

# 家禽肠道微生物生态 调控技术研究

刘雪兰 著

图书在版编目—建议数据

---

家禽肠道微生态调控技术研究 / 刘雪兰 主编. —澳门:

澳门科学出版社, 2026.2

ISBN 978-99996-42-96-5

I. ①家… II. ①刘… III. ①农业科学 - 家禽饲养

IV. ① S831

依据《中国图书馆分类法》提供分类参考数据。

家禽肠道微生态调控技术研究

刘雪兰 主编

ISBN 978-99996-42-96-5

---

责任编辑: 彭 俊

责任校对: 黄日成

装帧设计: 何幸祉

---

出版发行: 澳门科学出版社

地 址: 澳门南湾大马路恒昌大厦 11 楼 F 座

网 址: <https://www.mospbs.com>, <https://moaj.mospbs.com>

总 机: +853-62961666

印装公司: 澳门翰林出版集团有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 7.5

字 数: 160 千字 印 数: 1~3000

版 次: 2026 年 2 月第 1 版

印 次: 2026 年 2 月第 1 次印刷

---

如有缺损质量问题, 请联系本社销售中心。

版权所有, 违者必究

## 编委会

- 主 编：刘雪兰 山东省农业科学院家禽研究所
- 副 主 编：伏春燕 山东省农业科学院家禽研究所
- 陈学华 山东和美集团有限公司
- 编委会成员：高庆涛 山东省农业科学院家禽研究所
- 苏双良 山东和美集团有限公司
- 张 亨 山东省农业科学院家禽研究所
- 商 延 山东省农业科学院家禽研究所

## 作者介绍

刘雪兰，研究员，山东省科技特派员，全国可饲用中草药产业科技创新联盟理事。主要开展新饲料与新饲料添加剂的研发与评价，畜禽精准营养需要、畜禽健康养殖技术等研究。主持参与省部级科研项目20余项，已发表论文120余篇，出版著作6部，获得授权发明专利10件，获得省级科技进步奖4项，市级科技进步奖及其它省级奖5项，制订标准5项。

# 目录

## 第1章 色氨酸对肉鸡肠道健康的调控作用研究

1.1 材料与amp;方法	3
1.1.1 试验设计	3
1.1.2 饲养管理	4
1.1.3 测定指标与方法	4
1.1.4 数据分析	5
1.2 试验结果	5
1.2.1 饲料色氨酸水平对肉鸡生产性能的影响	5
1.2.2 饲料色氨酸水平对肉鸡免疫器官指数的影响	7
1.2.3 饲料色氨酸水平对肉鸡血清抗氧化指标的影响	8
1.2.4 饲料色氨酸水平对肉鸡血清免疫指标的影响	9
1.2.5 饲料色氨酸水平对肉鸡肠道组织形态的影响	9
1.2.6 饲料色氨酸水平对肉鸡肠道微生物的影响	11
1.3 小结	15

## 第 2 章 精氨酸对肉鸡肠道健康的调控作用研究

2.1 材料与方法	17
2.1.1 试验设计	17
2.1.2 饲养管理	18
2.1.3 测定指标与方法	18
2.1.4 数据分析	19
2.2 试验结果	20
2.2.1 不同精氨酸水平对肉鸡生产性能的影响	20
2.2.2 不同精氨酸水平对肉鸡免疫器官指数的影响	20
2.2.3 不同精氨酸水平对肉鸡血清免疫指标影响	22
2.2.4 不同精氨酸水平对肉鸡肠道组织结构的影响	24
2.2.5 不同精氨酸水平对肉鸡盲肠微生物组成的影响	25
2.3 小结	33

## 第 3 章 谷氨酰胺对肉鸡肠道健康的调控研究

3.1 材料与方法	35
3.1.1 试验设计	35
3.1.2 饲养管理	35
3.1.3 测定指标与方法	36
3.1.4 数据分析	37
3.2 试验结果	37

3.2.1	不同谷氨酰胺水平对肉鸡生产性能的影响	37
3.2.2	不同谷氨酰胺水平对肉鸡免疫器官发育的影响	37
3.2.3	饲粮不同谷氨酰胺水平对肉鸡血清指标的影响	38
3.2.4	饲粮不同谷氨酰胺水平对肉鸡肠道结构的影响	40
3.2.5	饲粮谷氨酰胺水平对肉鸡盲肠微生物组成的影响	42
3.3	小结	49

## 第4章 苏氨酸对肉鸡肠道健康的调控研究

4.1	材料与方法	50
4.1.1	试验动物和分组处理	50
4.1.2	试验设计	51
4.1.3	饲养管理	52
4.1.4	定指标与方法	52
4.1.5	数据分析	53
4.2	结果	53
4.2.1	饲粮苏氨酸水平对肉鸡生长性能的影响	53
4.2.2	饲粮苏氨酸水平对肉鸡免疫器官指数的影响	54
4.2.3	饲粮苏氨酸水平对肉鸡血清生化指标的影响	55
4.2.4	饲粮苏氨酸水平对肉鸡小肠形态发育的影响	56
4.2.5	饲粮苏氨酸水平对肉鸡盲肠微生物组成的影响	58
4.3	小结	65

## 第 5 章 苏氨酸、色氨酸、精氨酸、谷氨酰胺不同配比对肉鸡肠道健康的调控作用研究

5.1	5.1 材料与方法	66
5.1.1	5.1.1 试验动物和试验设计	66
5.1.2	5.1.2 试验饲料	67
5.1.3	5.1.3 饲养管理	67
5.1.4	5.1.4 测定指标与方法	67
5.1.5	5.1.5 数据分析	69
5.2	5.2 结果	69
5.2.1	5.2.1 不同配比的功能性复合氨基酸对肉鸡料重比的影响	69
5.2.2	5.2.2 不同配比的功能性复合氨基酸对肉鸡内源性酶活性的影响	70
5.2.3	5.2.3 不同配比的功能性复合氨基酸对肉鸡小肠组织结构的影响	75
5.2.4	5.2.4 不同配比的功能性复合氨基酸对肉鸡盲肠微生物的影响	76
5.3	5.3 小结	84

## 第 6 章 不同粗纤维来源调控肉鸡肠道健康的研究

6.1	6.1 材料与方法	85
6.1.1	6.1.1 试验设计	85
6.1.2	6.1.2 饲养管理	87
6.1.3	6.1.3 测定指标与方法	87
6.1.4	6.1.4 统计分析	88

6.2 结果	89
6.2.1 不同纤维源对肉鸡生产性能的影响	89
6.2.2 不同纤维源对肉鸡免疫器官发育的影响	89
6.2.3 不同纤维源对肉鸡盲肠酶活性的影响	90
6.2.4 不同纤维源对肉鸡血液指标的影响	90
6.2.5 6.2.5 不同纤维源对肠道菌群的影响	91
6.3 结论	92

## 第 7 章 日粮粗纤维饲料添加水平对肉鸡生长和肠道健康的影响

7.1 材料与方法	93
7.1.1 试验设计	93
7.1.2 饲养管理	94
7.1.3 测定指标与方法	94
7.1.4 统计分析	95
7.2 试验结果	95
7.2.1 不同粗纤维饲料添加水平对肉鸡生长性能的影响	95
7.2.2 不同粗纤维饲料添加水平对免疫器官指数的影响	97
7.2.3 不同粗纤维饲料添加水平对血液指标的影响	97
7.2.4 不同粗纤维饲料添加水平对消化酶活性的影响	99
7.2.5 不同粗纤维饲料添加水平对肠道菌群的影响	99
7.3 小结	100

## 第8章 结论

- (1) 基础饲料中适量添加色氨酸对肉鸡肠道健康和肠道微生物平衡有促进作用  
..... 101
- (2) 精氨酸对肉鸡肠道健康、肠道微生物平衡、生长、免疫有促进作用..... 101
- (3) 苏氨酸对肉鸡肠道健康、肠道微生物平衡、生长、免疫有促进作用..... 102
- (4) 谷氨酰胺对肉鸡肠道健康、肠道微生物平衡、免疫有促进作用..... 102
- (5) 色氨酸、精氨酸、苏氨酸和谷氨酰胺的不同对比对肉鸡的影响各不相同· 102
- (6) 功能性纤维对肠道菌群有显著调控作用 ..... 103
- (7) 功能性纤维对肉鸡具有潜在的保肝作用 ..... 103
- (8) 功能性纤维对肉鸡肠道健康有提升作用 ..... 104
- (9) 功能性纤维对肉鸡免疫功能的发挥有促进作用..... 104
- (10) 饲料中添加适宜的功能性纤维能够促进肉鸡的生长..... 104

## 引言

目前，家禽养殖厂每年因肠道健康问题遭受巨大的经济损失，而肠道健康是家禽发挥最大生长潜能从而实现高效养殖的关键。因此，研究符合绿色高效畜牧业发展需求的营养技术来调控家禽肠道健康势在必行。

近年来，氨基酸与肠道免疫功能已经成为国内外研究的热点，这使得人们对氨基酸的认识不单局限于作为底物合成蛋白质。氨基酸作为动物不可或缺的营养素影响着肠道的免疫功能。氨基酸是肠道粘膜细胞的主要能量底物，而肠粘膜限制了肠道屏障蛋白质的组成，所以氨基酸可以调节肠道免疫反应和氧化应激。这类氨基酸主要包括谷氨酰胺、精氨酸、苏氨酸、色氨酸、甘氨酸、含硫氨基酸和支链氨基酸。

随着对功能性纤维营养研究的不断深入,对其作用的认识更加全面,目前的研究认为，功能性纤维具有促进肠胃蠕动、吸附肠道中的有害物质、改善肠道菌群、为益生菌的增殖提供能量和营养等功能。越来越多的研究表明,肠道内适量的纤维对维护动物肠道健康具有重要作用，如促进肠道发育、刺激小肠绒毛生长、改善肠道形态、促进肠道有益菌的生长、肠道粘膜的完整性等。

鉴于目前对功能性氨基酸和功能性纤维调控肉鸡肠道健康的研究尚不系统，本项目开展了功能性氨基酸及其衍生物（精氨酸、苏氨酸、谷氨酰胺、色氨酸）、功能性纤维对肠道形态和肠道菌群等的调控作用研究，并集成建立了肉鸡肠道营养调控综合技术，为其在生产中的应用提供科学依据。

## 第1章 色氨酸对肉鸡肠道健康的调控作用研究

色氨酸是家禽饲料的限制性氨基酸，属于功能性氨基酸。在体内除了参与蛋白的合成外，色氨酸也是体内多种生物活性分子的前体，如5-羟色胺、褪黑素等，在调节动物采食量、生长、应激、免疫等多个方面也发挥重要的作用。研究显示，饲料添加0.202%色氨酸可显著提高1~21日龄北京鸭的平均日采食量（ADFI）。色氨酸缺乏或过量均会导致家禽的采食量以及体增重的降低。除对生长性能的影响外，色氨酸对家禽的营养物质代谢、免疫力和肠道发育也具有显著的调控作用。研究显示，饲料添加色氨酸显著提高了肉仔鸡血清免疫球蛋白（Ig）G和IgA的含量，以及鸭的胸腺、脾脏和法氏囊指数。研究发现，色氨酸通过提高肝脏中乳酸脱氢酶、丙氨酸转氨酶和碱性磷酸酶的活性，降低了肉仔鸡血液中甘油三酯的含量。近年来的研究显示，饲料0.21%~0.25%的色氨酸水平能够满足肉仔鸡生长的需要。但由于色氨酸除具有合成体蛋白的功能外还具有其他生物学功能，那么适量添加色氨酸，在正常生产条件下是否会对肉鸡的生长、代谢、肠道健康等有进一步的提升呢？本试验旨在研究玉米-豆粕型饲料中添加色氨酸对肉鸡生长性能、血清生化指标、免疫器官指数以及肠道发育、肠道健康的影响，以进一步了解色氨酸作为功能性氨基酸的营养调控和肠道健康保护作用，为其在肉鸡饲料中更广泛地使用提供科学依据。

2019

# 历史机遇 · 打造交流合作基地

Historic Opportunity · Build Communication And Cooperation Bases



## · 粤港澳大湾区 · 发展规划纲要

解读2019年新发布《粤港澳大湾区发展规划纲要》

★★★★

### 大湾区规划 · Introduction

《粤港澳大湾区发展规划纲要》明确了澳门“一个中心、一个平台、一个基地”的三个定位，即：建设世界旅游休闲中心、中国与葡语国家商贸合作服务平台，**打造以中华文化为主流、多元文化共存的交流合作基地。**

It further clarified the three orientations of "one center, one platform and one base" of Macao, namely, to build a world tourism and leisure center, a business and trade cooperation service platform between China and Portuguese-speaking countries, and to build an exchange and cooperation base with Chinese culture as the mainstream and multicultural coexistence.

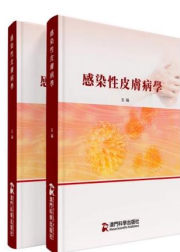


## 全球发行 · Publishing worldwide



由于国内自费书没有实际销售，出版社不会实际发行，属于非正式出版物，因此国内自费书绝大部分是属于非正式出版物。国际出版即便在没有销售市场的情况下也可以在海外发行上架。世界上其他地方（包括中国）的读者可以通过海外电商平台进行订购和销售。

Since there is no market for self-funded books in mainland China, mainland publishing houses will not actually issue them, so most of self-funded books in the Mainland are informal publications.



- 呼吸系统基本基础与临床 Fundamentals and clinic of respiratory diseases
- 临床肿瘤护理学 Clinical oncology nursing
- 感染性皮肤病学 Infectious dermatology
- 内分泌系统疾病 Endocrine system disease



- 实用小儿内科学 Practical pediatric internal medicine
- 消化系统疾病诊疗学 Diagnosis and treatment of digestive system diseases
- 现代中医诊断学 Modern diagnostics of traditional chinese medicine
- 皮肤修复与再生 Skin repair and regeneration

## 出版流程 · Publishing Process

出版流程快速简便，在填写基本信息、签订合同并支付费用后，IBPC将原始内容进行校对、排版及封面设计；在经过多次校对后，提交申请国际书号；可根据实际需求进行印刷和馆藏存档，最后上架发行。全程专人沟通指导，以极高性价比的方式出版属于自己的作品。

The publishing process is simple and convenient, after filling in the basic information, signing the contract and paying the fee, IBPC will conduct proofreading, typesetting and cover design. After multiple proofreading, submit the ISBN application. According to the actual needs, we will arrange printing and collection archiving, and finally put on the shelves and issued.

## 检索服务 · Retrieval Service

IBPC的检索服务可提供出版物国际注册文件及出版物所在地的图书馆检索证明，为作者提供证明文件支撑。同时，优秀图书将推荐至国际数据库中收录，提升出版物的认可度。

IBPC can provide retrieval service including the registration documents and the library search certificate. Meanwhile, excellent books will be recommended for inclusion in authoritative databases to enhance the recognition of publications.

## 销售协议 · Sales Agreement

作者签订销售合作协议后，IBPC可提供多种上架渠道，包括官网、京东、天猫、亚马逊、当当网等平台，可销售纸质印本与电子图书等形式，并按照合作协议进行利润分成。

After the author signs the sales agreement, IBPC can provide a variety of sales channels, such as the official website, JD & T-mall overseas Purchase, Amazon and other platforms, printed paper and electronic books are available, and the authors share the profits according to the sales agreement.



填写信息  
Information Filling



签订合同  
Contract Signing



支付费用  
Payment



提交书稿  
Submitting



内容校对  
Proofreading  
内容排版  
Content Layout  
封面设计  
Cover Design



申请书号  
ISBN Apply



印刷出版  
Printing



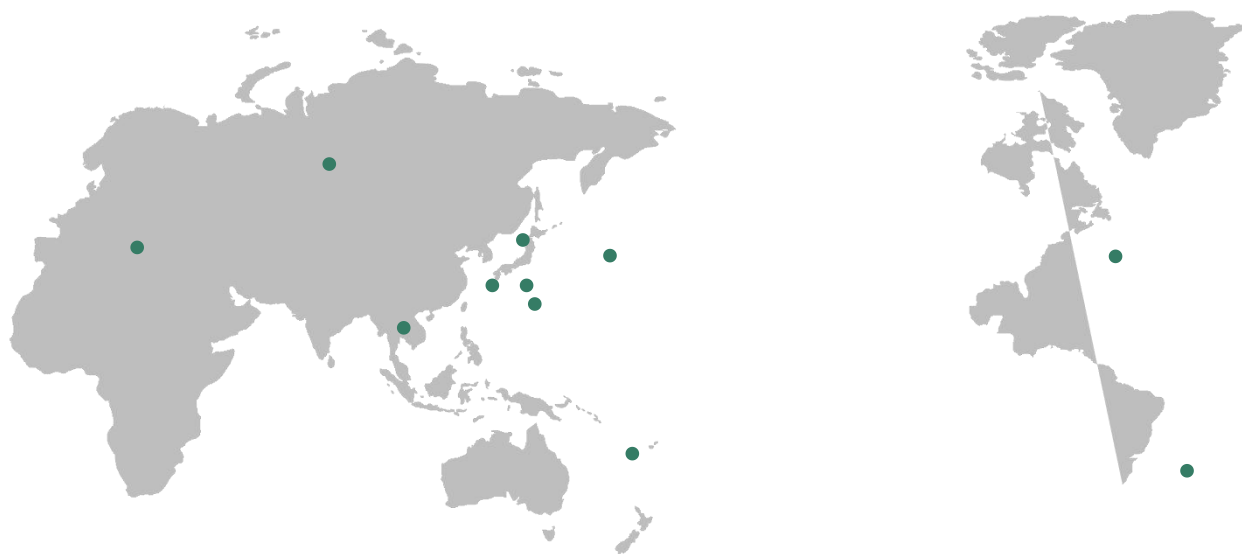
馆藏存档  
Archives



上架发行  
Publication

# 澳门科学出版社 MOSP

“以服务青少年及青年科学才俊为己任，  
打造国际性的科学技术交流平台”



## 正规国际出版，首选澳科出版

- 学术著作/个人作品 - 优质
- 中华“强国文化”输出战略 - 翻译后国际出版
- 数字教材 - 教材出书 & 数字化媒体上线

所有优质内容，均可申请出版减免资助。

所有澳门本土内容，均可申请出版减免资助；

### 澳门总部

电话：0853-62961666（澳门）

邮件：[book@mospbs.com](mailto:book@mospbs.com)

地址：中国澳门南湾大马路恒昌大夏F座11楼

网址：[www.mospbs.com](http://www.mospbs.com)（英文）| [moaj.mospbs.com](http://moaj.mospbs.com)（中文）

**特别提醒：**MOSP所有业务均有出版社的正规盖章合同，  
若有任何疑问，可联系出版社编辑确认。