

来源:科技日报

饲料加点虾青素，储存期鸡蛋品质更稳定

近日，中国农业科学院北京畜牧兽医研究所优质功能畜产品创新团队研究发现，在蛋鸡日粮中添加天然虾青素，可以提高DHA鸡蛋的储存稳定性，并揭示了虾青素对DHA氧化的抑制作用及机制，为开发高品质DHA强化鸡蛋，以及DHA、虾青素双重富集鸡蛋提供了理论依据。此外，团队还通过系列研究揭示了天然虾青素在鸡蛋中的富集规律、存在形态、生物学功能及作用机制等，为天然虾青素强化食品的开发提供了有效的技术支撑。相关研究成果相继发表于《食品化学》《植物生物技术》等期刊上。

饲料中加入天然虾青素能抑制鸡蛋中DHA氧化

据团队首席科学家、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所研究员张军民介绍，DHA俗称脑黄金，属于 $\omega$ -3不饱和脂肪酸家族中的重要成员，对神经细胞生长、脑部发育具有重要作用。我国居民膳食中DHA摄入普遍不足，仅占推荐摄入量的10%左右。食用DHA强化鸡蛋可以有效补充DHA，但随着储存时间的推移，鸡蛋中的DHA非常容易发生氧化而变质，难以达到通过膳食补充DHA的目的，限制了DHA强化产品的推广应用。

针对上述问题，研究团队筛选了系列天然抗氧化物质，并逐一验证了对DHA强化鸡蛋的保护效果。研究发现，在蛋鸡饲料中添加天然虾青素可以显著抑制鸡蛋中DHA的氧化，使DHA在鸡蛋储存42天时的损失率由14%降至3%，大幅提高了DHA保留率。研究人员结合脂质组及质谱靶向分析等技术，进一步揭示了虾青素对DHA氧化抑制作用机制。研究表明，鸡蛋中虾青素主要以非酯化形态存在，利用自身的结构特点，以持续自氧化方式竞争性抑制游离DHA的氧化，并减少脂质氧化产物的产生，进而显著提升DHA强化鸡蛋的储存稳定性。

虾青素可增加蛋鸡卵巢中卵泡数目

据团队成员、中国农业科学院北京畜牧兽医研究所副研究员汤超华介绍，虾青素属于含氧类非维生素A源的类胡萝卜素，不同来源的虾青素由于其构象不同，导致生物学作用差异显著。而来源于雨生红球藻的天然虾青素不仅具有很强的着色能力和抗氧化性，同时也具有抗衰老、抗肿瘤、预防心脑血管疾病等功能。

除虾青素的精准应用和高效转化，团队还系统评价了虾青素对蛋鸡、鸡蛋和鸡卵巢的影响。研究结果表明：外源添加虾青素饲喂产蛋后期蛋鸡可以提高平均蛋重、蛋黄虾青素含量、蛋黄颜色等。蛋黄虾青素含量、蛋黄颜色及红度值均随饲料中虾青

素水平的升高而升高。

“饲料添加虾青素可以通过增强蛋鸡机体抗氧化能力，减少其卵巢组织细胞凋亡，促进生殖激素释放，提高卵巢中的卵泡数目、降低次级卵泡闭锁率，改善卵巢衰退的系列表征。60毫克/千克虾青素添加量对于增强抗氧化功能和改善卵泡数量效果最好。”汤超华指出。

新技术使虾青素10天内在鸡蛋中实现稳定富集

此前，该团队研发的高虾青素营养强化鸡蛋生产技术在不影响蛋鸡体况和生产性能的前提下，可使虾青素10天内在鸡蛋中实现稳定富集，并用于长期生产(连续生产期可达24周)，富集于鸡蛋中的虾青素均是具有生物活性的左旋型虾青素，包含反式、顺-9和顺-13三种同分异构体，其中反式虾青素含量大于50%。

“该技术实现了鸡蛋中总虾青素含量从0—2.16毫克/枚的调控。鸡蛋的蛋黄颜色可在5—13之间调控。研究发现，富含虾青素的鸡蛋有利于增加储存期蛋品质的稳定性，减缓蛋清水化。饲料中天然虾青素含量提高至210毫克/千克时，对蛋鸡生产性能、鸡蛋品质指标均无不利影响。虾青素在蛋黄中不仅更加稳定，也更易于消化吸收，发挥其生物学功能。”张军民表示。

上述研究得到国家蛋鸡产业技术体系、中国农科院科技创新工程等项目资助。