOVIĆ, D. LUKAČ, J. LEVIĆ, S. POPOVIĆ und O. ĐURAGIĆ**

In diesem Beitrag sollen die wichtigsten bioaktiven Komponenten von Knoblauch (*Allium sativum* L.) und die Wirkung von Knoblauchpulver auf die Leistung von Broilern dargestellt werden. Allicin gilt als wichtigste bioaktive Komponente in flüssigem Knoblauchextrakt oder Homogenat von rohem Knoblauch. Beim Zerkleinern von Knoblauch wird das Enzym Allinase aktiviert und macht Allicin aus Alliin. Weitere schwefelhaltige Komponenten in Knoblauch sind Allylmethylthiosulphonat, 1-Propenyl- allylthiosulphonat und  $\gamma$ -L-Glutamyl-S-Alkyl-L-Cystein. Diese aktiven Komponenten beeinflussen offenbar Futteraufnahme, Futtermittelverwertung, Gewichtsentwicklung, Blutfettprofile und Cholesteringehalt im Tierkörper. Als biologische Wirkungen auf diese bioaktiven Komponenten werden verminderte Risiken von Herz-Kreislauf-erkrankungen und Krebs, Stimulierung von Immunfunktionen, verbesserte Entgiftung von Fremdstoffen, Schutz der Leber, antimikrobielle, antimykotische, entzündungs-hemmende und antioxidante Einflüsse genannt.

## **Stromausfall und Energieeffizienz in der Pakistanischen Geflügelindustrie**

**G. KHOKHAR, Q. MIN und X. CHU**

Intensive Geflügelhaltung erfordert Strom für die Steuerung des Stallklimas (Luft und Licht) und die Versorgung der Tiere mit Futter und Wasser. Seit drei Jahrzehnten leidet die Geflügelindustrie in Pakistan unter Stromausfällen. Die Energiekrise hat sich seit 2006-07 weiter verschärft durch Lastabschaltung in 18-stündiger Rotation. In den letzten zehn Jahren haben viele Betriebe zunehmend in klimatisierte Geflügelställe investiert; sie brauchen kontinuierlich Strom für automatische Fütterung, Wasserversorgung und Klimatisierung. Mit der Investition in

Dieselegeneratoren zur eigenen Stromversorgung haben Broilermäster ihre Produktionskosten erhöht und an Wettbewerbsfähigkeit verloren. Nachhaltige und bezahlbare Energieversorgung ist für die Geflügelwirtschaft in Pakistan lebenswichtig, um regional und international konkurrieren zu können. In diesem Beitrag wird das Potenzial von Solarenergie analysiert, der Energiebedarf der Geflügelindustrie quantifiziert und der Einsatz von PV-Diesel Hybrid Energiesystemen in Broilerställen beschrieben.

## **Nutzung von Schneckenmehl als Proteinsupplement in Geflügelfutter**

**S.S. DIARRA**

Es gibt mehrere Schneckenarten mit unterschiedlichem Nährwert. Der Proteingehalt von Schneckenmehl (53-83%) ist vergleichbar mit Fischmehl oder noch höher. Abgesehen vom niedrigeren Methioningehalt hat Schneckenmehl ähnliche Gehalte an essentiellen Aminosäuren und höhere als Sojamehl. Schneckenmehl hat einen hohen Anteil an mehrfach ungesättigten und essentiellen Fettsäuren (linoleische, linolenische und arachidonische Säuren) sowie Mineralstoffen. Aufgrund dieser Eigenschaften könnte Schneckenmehl anstelle teurerer, konventioneller Proteinquellen eingesetzt werden. Gegen einen Einsatz in der Praxis sprechen allerdings der variable Nährstoffgehalt, möglicherweise enthaltene anti-nutritive Faktoren (Cyanide, Tannine und Saponine) und die saisonal begrenzte Verfügbarkeit von Schnecken (hauptsächlich in Regenzeiten). Thermisch konserviertes Schneckenmehl könnte jedoch helfen, Futterkosten in der Praxis zu sparen und Schneckenplagen nachhaltig zu nutzen. In bestimmten Gebieten könnten Schnecken auch intensiv vermehrt werden, um die Nachfrage aus der Industrie zu decken. Es kann empfohlen werden, thermisch behandeltes Schneckenmehl mit 10% in Fertigfutter für Broiler und Legehennen einzusetzen; von frischem Schneckenmehl ist abzuraten. In diesem Beitrag werden Zusammensetzung von Schneckenmehl (Nährwerte und anti-nutritive Eigenschaften) beschrieben, Empfehlungen für die Verfütterung an Hühner gegeben, Ergebnisse von Fütterungsversuchen zitiert und Haupthindernisse für den Einsatz in der Praxis diskutiert.

---

## **Благополучие птиц в условиях интенсивных и экстенсивных систем производства**

**Х.А. ЭЛЬСОН**

Схемы различных систем содержания и организация производства влияют на благополучие птиц. Для сравнения самочувствия птиц в различных системах в данной статье применялись два основных индикатора: для мясной птицы- частота контактных дерматитов, для яичной- смертность кур-несушек. Первый индикатор важен потому, что бройлеры страдают от дерматитов во второй половине своей короткой жизни; второй- важен ввиду того, что смертность является следствием широкого ряда причин, связанных с неблагополучием содержания. Конечно, другие индикаторы благополучия также важны и некоторые из них связаны с двумя упомянутыми индикаторами. Системы содержания внутри птичника, особенно клеточное содержание несушек, обеспечивают самые безопасные условия для птиц, но экстенсивные системы, например свободно-выгульная, обеспечивают гораздо больше свободы и реализацию поведенческих реакций. Однако, свободно-выгульными системами сложнее управлять и они могут быть связаны с рисками, подчас серьезными и даже вызывающими смерть птиц. Св статье обсуждаются возможные безопасные пути решения этих проблем.

## Причины повреждений килевой кости и пути решения этой проблемы у ямчных кур

**А. ХАРЛАНДЕР-МАТАУШЕК, Т.В. РОДЕНБУРГ, В. СЭНДИЛЭНДС, Б.В. ТОБАЛЬСКЕ и М.Й. ТОСКАНО**

Повреждения килевой кости (ПКК) – критически важная проблема, с которой сталкивается современное яичное птицеводство. Из-за болезненных ощущений, вызываемых ПКК, ухудшается самочувствие и благополучие птиц и снижается их продуктивность. Недавние исследования показали, что проявления ПКК очень изменчивы и зависят от различных факторов, проявляются при различных системах содержания (включая традиционные клеточные батареи, «оснащённые» клеточные батареи и не-клеточные системы), у разных генетических линий, кроссов и пород и при разных организационных подходах. Несмотря на широту этой проблемы, научное сообщество не имеет единой точки зрения относительно причин и факторов проявления ПКК. Для поиска путей решения этой проблемы, данная статья обобщает материалы и дискуссии с 1-го Международного семинара по повреждениям килевой кости, состоявшегося в Швейцарии в апреле 2014 г. Задачами данного семинара являлись обмен современными знаниями по этой теме, развитие сотрудничества, предложение уникальных методов и выявление ключевых областей, где необходимы инновационные исследования. Данная статья подытоживает выводы из дискуссий и представляет девять рекомендаций для проведения дальнейших исследовательских работ.

## Инфекции *Chlamydia psittaci* в китайском птицеводстве: литературный обзор

**Л. ЙИНЬ, И.Д. КАЛМАР, Дж. БОДЕН и Д. ВАНРОМПЭЙ**

*Chlamydia (C.) psittaci*, ранее известная как *Chlamydophila psittaci* – патоген, вызывающий большие экономические потери в птицеводстве и представляющий угрозу для здоровья людей. Экономическое и зоонотическое воздействие инфекций *C. psittaci* в птицеводстве западных стран хорошо описано. Меньше известно о проявлении этой инфекции в странах Азии. В данном обзоре рассматривается проявление *C. psittaci* в птицеводстве Китая с учётом того, что Китай обеспечивает 40.8% мирового производства яиц, 14.2% бройлеров, 69.3% уток и 91.1% гусей. В статье сопоставляются данные из англоязычной и китайской литературы по вопросу распространения инфекций *C. psittaci* в птицеводстве Китая. В центре внимания – превалирование серотипов, культуры, прямое выявление антигенов, молекулярные характеристики, наблюдаемые симптомы, применение методов традиционной китайской медицины, сообщения о случаях пситтакозов. Обзор эпидемиологии хламидиозов в птицеводстве Китая ясно иллюстрирует широкое распространение вирулентных штаммов *C. psittaci* среди кур, уток и гусей по всему Китаю. В западных странах инфекции *C. psittaci* в основном лечат при помощи антибиотиков. В Китае же в качестве профилактического средства часто применяют растительные препараты – сами по себе или в сочетании с антибиотиками. Системы производства и маркетинга являются каналами распространения зоонозов. В статье описываются случаи распространения пситтакозов среди кур, уток, голубей и павлинов.

## Роль бора в питании птиц Часть II: Композиционные и механические свойства костей и качество яиц

**М. БОЗКУРТ и К. КЮЧУКЙИЛМАЗ**

Компоненты корма, такие как минералы и витамин D, играют явную роль в метаболизме скелетных тканей. Бор (B) расценивается как возможный важный элемент в метаболизме и усвоении нескольких микроэлементов. Установлено его влияние на плотность минералов в костях и качество скорлупы. Однако имеется мало исследований по выявлению реакции на B



в кормах среди бройлеров и яичных кур, хотя имеются свидетельства о том, что композиционные и механические свойства костей у других видов животных и у людей зависят от статуса В в рационе. Прочность костей и проблемы со скелетом у бройлеров, а также качество скорлупы имеют большое значение с точки зрения экономики, самочувствия и здоровья птиц. Таким образом, лучшее понимание роли В обеспечении доступности минералов у бройлеров и кур может быть полезным для повышения продуктивности и улучшения их благополучия. Предлагаемый обзор обобщает опубликованные сведения по указанным аспектам роли В кормлении птиц.

## **Альтернативные ингредиенты для адекватного обеспечения метионином в органических рационах для птицы в США с ограниченным применением синтетического метионина**

**Х.К. БАРЛИ, П.Х. ПАТТЕРСОН и К.Е. АНДЕРСОН**

Применение синтетического метионина в США в настоящее время ограничено дозировкой 1 -1.5 кг на метрическую тонну в рационах при органическом кормлении яичных кур, бройлеров, индеек и других видов птиц. Все другие синтетические аминокислоты (АК) в США запрещены для применения в системах органического кормления птиц. Поэтому проблематично обеспечить достаточное количество метионина (Мет) для поддержания роста птиц и их продуктивности согласно стандартам отрасли ввиду ограничений, наложенных на применение синтетического Мет. Без использования синтетических АК потребности в Мет как альтернатива в органическом кормлении могут быть обеспечены за счёт значительного повышения ввода сырого протеина, т.е. дополнительной дачи соевого шрота, прошедшего термобарическую обработку. Однако эта стратегия ведёт как к значительному повышению стоимости рациона, так и к проблемам экологического плана из-за дополнительной эмиссии аммиака и ухудшения качества подстилки. Целью данного обзора является исследование тех кормовых ингредиентов, которые могут внести вклад в решение рассматриваемого вопроса. Иначе вскоре может проявиться негативное действие нынешнего ограничения на использование синтетического Мет или потенциального полного запрета на его применение в будущем.

## **Неравновесное сцепление генов и оценка генетических и демографических параметров популяций кур при экстенсивном содержании**

**К.С. ХАНЬИДЕ, Э.Ф. ДЗОМБА и Ф.К. МУХАДЕЙИ**

Мелкие фермеры в Африке и других развивающихся странах выращивают в сельской местности кур в условиях экстенсивных систем содержания, которые характеризуются минимальными затратами на производство и ветеринарное обслуживание. Однако крестьянское птицеводство вносит большой вклад в жизнь деревенских общин как источник белковой пищи, доходов и культурных потребностей. Деревенские куры характеризуются как неопределённые типы птиц, которые не сформировались в виде пород и имеют нехарактерные генетические атрибуты. Локальные типы кур встречаются в наиболее маргинализованных системах хозяйства, к которым они хорошо адаптировались и выжили в жестких условиях среды и ведения хозяйства. Такие атрибуты выживания и адаптации должны быть охарактеризованы, сохранены и использованы. Исследования, проведенные на локальных курах в Южной Африке выявили большую вариабельность внутри популяций деревенских кур и между ними. Установлено, что такая вариабельность уникальна и отличается от вариабельности в коммерческих специализированных популяциях кур. Наличие данных о полиморфизме отдельных нуклеотидов (SNP) в геноме способствует применению статистических методов для глубокого исследования эволюционной истории и демографического анализа деревенских популяций кур. Неравновесное сцепление генов (НСГ), как функциональный критерий

оценки популяций, применяется для оценки уровня инбридинга а также степени селекционного нажима в популяциях при отсутствии племенной информации. Распределение НСГ в геноме используется для для выяснения происхождения и степени одомашнивания животных а также степени родственности пород. Чип Illumina iSelect chicken 60K SNP может определять свыше 54 000 SNP, что позволяет использовать его в исследованиях по популяционной и количественной генетике и выяснять демографическую историю, эффективный размер популяций и степень генетической эрозии в коммерческих и традиционных/деревенских популяциях кур. Недавнее начало использования набора для генотипирования 600 K Affymetrix® Axiom® HD genotyping array и снижение затрат на исследования поможет повысить эффективность оценки НСГ и связанных с ним параметров популяционного анализа.

## **Аспекты кормления и управление репродуктивными свойствами петухов в Бразилии**

**Ф.М. ГОНСАЛВЕС, В.Л. САНТОС, Г. ФАРИНА, С.О. ОЛИВЕЙРА, М.А. АНЧИУТИ и Ф. РУТЦ**

Хотя параметры воспроизводительных качеств у птиц зависят от обоих полов, наиболее часто они ассоциируются с ролью самцов. Например, практика замены, когда петухи с неудовлетворительными репродуктивными характеристиками заменяются на молодых самцов, часто применяется в родительских стадах для повышения общего уровня оплодотворенности. Ограничения в кормлении могут в какой-то степени компенсировать генетические недостатки, но значительный дефицит питательных веществ, вызванный ограничением кормления, может отрицательно сказаться на эффективности воспроизводства. Таким образом, проблема заключается в том, чтобы поддерживать плодовитость самцов даже тогда, когда они получают рационы, соответствующие потребностям самок в питательных веществах. Субъективный визуальный отбор часто используется для оценки петухов по их пригодности для воспроизводства по таким признакам как слишком большой или слишком малый вес, размер гребня и степень его пигментации, и ряду других фенотипических параметров. Но полное подтверждение плодовитости или бесплодности может быть получено только после оценки качества спермы. Субъективная визуальная оценка иногда приводит к отбраковке петухов, дающих пригодную для воспроизводства сперму, но не обеспечивающих требованиям по внешним признакам. Целью этой статьи является описание практик работы с петухами в Бразилии для обеспечения их репродуктивных качеств, освещение физиологических и качественных параметров спермы, обсуждение стратегий кормления, которые могут быть эффективными для продления репродуктивного периода у петухов и обеспечения высокого уровня воспроизводства.

## **Противовирусные и иммуномодулирующие свойства различных лекарственных растений при применении в птицеводстве против вирусов болезни Ньюкасла**

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

Отрасль птицеводства несёт серьёзные экономические убытки, вызванные болезнью Ньюкасла (БН). Вирус болезни Ньюкасла (ВБН) относится к семейству *Paramyxoviridae* и имеет различные штаммы: лентогенные, мезогенные и велогенные. БН влияет на качество яиц и снижает привесы у птиц. Для сокращения экономического ущерба от БН применяются различные приёмы, включая использование живых и инактивированных вакцин, которые, однако, не обеспечивают 100% иммунитета во всех случаях. За счёт мутаций вирусных штаммов ВБН становится всё более устойчивым и трудно контролируемым. Поэтому возникла необходимость альтернативных средств. Лекарственные растения

считаются дополнительными средствами борьбы с данным вирусом, особенно в развивающихся странах, где они достаточно широко применяются против различных инфекционных и неинфекционных заболеваний. Алкалоиды, флавоноиды, сапонины и танины, встречающиеся в лекарственных растениях, расцениваются как противовирусные агенты. В данной статье приводятся сведения о растениях, обладающих *in vitro* противовирусной активностью против БН- таких как *Momordica balamina*, *Adansonia digitata*, *Artemisia annua*, *Azadirachta indica*, *Psidium guajava*, *Moringa oleifera* и растениях, имеющих хорошую *in vivo* противовирусную активность, таких как *Aloe secundiflora*, *Cucumis metuliferus* и *Anthocleista nobilis*. Также описываются растения, которые потенциально могут повышать иммунитет больных птиц- *Mangrove halophytes*, *Nigella sativa*, *Polysavone*, *Melissa officinalis*, *Momordica cochinchinensis*, *Echinacea purpurea*, *Withania somnifera* и *Aspargus Racemosus*.

### **Специи и травы в кормлении бройлеров: Влияние чеснока (*Allium sativum* L.) на продуктивность бройлеров**

**Н. ПУВАЧА, Д. ЛЮБОЕВИЧ, Л.Й. КОСТАДИНОВИЧ, Д. ЛУКАЧ, Й. ЛЕВИЧ, С. ПОПОВИЧ и О. ДЖУРАГИЧ**

Цель этой обзорной статьи – представить наиболее важные биоактивные соединения, содержащиеся в чесноке (*Allium sativum* L.), методы применения порошка из чеснока и его влияние на продуктивность цыплят-бройлеров. Считается, что аллицин является основным биологически активным соединением, встречающимся в водном экстракте из чеснока или в сыром гомогенате чеснока. Когда чеснок измельчается или гомогенизируется, фермент аллиаза, присутствующий в чесноке, активизируется и участвует в превращении аллиина в аллицин. Другими важными серосодержащими соединениями, содержащимися в чесноке являются аллил метил тиосульфат, 1-пропенил аллил тиосульфат и  $\gamma$ -L-глутамил-S-алкил-L-цистеин. Эти активные соединения, как полагают, влияют на потребление корма, его усвоение, массу тела, профили липидов крови и уровни холестерина у цыплят. Биологические реакции на эти биологически активные соединения проявляются в форме снижения факторов риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и рака, стимуляции иммунной системы, усиления детоксификации инородных веществ, защиты печени, антимикробной, антифунгальной, противовоспалительной и антиоксидативной активности.

### **Кризис энергоснабжения и эффективность использования энергии в птицеводстве Пакистана**

**С.Г. ХОХАР, К. МИНЬ и Ц.ЧУ**

Интенсивное птицеводческое производство в значительной степени зависит от обеспечения электроснабжением для поддержания микроклимата в птичниках а также осуществления кормораздачи, водоснабжения, освещения и т.п. За последние три десятилетия потребность в электропитании в Пакистане сильно возрасла и отключения электроснабжения стали большой проблемой для птицеводческой отрасли страны. Энергетический кризис с 2006-07 гг. стал ещё более острым, а веерные отключения до 18 часов стали распространением. В последнее десятилетие на птицеводческих фермах Пакистана стали широко применяться системы с контролируемым микроклиматом, что требует непрерывного обеспечения электропитанием для кормления, поения и вентиляции. Фермеры, выращивающие бройлеров вынуждены использовать дизельные генераторы для обеспечения своих потребностей в электричестве, что сказывается на себестоимости производства продукции. Таким образом, стабильное и экономичное энергоснабжение жизненно необходимо пакистанским фермерам для поддержания конкурентоспособности на местном и международном рынках. В данной статье анализируются вопросы потенциального использования солнечной энергии, оцениваются количественные параметры потребности

## Summaries

птицеводства страны в энергии, рассматриваются перспективы применения дизельных гибридных систем электрообеспечения на бройлерных фермах с контролируемым микроклиматом.

### **Применение муки из улиток в качестве протеиновой добавки в рационах для птиц**

**С.С. ДИАРРА**

Имеется несколько видов улиток с различными уровнями питательной ценности продуктов их переработки. Содержание протеина в муке из улиток (МУ) высокое- 53-83%, что сопоставимо или даже превосходит содержание протеина в рыбной муке. Если не считать более низкого уровня метионина, состав незаменимых аминокислот в протеинах МУ схож с аминокислотным составом рыбной муки и лучше, чем в соевом шроте. Жиры МУ богаты полиненасыщенными жирными кислотами (линолевой, линоленовой и арахидоновой) а также минералами. Эти свойства делают МУ реальной заменой более дорогостоящим традиционным протеиновым кормовым средствам. Изменчивость в питательной ценности, потенциальное наличие антипитательных факторов (цианиды, танины и сапонины), а также сезонная доступность улиток (главным образом во время влажного сезона) – это основные факторы, которые препятствуют применению МУ в кормлении птиц на коммерческом уровне. Однако МУ после термической обработки может эффективно использоваться в качестве кормовой добавки собственного приготовления для снижения расходов на корма, служить методом экологически приемлемой регуляции распространения улиток, особенно в тех местностях, где они наносят вред сельскохозяйственному производству. В некоторых регионах улиток можно интенсивно разводить, чтобы обеспечить их доступность для производства МУ в коммерческих объёмах. МУ после термической обработки рекомендуются вводить в рационы для бройлеров и яичных кур до 10%, в то время как сырую МУ использовать не рекомендуется. В данной статье приводятся данные по составу МУ, питательным и антипитательным свойствам, рекомендации по применению в рационах для домашней птицы, результаты некоторых опытов по скармливанию, и обсуждаются основные препятствия к широкому применению МУ в кормлении.

---

### **El bienestar de las aves en los sistemas de producción intensivos y extensivos**

**H.A. ELSON**

El diseño y la gestión de los diferentes sistemas de alojamiento afectan al bienestar de las aves. Con el fin de comparar el bienestar en diferentes sistemas en este trabajo hemos utilizado dos indicadores principales de un deficiente bienestar: las dermatitis de contacto para las aves para carne y la mortalidad en las gallinas ponedoras. El primero es importante pues los pollos pueden sufrir por ello durante gran parte de la última fase de su corta vida y el segundo porque es precedido generalmente por el sufrimiento debido a la morbilidad. Otros indicadores de bienestar también son importantes, por supuesto, y algunos de ellos han sido considerados junto con estos dos. Los sistemas de confinamiento, en especial en baterías, proporcionan la protección del bienestar más segura, pero los sistemas extensivos, por ejemplo, al aire libre, proporciona más libertad y permitir que un repertorio conductual más amplio. Sin embargo, los sistemas al aire libre son generalmente los más difíciles de gestionar y representar los mayores riesgos de bienestar, que en ocasiones pueden ser graves e incluso causar la muerte. Se sugiere un posible enfoque con mayor profundidad.

## Causas de lesiones en el esternón y sus soluciones en las ponedoras

**A. HARLANDER-MATAUSCHEK, T.B. RODENBURG, V. SANDILANDS, B.W. TOBALSKE y M.J. TOSCANO**

Las lesiones en el esternón (KBD) son un tema crítico con el que se enfrenta la el sector de la puesta debido al dolor probable que compromete el bienestar y reduce la productividad. Algunos informes recientes sugieren que las KBD, aunque sean muy variables, dependen probablemente de una serie de factores que afectan a todos los sistemas de alojamiento (incluyendo las bate rías tradicionales, las enriquecidas y los gallineros sin jaulas), a todas las líneas genéticas y a todas las formas de manejo. A pesar de la magnitud del problema, la comunidad científica sigue sin saber las causas y los factores que influyen de KBD. Para luchar contra estos problemas, la revisión actual recoge las discusiones del primer Taller Internacional de Lesiones del Esternón, que tuvo lugar en Suiza en abril del 2014. Este ejercicio trató de evaluar los conocimientos actuales, ad optar nuevas colaboraciones, proponer metodologías únicas y resaltar las áreas clave de investigación donde se requieren nuevas investigaciones. Este trabajo se basa en el contenido de esos debates y presenta nueve recomendaciones para futuros esfuerzos de investigación.

## Infecciones por *Chlamydia psittaci* en aves chinas: revisión bibliográfica

**L. YIN, I.D. KALMAR, J. BODEN y D. VANROMPAY**

La *Clamidia (C) psittaci*, antes conocida como una infección por *Chlamydophila psittaci* causa importantes pérdidas económicas en avicultura y es un peligro para la salud pública. El impacto económico y zoonótico de las infecciones por *C. psittaci* en la el sector avícola occidental está bien documentado pero menos se sabe sobre su aparición en Asia. En el siguiente análisis nos centramos en las infecciones por *C. psittaci* en las aves de corral de China en vista de que este país provee el 40,8% de la producción mundial de huevos y el 14,2%, 69,3% y 91,1% de las carnes de pollo, de pato y ganso global, respectivamente. El presente trabajo recoge la bibliografía en inglés y en chino en las infecciones por *C. psittaci* en las aves de corral chinas. El documento se centra en los informes sobre la seroprevalencia, el cultivo, la detección directa del antígeno, la caracterización molecular, los síntomas observados, la medicina tradicional china y los informes sobre psitacosis. Una revisión sobre la epidemiología de la clamidiosis en aves de corral de China ilustra claramente la presencia generalizada de cepas de *C. psittaci* virulentos en pollos, patos y gansos en todo el país. En los países occidentales, las infecciones por *C. psittaci* en las aves de corral son tratados principalmente con antibióticos. En China, sin embargo, la medicina herbal se utiliza a menudo en conjunción con el tratamiento antibiótico o como profilaxis. Los sistemas de producción y comercialización que se aplican facilitan la transferencia zoonótica. Los casos de psitacosis de origen ocupacional en China incluyen informes sobre infecciones contraídas de patos, palomas, gallinas y pavos reales.

## El papel del boro en nutrición avícola. Parte II: composición y propiedades mecánicas sobre la calidad del hueso y el huevo

**M. BOZKURT y K. KÜÇÜKYILMAZ**

Los nutrientes como los minerales y la vitamina D tienen funciones claras sobre el metabolismo óseo. El boro (B) ha sido examinado como un posible nutriente esencial en el metabolismo y la utilización de varios micronutrientes y por lo tanto podría tener una influencia en la densidad mineral ósea y la calidad de la cáscara. Sin embargo, ha habido pocos estudios directos para examinar la respuesta de la dieta a B en los modelos del pollo y la gallina ponedora, aunque hay pruebas de que las propiedades tanto de composición y funcionales de la médula se ven afectadas por el estado del boro en la dieta en otros modelos animales y humanos. La integridad ósea, los problemas óseos en pollos y la calidad de la cáscara en las ponedoras son importantes cuestiones

económicas, de bienestar y de salud para el sector avícola. Por lo tanto, una mejor comprensión del papel del B sobre la disponibilidad mineral en los pollos y gallinas es importante para mejorar la productividad y el bienestar animal. La presente revisión examina los datos publicados relativos a estos aspectos del B en la alimentación de las aves de corral.

## **Ingredientes alternativos para proporcionar la metionina adecuada en las dietas de aves ecológicas en Estados Unidos con empleo limitado de aminoácidos sintéticos**

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

El empleo de metionina sintética se limita actualmente a 1 kg y 1,5 kg por tonelada métrica en la alimentación de las gallinas ecológicas, los broilers, los pavos y otras aves de corral, respectivamente, en Estados Unidos. Todos los otros aminoácidos sintéticos (AA) son de empleo prohibido en dietas para avicultura ecológica en este país. El proporcionar suficiente metionina (Met) para mantener el crecimiento y el rendimiento productivo según los estándares actuales de la avicultura, dadas las recientes restricciones que han sido impuestas a la metionina sintética, es un reto. Sin AA sintéticos, los requerimientos en metionina se pueden cubrir, alternativamente, en las aves ecológicas, aumentando drásticamente la proteína bruta de la dieta, por ejemplo, a través de la harina de soja. Sin embargo, esta estrategia origina un importante incremento en el coste de la alimentación, así como a una preocupación medioambiental debida al aumento de la excreción de nitrógeno, con aumentos simultáneos en las emisiones de amoníaco, y los correspondientes problemas de bienestar a causa del amoníaco y la calidad de la cama. Esta revisión tiene como objetivo examinar los ingredientes de piensos que pueden contribuir a una solución a este problema. De otra forma, otros impactos negativos se pueden sentir pronto a partir de la limitación actual de empleo de metionina sintética o una prohibición potencial en toda su uso en el futuro.

## **El desequilibrio de la herencia ligada al sexo en la estimación de los parámetros genéticos y demográficos de las poblaciones avícolas criadas de forma extensiva**

**K.S. KHANYILE, E.F. DŽOMBA y F. MUCHADEYI**

Los pequeños agricultores en África y otros países en desarrollo crían aves camperas bajo sistemas de producción de bajos ingresos que se caracterizan por un manejo y unas intervenciones veterinarias mínimas. Sin embargo, las aves camperas tienen una importante contribución a las comunidades rurales como fuente de proteína, de ingresos y de necesidades culturales. Los aves camperas se describen como aquellas que no han sido desarrollados como raza y con unos atributos genéticos sin caracterizar. Las aves se encuentran en los sistemas de explotación más marginados a los que se han adaptado y sobrevivido para una dura producción y condiciones ambientales. Tal supervivencia y atributos adaptativos deben caracterizarse, conservarse y utilizarse. Varios estudios sobre aves locales del sur de África han revelado una alta variación genética dentro y entre las poblaciones de las aves camperas y se indica que estas contribuyen a una diversidad que es única y diferente de la de las poblaciones avícolas comerciales y especializadas. La disponibilidad de datos de todo el polimorfismo de nucleótido único (SNP) facilita el uso de potentes métodos estadísticos en investigar a fondo en la historia y la evolución de la demografía de las poblaciones de las aves camperas. El desequilibrio de la herencia ligada al sexo (LD) en función del tamaño efectivo de la población se ha utilizado para calcular la cuantía y el nivel de endogamia, así como las presiones de selección en ausencia de información genealógica. La extensión y distribución de LD en el genoma ha sido explotada para arrojar luz sobre el origen y la domesticación de los animales y facilitar la comprensión de la relación entre las razas. El chip avícola SNP 60K Illumina iSelect cuenta con más de 54 000 SNPs que han encontrado aplicación en estudios de población y de genética cuantitativa y ha revelado la historia demográfica, el tamaño efectivo de la población y el nivel de erosión genética en las poblaciones de aves comerciales y tradicionales. El reciente

lanzamiento de la matriz 600 K Affymetrix® Axiom® HD para genotipar las aves y el coste cada vez menor de la secuenciación verá una estimación mejorada de LD y de los los parámetros de población asociados.

## Aspectos nutricionales y manejo reproductivo de los gallos en Brasil

**F.M. GONÇALVES, V.L. SANTOS, G. FARINA, C.O. OLIVEIRA, M. A. ANCIUTI y F. RUTZ**

Aunque el nivel de fertilidad depende de ambos sexos, esta característica se asocia más con los machos. Por ejemplo, la práctica del cambio de gallos, en la que los machos con características indeseables se sustituyen por otros más jóvenes, a menudo se utiliza para mejorar las tasas de fertilidad. Las restricciones de pienso pueden compensar las deficiencias genéticas, en cierta medida, pero las deficiencias nutricionales debido a restricciones en la dieta pueden reducir la eficiencia de los sistemas de explotación. Por lo tanto, el reto es mantener la fertilidad del gallo, incluso cuando están recibiendo dietas que cumplan con los requerimientos nutricionales para las hembras. La selección visual subjetiva a menudo se utiliza para el la tría y eliminación de los gallos no aptos para la reproducción, por considerarse con sobrepeso o de bajo peso, o por una cresta demasiado pequeña y/o poco pigmentada, entre otros parámetros fenotípicos. El diagnóstico de la infertilidad sólo puede ser confirmado después de la evaluación de la calidad del esperma, con la confianza en que el diagnóstico visual a menudo origina el descartar unos gallos adecuados para la reproducción pero con caracteres visuales desfavorables. Esta revisión tiene como objetivo caracterizar el manejo reproductivo de gallos reproductores en Brasil, resaltando los aspectos de sus parámetros de calidad fisiológica y espermática y explorar estrategias nutricionales que podrían contribuir a la ampliación de su vida reproductiva.

## Impulso de antivirales actividades e inmunológicas de diferentes plantas medicinales contra el virus de la enfermedad de Newcastle en las ave

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

La avicultura se ve afectada por problemas de importancia económica, como la enfermedad de Newcastle (ND). El virus de la enfermedad de Newcastle (NDV) pertenece a la familia *Paramyxoviridae* y se manifiesta como diferentes cepas; lentogénico, mesogénica y velogénica. La ND afecta a la calidad de los huevos y afecta negativamente al crecimiento de las aves. Se han realizado diversos esfuerzos para controlar las pérdidas económicas debido a esta enfermedad, incluyendo el uso de vacunas vivas y muertas, que no confieren un 100 % de inmunidad en todos los casos. Debido a mutaciones en cepas virales, el NDV puede llegar a ser resistente y difícil de controlar, y hay necesidad de buscar medidas alternativas. Las plantas medicinales se consideran como un medio complementario para controlar este virus, especialmente en los países en desarrollo, debido a que están implicados en los tratamientos para una variedad de enfermedades infecciosas y no infecciosas. Los alcaloides, flavonoides, saponinas y taninos se encuentran en plantas han sido considerados como agentes antivirales novedosos. Este trabajo abarca los estudios relacionados con las plantas que tienen actividad antiviral *in vitro* contra la ND como *Momordica balamina*, *Adansonia digitata*, *Artemisia annua*, *Azadirachta indica*, *Psidium guajava*, *Moringa oleifera* y plantas que tienen buena la actividad antiviral *in vivo*, como *Aloe secundiflora*, *Cucumis metuliferus* y también *Anthocleista nobilis*. Se discuten las plantas con potencial de mejorar la inmunidad de las aves infectadas, tales como *Mangrove halophytes*, *Nigella sativa*, *Polysavone*, *Melissa officinalis*, *Momordica cochinchinensis*, *Echinacea purpurea*, *Withania somnifera* y *Asparagus Racemosus*.

## **Espicias y hierbas en nutrición de los broilers: Efectos del ajo (*Allium sativum* L.) sobre la producción de pollos de engorde**

**N. PUVAČA, D. LJUBOJEVIĆ, LJ. KOSTADINOVIĆ, D. LUKAC, J. LEVIC, S. POPOVIC y O. ĐURAGIĆ**

El objetivo de este artículo de revisión es mostrar los compuestos bioactivos más importantes del ajo (*Allium sativum* L.), las formas de acción del mismo en polvo y sus efectos sobre el comportamiento productivo de los pollos. Se cree que la alicina es el principal compuesto bioactivo presente en el extracto acuoso del ajo o en el homogeneizado de ajo crudo. Cuando el ajo se corta o se chafa, la enzima alinasa presente en el mismo se activa y actúa sobre la aliina para producir alicina. Otros importantes compuestos azufrados presentes en el ajo son el tiosulfonate metil alil, 1-propenil alil tiosulfonato y  $\gamma$ -L-glutamyl-S-alkyl-L-cisteína. Estos compuestos activos se cree que influyen en el consumo de pienso, la utilización del alimento, el peso corporal, los perfiles de lípidos en sangre y los niveles de colesterol de los pollos. Las respuestas biológicas a estos compuestos bioactivos se han atribuido a una reducción de los factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, la estimulación de la función inmunitaria, una mejor detoxificación de compuestos extraños, hepatoprotección y efectos antioxidantes, antimicrobianos, antifúngicos y anti-inflamatorios.

## **Crisis eléctrica y eficiencia energética de la producción avícola en Pakistán**

**S.G. KHOKHAR, Q. MIN y X. CHU**

La producción avícola intensiva es muy dependiente de la electricidad para mantener el ambiente del gallinero, así como el suministro de pienso, la iluminación, el medio ambiente y el agua. Durante las últimas tres décadas, la brecha entre la oferta y la demanda de electricidad ha acosado a Pakistán. La crisis energética se hizo aún peor en los años 2006-07, con la implementación de la desconexión de carga 18 horas. Durante la última década, ha habido un aumento importante en las granjas avícolas de ambiente controlado en Pakistán que requieren un suministro eléctrico continua para operar sus sistemas de alimentación, de bebederos y de control ambiental. Los criadores de broilers han optado por generadores diesel para satisfacer sus necesidades de electricidad, lo que ha aumentado sus costes de producción. Por lo tanto, se requieren soluciones energéticas sostenibles y económicas para los criadores paquistaníes para ser competitivos en los mercados locales e internacionales. En este trabajo se analiza el potencial de la energía solar, se cuantifican las necesidades de energía de la avicultura y se examina el uso de sistemas de energía híbrida diesel-PV en naves de engorde de ambiente controlado.

## **Utilización de harina de caracol como suplemento proteico en las dietas de las aves**

**S.S. DIARRA**

Hay varias especies de caracol con diferentes características nutricionales. El contenido en proteína de la harina de caracol (53-83%) es comparable o superior a la de la harina de pescado. Aparte de menos metionina, la composición en aminoácidos esenciales de la proteína del caracol es similar a la de la harina de pescado y mejor que la de la harina de soja. La grasa de la harina de caracol es alta en ácidos grasos poliinsaturados y tiene una buena cantidad de ácidos grasos esenciales (linoleico, ácidos linoléico y araquidónico) y minerales. Estas cualidades hacen de esta harina un sustituto adecuado para unas proteínas convencionales más costosas. La variabilidad en el contenido nutricional, la posible presencia de factores antinutricionales (cianuro, taninos y saponinas) y la disponibilidad estacional de caracoles (principalmente durante la estación húmeda) son los principales factores que limitan el uso de esta harina en las dietas de las aves a nivel comercial. Sin embargo, la harina de caracol procesada por calor se podría utilizar con



eficacia para aplicaciones prácticas en las granjas para reducir los costes de alimentación y proporcionar un método ambientalmente ecológico de controla de los caracoles, especialmente constituyen una de las principales plagas agrícolas. En las regiones adecuadas, caracoles podrían ser criados intensivamente para asegurar la disponibilidad de la harina en cantidades comerciales para la alimentación de aves. La harina de caracol procesada por calor se recomienda en el 10% en la dieta de la dieta de los pollos y las gallinas, pero no los caracoles crudos. En este trabajo se discuten la composición de la harina de caracol (propiedades nutricionales y antinutricionales), las recomendaciones en dietas para pollos, los resultados de algunas experiencias de alimentación y de las principales limitaciones para su utilización.

