

膳食纤维在犊牛健康养殖营养调控中的应用探讨

敖志刚 博士

辽宁奥博生物技术有限公司

2021年6月12日，赤峰



敖志刚 博士



- 1993-1997年 就读于中国农业大学（原北京农业大学）动物科技学院，获学士学位
- 1997-1998年 任职于北京华罗饲料添加剂厂，任销售员
- 1999-2000年 就读于澳大利亚昆士兰大学，获硕士学位
- 2001-2004年 就读于澳大利亚新英格兰大学，获博士学位
- 2004年-2009年，任职奥特奇生物制品（中国）有限公司，任技术总监
- 2009年-2010年，任职东莞泛亚太生物有限公司，任副总经理兼市场技术总监
- 2010年-2014年，任职奥特奇生物制品（中国）有限公司，任研发总监
- 2014年至今，任职奥特奇生物制品（中国）有限公司，任技术顾问
- 2014年至今，任职北京中奥英博科技有限公司，任技术总监
- 2015年至今，任职辽宁奥博生物技术有限公司，任总经理兼技术总监
- 2012年-2016年，中国畜牧兽医学学会动物营养学分会应用技术专题委员会副主任
- 2012年至今，中国畜牧兽医学学会动物营养分会理事
- 《中国畜牧杂志》和英文版《Animal Nutrition》杂志编委

中国肉牛业的 商务机遇与挑战

约翰·W.朗沃斯

【澳】科林·G.布朗 著

斯高特·A.万龙

刘玉满

主译



孔夫子旧书网

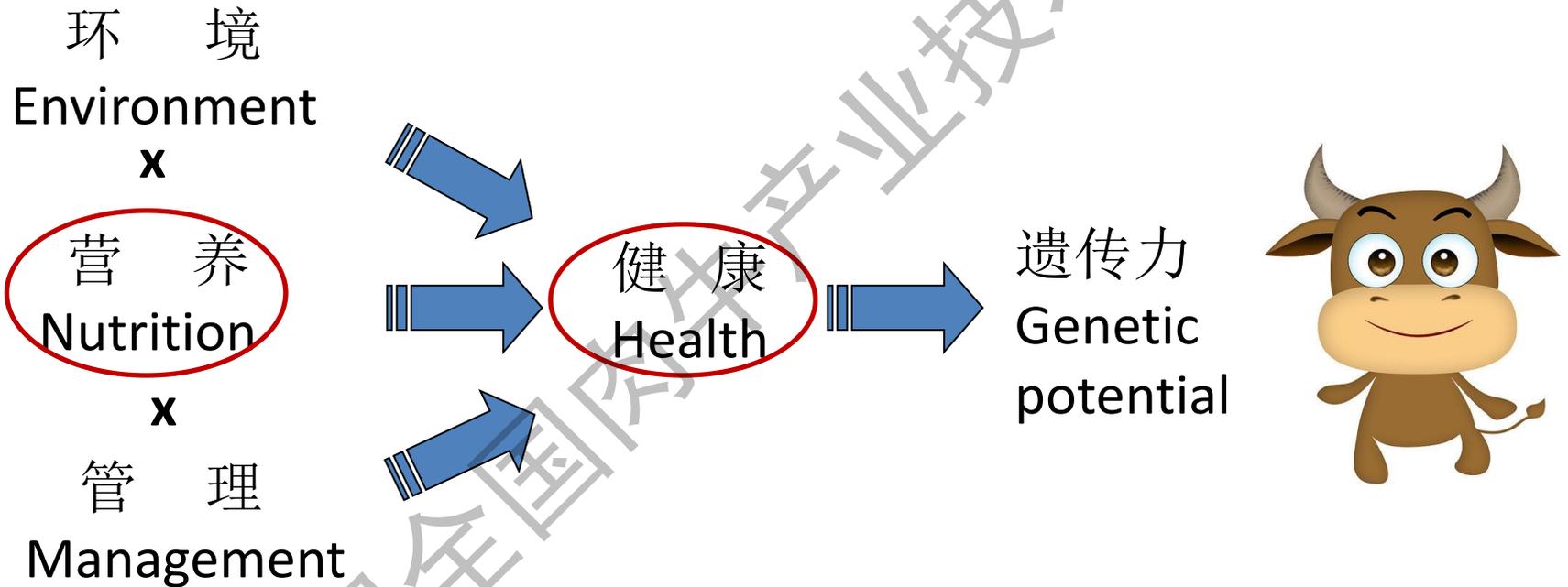
第五届全国肉牛产业技术研讨会

为什么关注膳食纤维、早期营养和肠道健康？

- 硕士论文：日粮单宁对反刍动物维生素B1营养状况的影响（1999-2000年，澳大利亚昆士兰大学）
- 博士论文：日粮成分与早期营养对肉鸡免疫系统和肠道发育的影响（2001-2004年，澳大利亚新英格兰大学）
- 博士生导师Mingan Choct教授：碳水化合物和膳食纤维（非淀粉多糖）领域世界知名动物营养学家

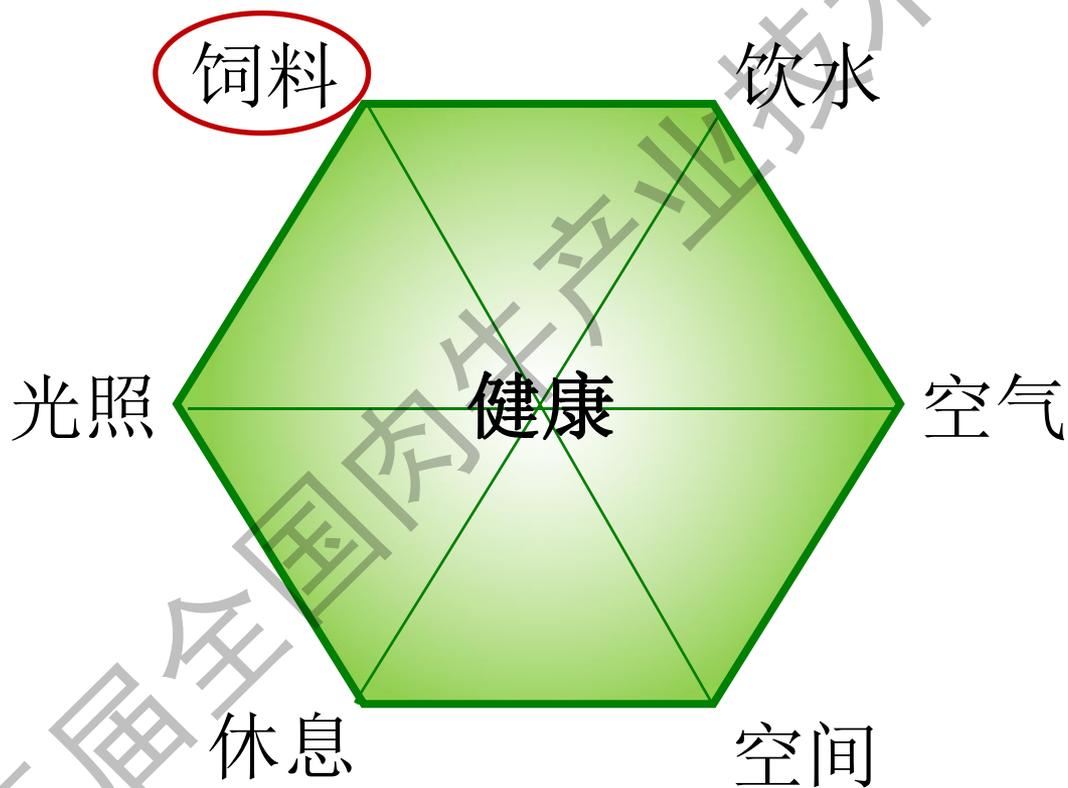
优化生产性能的策略

Strategies for optimal performance



“奶牛信号”中健康的六大要素

6 factors of health in “Cow Signals Diamond”



(Cow Signals, 2006)

目前肉牛饲养中主要问题

1. 霉菌污染严重，降低生产性能
2. 饲料品质差，消化率低
3. 母牛繁殖力差，流产率高
4. 犊牛腹泻严重，死亡率高

问题和挑战

✓ 疾病-犊牛

Year 年	Mortality,% 死亡率	Diarrhea,% 腹泻	Respiratory,% 呼吸道	Others,% 其他
1	10.60	40.28	31.45	25.30
2	6.90	30.18	44.67	25.15
3	11.05	27.92	43.91	28.17
Average 平均	9.52	32.79	40.01	26.21

(Kavanagh, 2011)

犊牛营养需要的特点

- 生理代谢变化剧烈
- 瘤胃没有发育成熟
- 对能量、蛋白、钙、磷的要求高
- 对可发酵碳水化合物（产丙、丁酸）要求高
- 对饲料的颗粒度要求高

犊牛腹泻严重，死亡率高

- 1 改善母牛饲养，提高初乳质量和数量
- 2 环境提升（产房、垫草、消毒）
- 3 改善犊牛营养和饲喂



中华人民共和国农业农村部

Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China

- 首页
- 机构
- 新闻
- 公开
- 政务服务
- 专题
- 互动
- 数据
- 业务管理

当前位置: 首页 > 公开 > 通知公告 > 公告

中华人民共和国农业农村部公告 第194号

日期: 2019-07-10 00:00 作者: 来源: 【字号: 大 中 小】 打印本页

根据《兽药管理条例》《饲料和饲料添加剂管理条例》有关规定，按照《遏制细菌耐药国家行动计划（2016-2020年）》和《全国遏制动物源细菌耐药行动计划（2017-2020年）》部署，为维护我国动物源性食品安全和公共卫生安全，我部决定停止生产、进口、经营、使用部分药物饲料添加剂，并对相关管理政策作出调整。现就有关事项公告如下。

一、自2020年1月1日起，退出除中药外的所有促生长类药物饲料添加剂品种，兽药生产企业停止生产、进口兽药代理商停止进口相应兽药产品，同时注销相应的兽药产品批准文号和进口兽药注册证书。此前已生产、进口的相应兽药产品可流通至2020年6月30日。

二、自2020年7月1日起，饲料生产企业停止生产含有促生长类药物饲料添加剂（中药类除外）的商品饲料。此前已生产的商品饲料可流通使用至2020年12月31日。

饲料禁抗后养殖业面临的挑战

- 动物健康水平下降：菌群失衡、免疫力下降、消化吸收障碍、肠道疾病（腹泻）
- 动物生产性能下降：日增重、料比、采食量、死亡率
- 动物养殖成本提高：设备、用药、管理、替抗方案
- 农场管理要求更高：环境控制、设备升级、生物安全、饲养管理

饲料中禁止使用抗生素促生长剂的情况下，需要提升胃肠道的屏障和免疫功能来预防犊牛腹泻

肠道的四大屏障作用与肠道健康

肠黏膜的机械屏障

由肠黏膜上皮细胞、侧面的细胞连接和上皮下的固有膜等组成

物理屏障（肠道完整性）

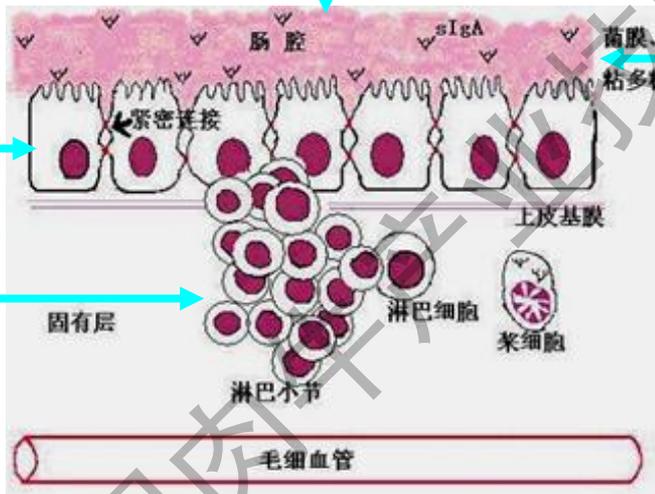
- 阻断病原菌和毒素附着
- 防止细菌的易位

肠黏膜的化学屏障

由胃肠道分泌的胃酸、胆汁、各种消化酶、溶菌酶、黏多糖、糖蛋白和糖脂等化学物质组成

营养吸收

- 上皮细胞生长及分化
- 养分吸收最大化-减少病原菌底物



肠黏膜的免疫屏障

由肠道黏膜上皮的免疫相关组织、细胞、和分子所组成

免疫器官/免疫功能

- 适度的免疫反应
- 炎症反应与控制

肠黏膜的生物屏障

肠黏膜的生物屏障主要由正常的肠道菌群构成，正常菌群各种菌种之间彼此互相依赖又相互制约

共生菌宿主

- 良好的 菌群平衡, 潜在病原菌数量少
- 抑制细菌生长过快

我国科学家发现绵羊胎儿肠道中存在微生物组

— 2021 —
03/02
17:50

新京报
企鹅号

新京报讯（记者 周怀宗）肠道中微生物群落，是哺乳动物消化系统中重要的一环，它们帮助生物在肠道中进行分解食物、吸收营养等活动。在牛羊等反刍动物中，这些微生物的作用尤其重要。

肠道中的微生物群落，究竟是何时出现在生物体内的？近日，我国科学家的一项关于绵羊胎儿的研究首次揭示出，绵羊胎儿在出生前，肠道中就已经存在有活性的肠道微生物。相关研究成果在线发表在《肠道（Gut）》上。

— 分享 —



李兰娟院士：肠道菌群平衡对新冠重症治疗很重要

CCTV 13
新闻

CCTV.com

分享
下载
小窗口

国家卫健委高级别专家组成员 李兰娟

另外呢 我们觉得这次危重症病人
他的肠道的微生态全部都是紊乱的

所以容易产生继发感染

这些患者往往不是死于病毒感染
而是死于继发细菌感染

所以微生态的平衡

激素抗菌素要合理应用

同时要运用微生态制剂来调节肠道的细菌

让肠道的细菌保持平衡

“后抗生素时代”的肠道健康

- 肠道微生物和宿主动物的复杂关系对于肠道的正常功能至关重要
- 这一关系的破坏会刺激宿主动物的保护性反应，包括引起一系列炎症反应和消化道疾病
- 肠道微生物组成的负面变化引起肠道功能的破坏（以饲料转化效率衡量）
- 饲料中抗生素生长促进剂在欧盟被禁用后菌群失调症变得普遍
- 在无抗生素生产系统中，维持肠道健康的重点从杀灭有害菌转向培育有益菌

通过微生物管理调控肠道健康

(美国佐治亚大学 Stephen R. Collett 博士)

➤ 种 Seed

➤ 给肠道接种有益菌：乳酸菌、双歧杆菌

➤ 养 Feed

➤ 为有益菌提供养分：益生元/膳食纤维

➤ 除 Weed

➤ 清除有害菌：甘露寡糖、膳食纤维、精油

欧盟替代抗生素生长促进剂的策略

- ✓ 加强管理：通风，饲养密度，全进全出等
- ✓ 添加饲料酶制剂改善养分沉积效率
- ✓ 优化营养水平
- ✓ 添加**有机酸**作为日粮酸化剂
- ✓ 植物提取物 - **精油**
- ✓ 有益菌：乳酸菌、芽孢杆菌、粪肠球菌等
- ✓ 益生元：**膳食纤维/寡糖**
- ✓ 免疫增强剂：**核苷酸**
- ✓ 中链脂肪酸
- ✓

欧洲著名动物营养专家 Mike Varley博士建议幼龄动物 饲料替抗方案的三种必需成分



- ✓ 有机酸 **Organic Acids**
- ✓ 植物精油 **Essential Oils**
- ✓ 膳食纤维 **Dietary Fibre**

授人以鱼，
不如授之以渔，
授人以鱼
只救一时之急，
授人以渔
则可解一生
之需。

-老子《道德经》

为什么关注膳食纤维？

- 世界卫生组织建议成人每人每日总膳食纤维摄入量为27g~40g，且不溶性膳食纤维与可溶性膳食纤维比例为3:1。
- 美国FDA推荐每人每日膳食纤维摄入量为20g~35g，其中不溶性膳食纤维占70%~75%。美国糖尿病协会建议糖尿病患者可以适度提高到45—55g。
- 英国国家顾问委员会推荐每人每日膳食纤维摄入量为25g~30g。
- 德国营养学会建议每人每日膳食纤维摄入量至少为30g。
- 中国营养学会在2000年最新颁布的《中国居民膳食营养素参考摄入量》推荐每人每日膳食纤维适宜摄入量为25-35克。
- 根据2016年发布的《中国居民膳食纤维摄入白皮书》显示：中国居民（不可溶）膳食纤维摄入严重不足，每日摄入量只有11克，还不到推荐量的一半！能达到适宜摄入量（25克/天）的人群不足5%！





动物营养中的膳食纤维研究现状

- 在动物日粮中，纤维性原料的功能特性比其化学组成更重要（Molist et al., 2014）。
- 粗纤维、中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维定义由于其局限性，已经不能满足动物营养的需要（Choct, 2015）。人们认识到总膳食纤维、不溶性膳食纤维和可溶性膳食纤维是评价纤维特性的更好方法，未来单胃动物和幼龄反刍动物应该以最低不溶性纤维配制日粮（Mateos, 2016）。
- 但是现在大部分原料都没有不溶性膳食纤维和可溶性膳食纤维，甚至总膳食纤维的数据（NRC, 2012; 2016）。

动物营养系列丛书

编辑推荐

NUTRIENT REQUIREMENTS OF BEEF CATTLE

EIGHTH REVISED EDITION

肉牛营养需要

| 第8次修订版 |

美国国家科学院-工程院-医学科学院 著

孟庆翔 周振明 吴浩 主译

肉牛营养需要

科学出版社



科学出版社

| 第十一次修订版 |

编辑推荐

NUTRIENT REQUIREMENTS OF SWINE

ELEVENTH REVISED EDITION

猪营养需要

美国国家科学院科学研究委员会 著

印遇龙 阳成波 **敖志刚** 主译

猪营养需要

科学出版社



科学出版社

续表

常规成分, %			
	\bar{x}	<i>n</i>	SD
干物质 Dry matter	88.31	133	2.41
粗蛋白 Crude protein	8.24	163	0.93
粗纤维 Crude fiber	1.98	78	0.61
乙醚浸出物/粗脂肪 Ether extract	3.48	115	0.78
酸乙醚浸出物 Acid ether extract	3.68	7	1.26
粗灰分 Ash	1.30	76	0.32
碳水化合物成分, %			
乳糖 Lactose	0.00	8	0.00
蔗糖 Sucrose	0.09	9	0.28
棉子糖 Raffinose	0.01	9	0.04
水苏糖 Stachyose	0.01	9	0.02
毛蕊花糖 Verbascose	0.01	9	0.02
低聚糖 Oligosaccharides			
淀粉 Starch	62.55	37	4.61
中性洗涤纤维 Neutral detergent fiber	9.11	54	1.97
酸性洗涤纤维 Acid detergent fiber	2.88	45	0.83
半纤维素 Hemicellulose			
酸性洗涤木质素 Acid detergent lignin	0.32	2	0.12
总膳食纤维 Total dietary fiber	13.73	2	4.65
不溶性膳食纤维 Insoluble dietary fiber			
可溶性膳食纤维 Soluble dietary fiber			
矿物质			
	\bar{x}	<i>n</i>	SD
常量元素 Macro, %			
钙 Ca	0.02	61	0.01
氯 Cl	0.05		
钾 K	0.32	6	0.01
镁 Mg	0.12	9	0.07
钠 Na	0.02	2	0.00
磷 P	0.26	76	0.05
硫 S			
微量元素 Micro, ppm			
铬 Cr			
铜 Cu	3.41	5	2.02
铁 Fe	18.38	3	10.86
碘 I			
锰 Mn	4.31	5	2.50
硒 Se	0.07		
锌 Zn	16.51	5	4.96
植酸磷 Phytate P, %	0.21	10	0.04

续表

常规成分, %				氨基酸, %									
	\bar{x}	<i>n</i>	SD	总氨基酸			可消化氨基酸						
				\bar{x}	<i>n</i>	SD	回肠表观消化率	回肠标准消化率					
干物质 Dry matter	88.79	12	0.70	必需氨基酸 Essential			\bar{x}	<i>n</i>	SD	\bar{x}	<i>n</i>	SD	
粗蛋白 Crude protein	43.90	29	1.97	粗蛋白 CP	43.90	29	1.97	80	13	5.08	85	12	2.95
粗纤维 Crude fiber	6.60	1		精氨酸 Arg	3.17	27	0.19	90	23	4.03	92	22	4.09
乙醚浸出物/粗脂肪 Ether extract	1.24	6	0.25	组氨酸 His	1.26	29	0.14	84	24	5.28	86	23	5.81
酸乙醚浸出物 Acid ether extract				异亮氨酸 Ile	1.96	29	0.19	84	24	4.15	88	23	5.08
粗灰分 Ash	6.38	3	0.24	亮氨酸 Leu	3.43	29	0.26	83	24	3.87	86	23	4.28
碳水化合物成分, %				赖氨酸 Lys	2.76	28	0.24	85	24	2.54	88	23	3.12
乳糖 Lactose				蛋氨酸 Met	0.60	27	0.06	85	21	4.71	89	20	5.21
蔗糖 Sucrose	7.63	2	0.72	苯丙氨酸 Phe	2.26	29	0.16	85	24	3.43	87	23	3.50
棉子糖 Raffinose	0.90	2	0.13	苏氨酸 Thr	1.76	28	0.13	78	24	4.34	83	23	5.62
水苏糖 Stachyose	4.32	2	0.28	色氨酸 Trp	0.59	23	0.26	85	14	4.81	90	14	4.04
毛蕊花糖 Verbascose	0.12	1		缬氨酸 Val	1.93	29	0.35	79	24	4.08	84	23	4.05
低聚糖 Oligosaccharides				非必需氨基酸 Nonessential									
淀粉 Starch	1.89			丙氨酸 Ala	1.92	25	0.18	79	19	4.55	86	19	5.04
中性洗涤纤维 Neutral detergent fiber	9.82	7	1.5	天冬氨酸 Asp	4.88	25	0.73	83	19	3.91	86	19	3.68
酸性洗涤纤维 Acid detergent fiber	6.66	5	1.75	半胱氨酸 Cys	0.68	23	0.20	76	13	6.81	84	13	4.98
半纤维素 Hemicellulose				谷氨酸 Glu	7.87	25	1.15	86	19	3.59	88	19	3.38
酸性洗涤木质素 Acid detergent lignin				甘氨酸 Gly	1.89	25	0.20	70	19	9.31	83	19	5.92
总膳食纤维 Total dietary fiber	17.48	1		脯氨酸 Pro	2.43	24	0.46	74	16	18.14	98	16	11.49
不溶性膳食纤维 Insoluble dietary fiber				丝氨酸 Ser	2.14	25	0.28	81	19	4.19	89	19	6.17
可溶性膳食纤维 Soluble dietary fiber				酪氨酸 Tyr	1.55	25	0.21	83	20	10.09	86	20	10.33
矿物质				维生素, mg/kg(标注单位者除外)			脂肪酸, 占乙醚提取物, %						
	\bar{x}	<i>n</i>	SD	\bar{x}	<i>n</i>	SD	\bar{x}	<i>n</i>	SD				
常量元素 Macro, %				脂溶性维生素 Fat soluble			粗脂肪		1.22				
钙 Ca	0.35	12	0.09	β -胡萝卜素 β -Carotene	0.2		C-12:0		0.00				
氯 Cl	0.05			维生素 E Vitamin E	2.3		C-14:0		0.25				
钾 K	1.96			水溶性维生素 Water soluble			C-16:0		8.20				
镁 Mg	0.29	2	0.00	维生素 B ₆ Vitamin B ₆	6.0		C-16:1		0.25				
钠 Na	0.01	2	0.00	维生素 B ₁₂ Vitamin B ₁₂ , μ g/kg	0		C-18:0		2.79				
磷 P	0.64	14	0.07	生物素 Biotin	0.27		C-18:1		16.89				

为什么报告中引用膳食纤维在仔猪上的研究数据？

- 膳食纤维在犊牛上的研究主要侧重日粮纤维对瘤胃发育和发酵的影响。
- 缺乏膳食纤维对犊牛肠道和免疫系统发育、肠道菌群调节和吸附病原微生物方面的研究数据。
- 在食管沟消失和瘤胃发育完全之前，犊牛和乳猪的肠道结构和功能有很多相似之处，改善乳仔猪肠道健康和免疫性状的营养策略在犊牛中可能有相似的效果。

日粮纤维水平和来源影响犊牛生长和胃肠道发育的研究

马满鹏^{1,2}, 王 炳^{1,4}, 屠 焰^{1*}, 付 彤³, 成述儒², 刁其玉¹

(1. 中国农业科学院 饲料研究所, 农业部饲料生物技术重点实验室, 北京 100081;

2. 甘肃农业大学 动物科学技术学院, 甘肃 兰州 730070; 3. 河南农业大学 牧医工程学院, 河南 郑州 450002;

4. 中国农业大学 动物科学技术学院, 北京 100193)

[摘 要] 犊牛胃肠道结构和功能的发育程度直接影响后期的生产性能。纤维在瘤胃中发酵成挥发性脂肪酸为犊牛提供能量, 同时维持瘤胃环境、调控犊牛的采食和反刍行为, 刺激瘤胃的发育。日粮中的纤维对犊牛碳水化合物、蛋白质的消化利用具有一定的影响, 文章综述了近些年来自粮纤维水平和来源对犊牛生长性能、营养物质的消化利用、瘤胃发育、瘤胃发酵及瘤胃微生物区系的影响, 为纤维在犊牛的饲料中应用研究提供参考。

[关键词] 犊牛; 纤维; 瘤胃发酵; 胃肠道发育; 挥发性脂肪酸的吸收和转运

[中图分类号] S811.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1005-5228(2019)05-0007-06

doi:10.3969/j.issn.1673-1182.2019.05.002

犊牛在生长期瘤胃功能不断发育, 3~4 月龄时复胃容积比例接近于成年牛, 对粗饲料的消化能力不断增强, 同时瘤胃微生物也开始附植与增殖, 到 6 周龄时瘤胃微生物区系与成年牛相似^[1]。提供开食料和优质青干草可显著促进瘤网胃的发育, 犊牛

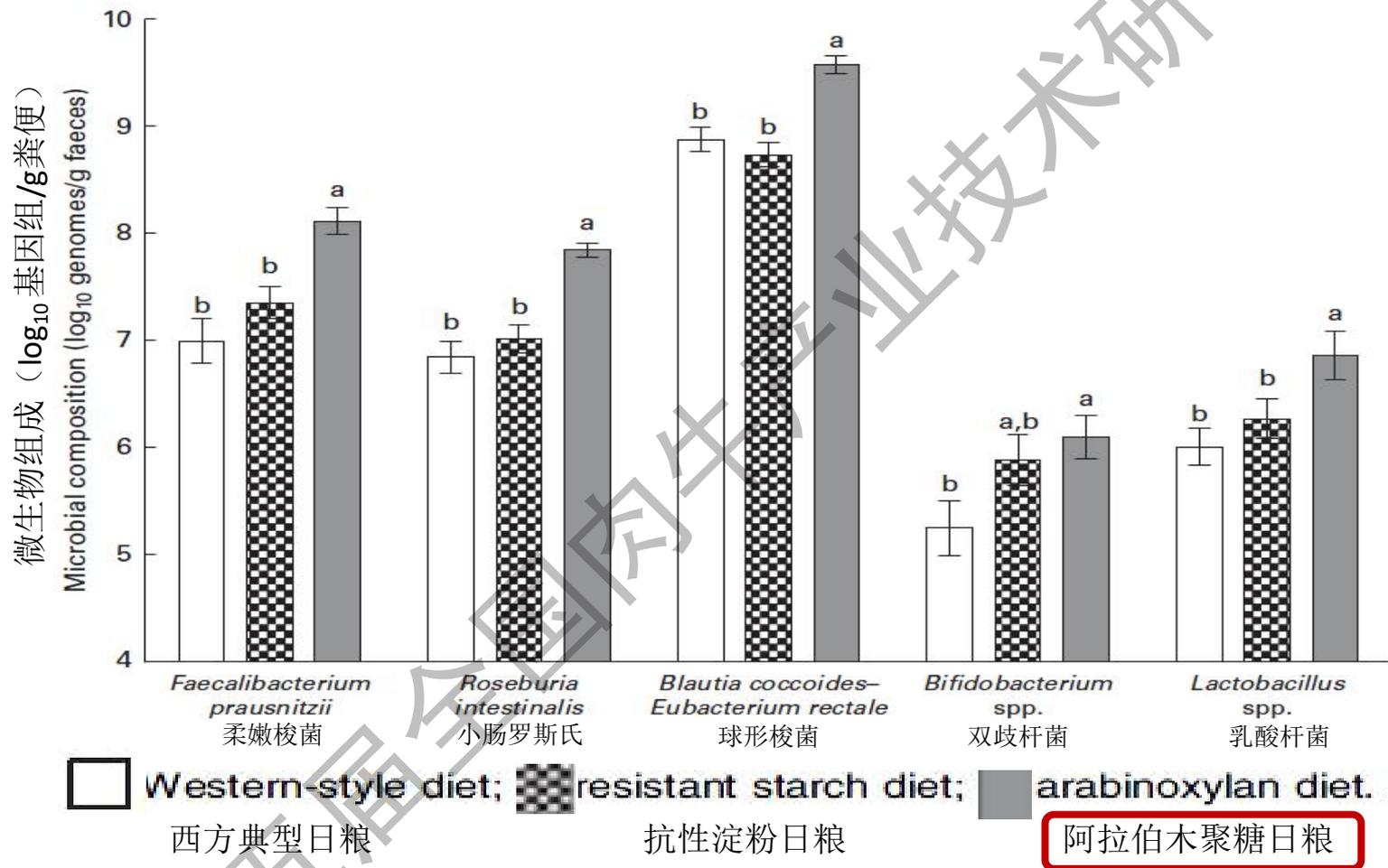
维营养的研究提供理论依据。

1 犊牛对纤维营养物质的消化利用

犊牛阶段日粮的中性洗涤纤维(NDF)多来源于干草或秸秆等粗饲料, 表 1 列举了近些年来自犊牛

膳食纤维来源对肠道菌群组成的影响

不同来源膳食纤维对单独种群的刺激有选择作用



➤ 双歧杆菌、乳酸杆菌、球形梭菌和柔嫩梭菌是正常人肠道内4种优势菌，占细菌总量的80%。

➤ 富含阿拉伯木聚糖的日粮处理下母猪粪便中乳酸杆菌和双歧杆菌等有益菌的含量显著提高 ($P \leq 0.05$)。



膳食纤维影响断奶仔猪肠道黏膜屏障功能和调控肠道微生物

Dietary fibre affects intestinal mucosal barrier function and regulates intestinal bacteria in weaning piglets

Hong Chen^{1,2}, Xiangbing Mao^{1,2}, Jun He^{1,2}, Bing Yu^{1,2}, Zhiqing Huang^{1,2}, Jie Yu^{1,2}, Ping Zheng^{1,2} and Daiwen Chen^{1,2*}

¹Institute of Animal Nutrition, Sichuan Agriculture University, No. 46, Xinkang Road, Yucheng District, Yaan, Sichuan 625014, People's Republic of China

²Key Laboratory of Animal Disease-Resistance Nutrition, Ministry of Education, Ya'an, People's Republic of China

(Submitted 20 September 2012 – Final revision received 19 March 2013 – Accepted 23 March 2013 – First published online 9 May 2013)

Abstract

The objective of the present study was to evaluate the effects of fibre source on intestinal mucosal barrier function in weaning piglets. A total of 125 piglets were randomly allotted on the basis of their body weight and litters to one of five experimental diets, i.e. a control diet without fibre source (CT), and diets in which expanded maize was replaced by 10% maize fibre (MF), 10% soyabean fibre (SF), 10% wheat bran fibre (WBF) or 10% pea fibre (PF). The diets and water were fed *ad libitum* for 30 d. Piglets on the WBF and PF diets had lower diarrhoea incidence compared with the MF- and SF-fed animals. A higher ratio of villous height: crypt depth in the ileum of WBF-fed piglets and higher colonic goblet cells in WBF- and PF-fed piglets were observed compared with CT-, MF- and SF-fed piglets. In the intestinal digesta, feeding WBF and PF resulted in increased *Lactobacillus* counts in the ileum and *Bifidobacterium* counts in the colon. Lower *Escherichia coli* counts occurred in the ileum and colon of WBF-fed piglets than in SF-fed piglets. Tight junction protein (zonula occludens 1; *ZO-1*) and Toll-like receptor 2 (*TLR2*) gene mRNA levels were up-regulated in the ileum and colon of pigs fed WBF; however, feeding MF and SF raised *IL-1 α* and *TNF- α* mRNA levels. Furthermore, higher diamine oxidase activities, transforming growth factor- α , trefoil factor family and MHC-II concentration occurred when feeding WBF and PF. In conclusion, the various fibre sources had different effects on the ileal and colonic barrier function. Clearly, WBF and PF improved the intestinal barrier function, probably mediated by changes in microbiota composition and concomitant changes in *TLR2* gene expression.

Key words: Dietary fibres: Intestinal bacteria: Intestinal barrier function: Toll-like receptor 2

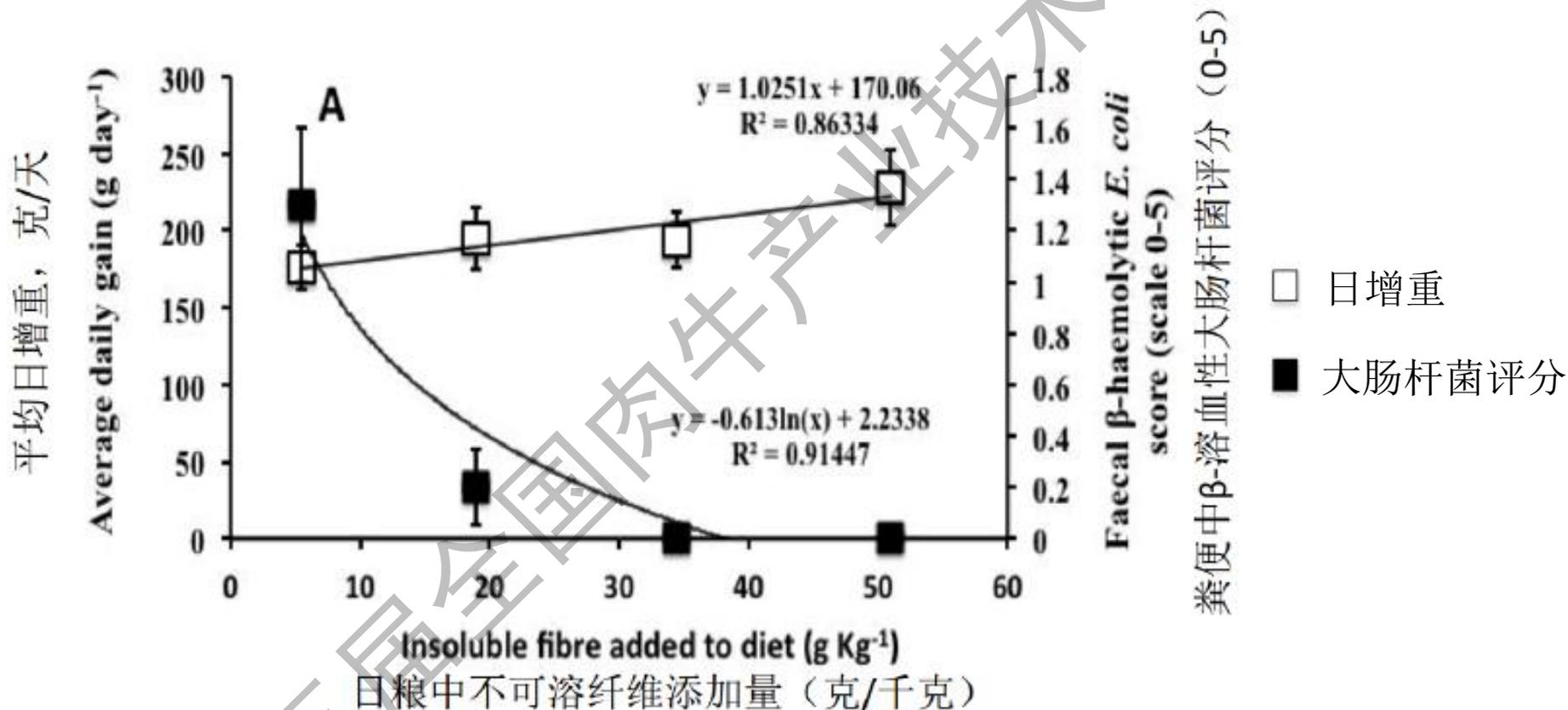
小麦纤维提升断奶仔猪肠道屏障功能

项目	基础组	玉米纤维组	大豆纤维组	小麦纤维组	豌豆纤维组	SEM	P
回肠							
DAO, U/mg	8.67 ^b	9.51 ^{ab}	9.16 ^{ab}	11.19 ^a	9.94 ^{ab}	0.12	0.022
TGF- α , μ g/g	1.33	1.29	1.35	1.39	1.21	0.04	0.733
TFF, ng/g	642	625	651	754	752	0.03	0.253
MHC-II, ng/g	167	193	225	244	225	0.89	0.646
SIgA, mg/g	79.4	75.8	82.3	79.2	73.9	0.32	0.746
结肠中段							
TGF- α , μ g/g	1.59 ^b	1.66 ^{ab}	1.66 ^{ab}	1.68 ^{ab}	1.82 ^a	0.04	0.066
TFF, ng/g	984 ^b	1071 ^b	1021 ^b	2378 ^a	2049 ^a	0.07	< 0.001
MHC-II, ng/g	195 ^b	244 ^{ab}	189 ^b	211 ^{ab}	283 ^a	0.73	0.009
SIgA, mg/g	103.9	106.3	111.8	99.0	98.6	0.40	0.703

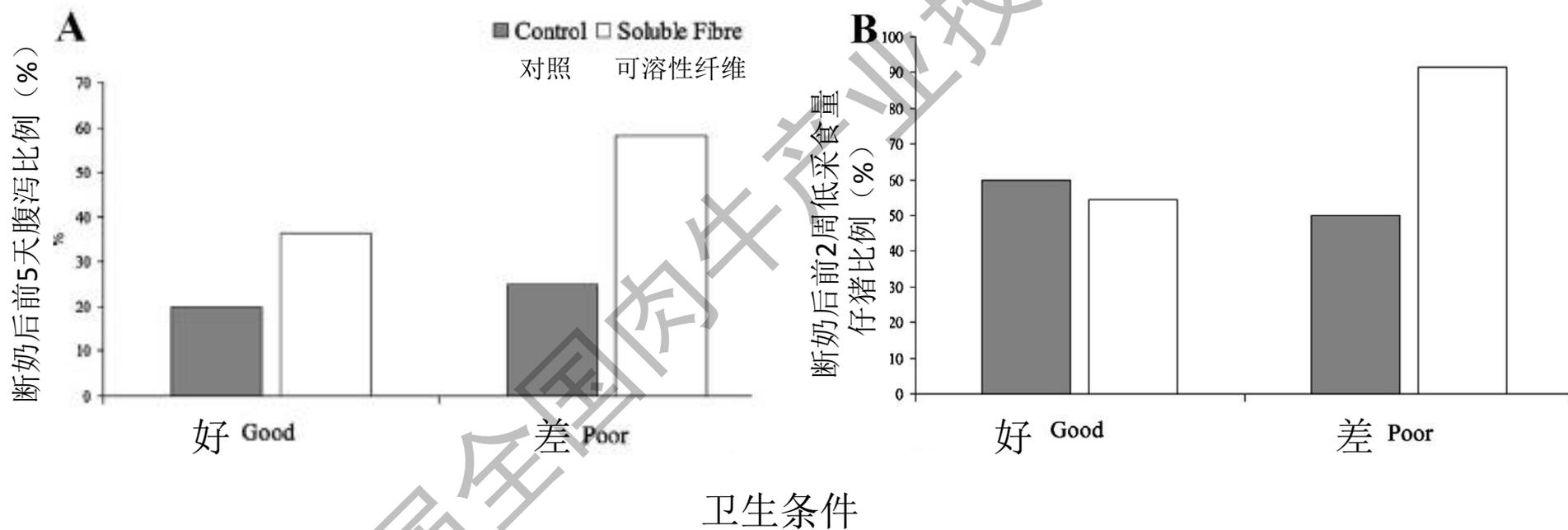
日粮中添加10%的小麦纤维显著增强了断奶仔猪的肠道屏障功能，这可能是由于小麦纤维提升了回肠和结肠上皮细胞紧密连接蛋白（ZO-1）与Toll样受体（TLR2）mRNA的表达量（ $P < 0.05$ ），而玉米纤维和大豆纤维的应用却未发现这一效果。

（陈代文等，2013）

日粮中添加不溶性纤维提高日增重 和减少粪便中大肠杆菌数量



日粮中添加可溶性纤维提高腹泻率(A)和降低采食量(B)



注：“好”的卫生条件：干净和消毒的圈舍；“差”的卫生条件：不干净的圈舍。

DISTRIBUTION

N G Fowler

J M Baker

N B Logan

International Division

European Division

Running File

Canterbury Library

R A Lowe

J G Wilson

Heanor Library

Argentina

Australia

Belgium

Brazil

Belfast

Canada

Cork

Costa Rica

Germany

Kingsfords

Japan

South Africa

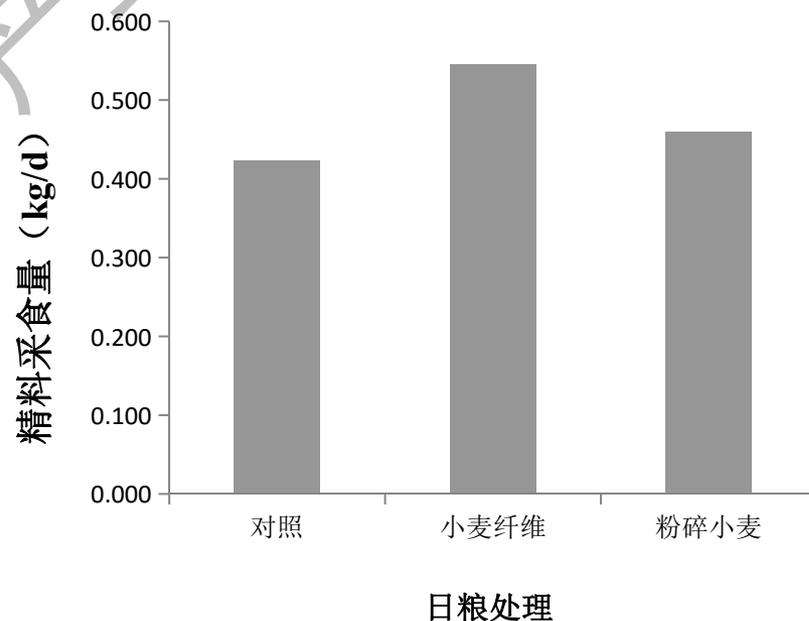
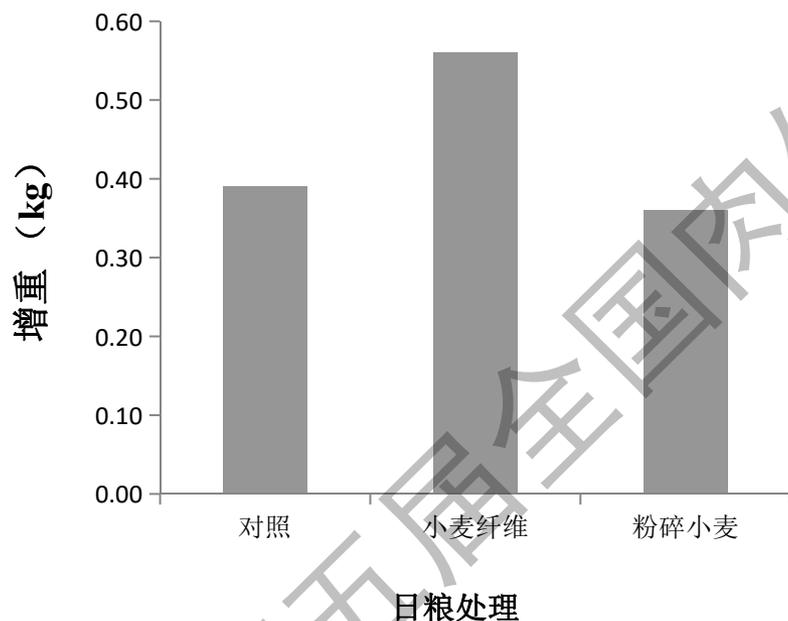
Spain

第五届全国肉牛产业技术研讨会

小麦纤维和粗粉小麦对犊牛日增重和采食量的影响（0-6周龄）

试验设计

48头1周龄荷斯坦公犊牛，5周龄或犊牛料采食量超过1kg时断奶，
试验期为0-6周龄，小麦纤维和粗粉小麦添加量为1%
英国Colborn Dawes公司Homeside牧场犊牛单元

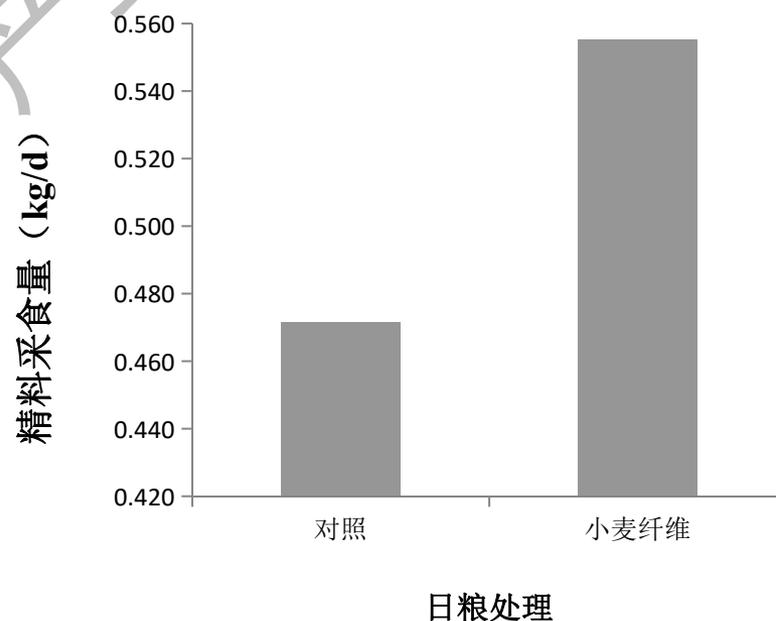
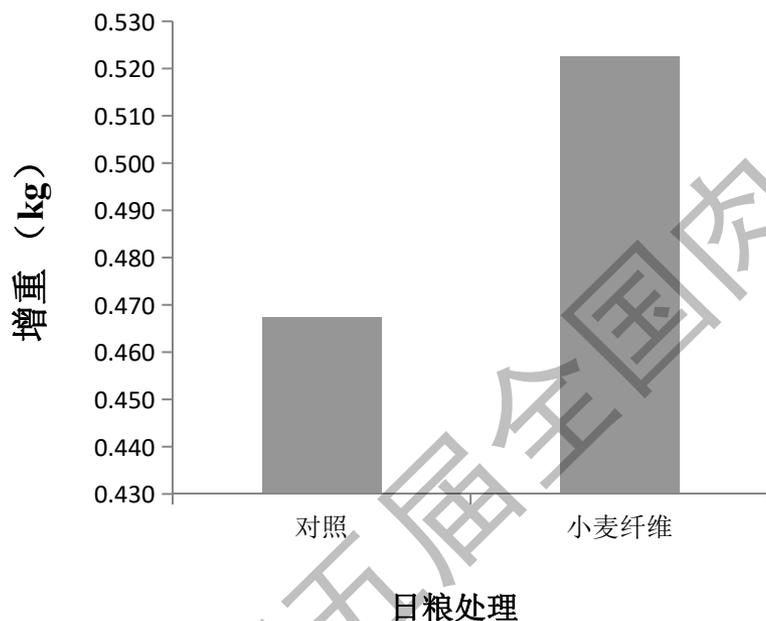


(Colborn Dawes Nutrition, 1982)

小麦纤维对犊牛日增重和采食量的影响 (0-6周龄)

试验设计

48头1周龄荷斯坦公犊牛，5周龄或犊牛料采食量超过1kg时断奶，
试验期为0-6周龄，小麦纤维添加量为1%
英国Colborn Dawes公司Homeside牧场犊牛单元

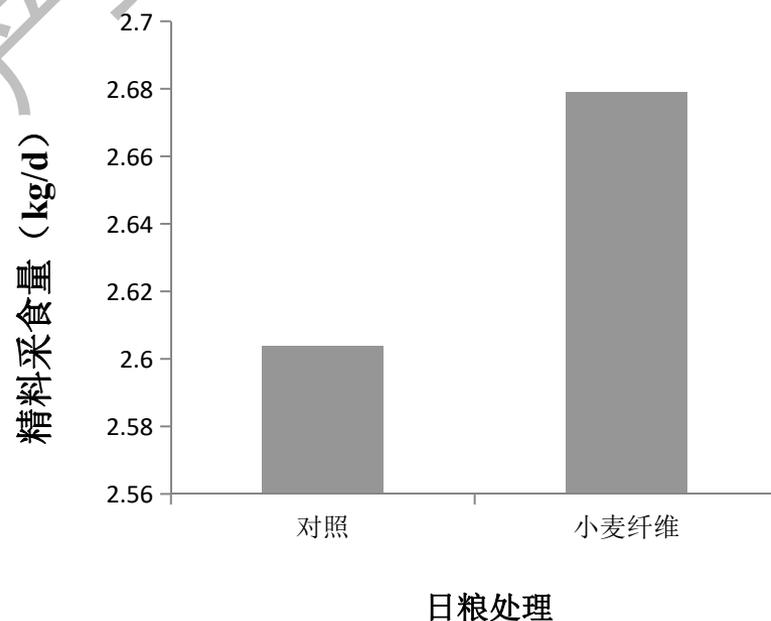
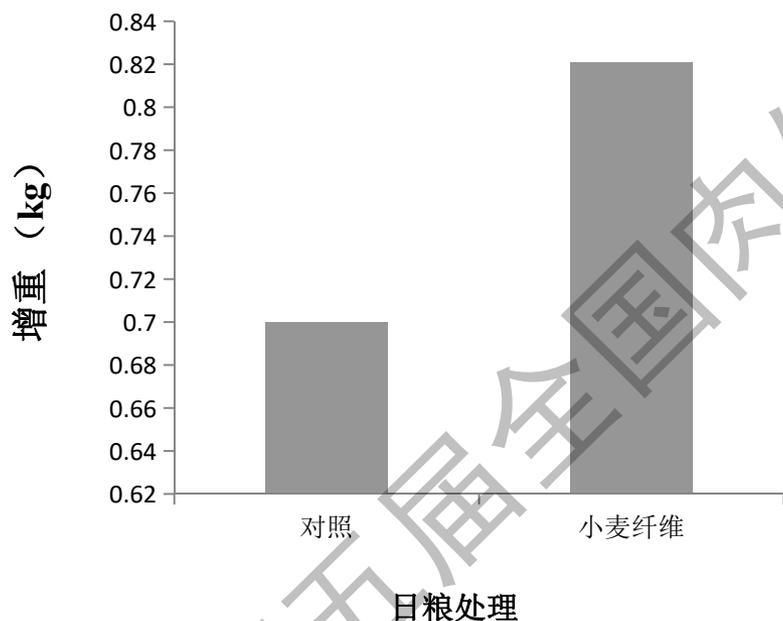


(Colborn Dawes Nutrition, 1982)

小麦纤维对犊牛日增重和采食量的影响 (6-12周龄)

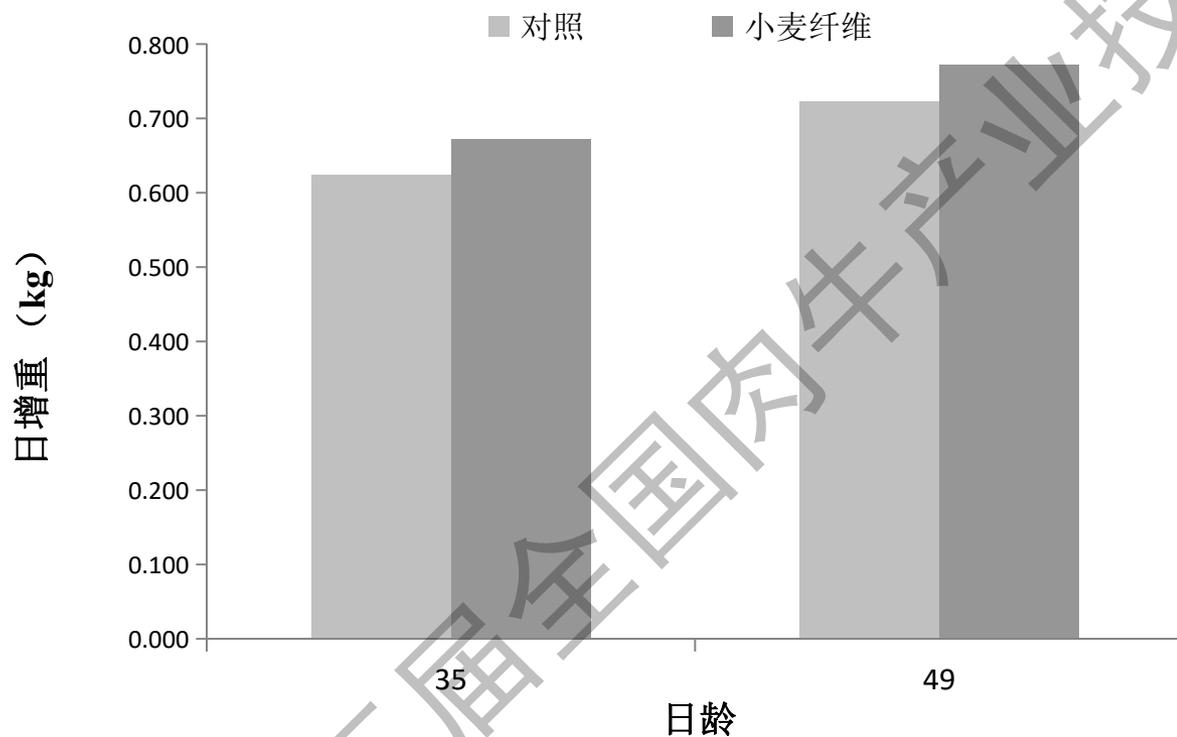
试验设计

48头1周龄荷斯坦公犊牛，5周龄或犊牛料采食量超过1kg时断奶，
试验期为7-12周龄，小麦纤维添加量为1%
英国Colborn Dawes公司Homeside牧场犊牛单元



(Colborn Dawes Nutrition, 1982)

小麦纤维对犊牛日增重的影响（0-7周龄）

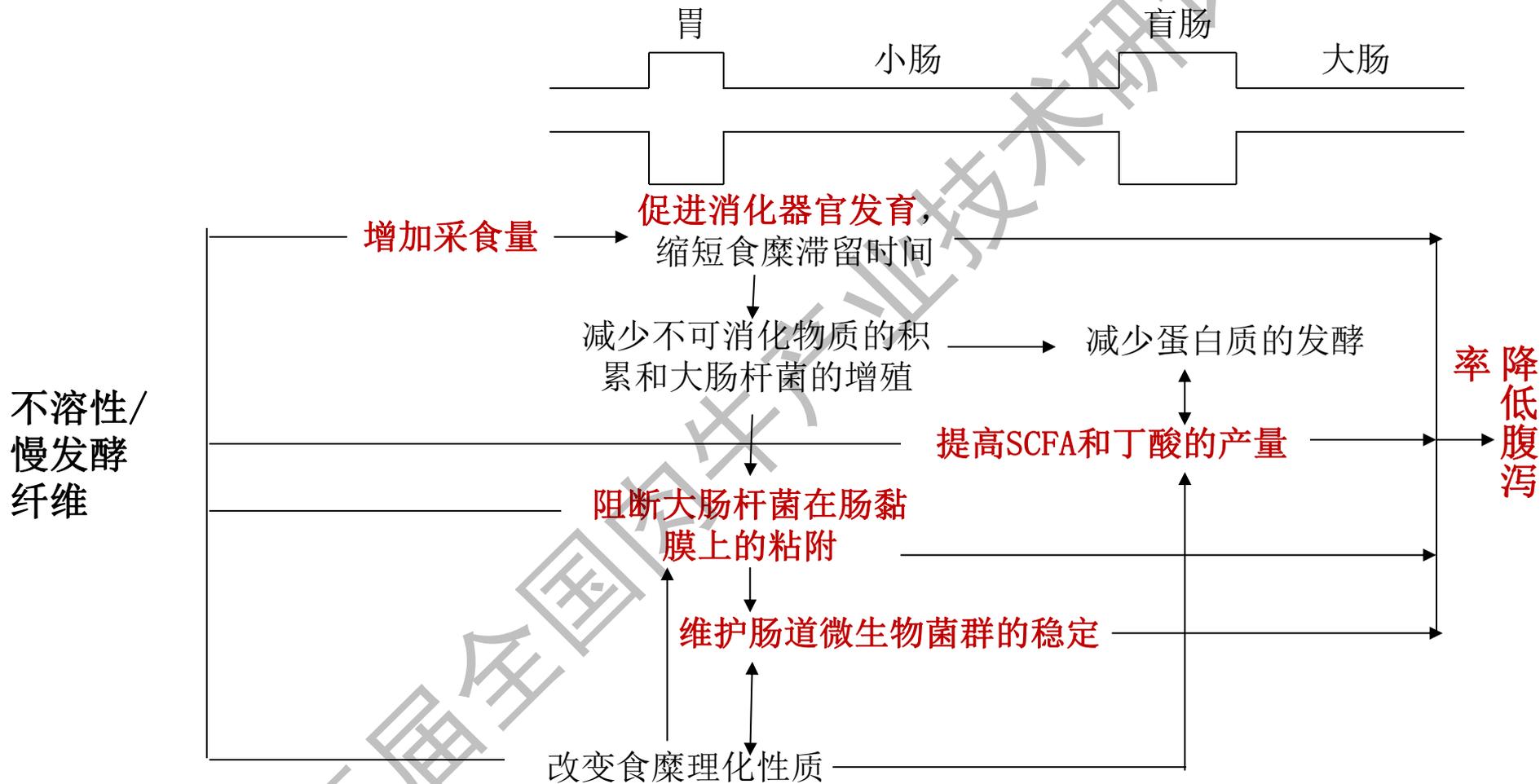


试验设计

48头1周龄荷斯坦公犊牛，
5周龄或犊牛料采食量超过
1kg时断奶，
试验期为0-7周龄，
小麦纤维添加量为1%
英国Colborn Dawes公司
Homeside牛场犊牛单元

(Colborn Dawes Nutrition, 1982)

不溶性膳食纤维减少幼龄动物腹泻的机理



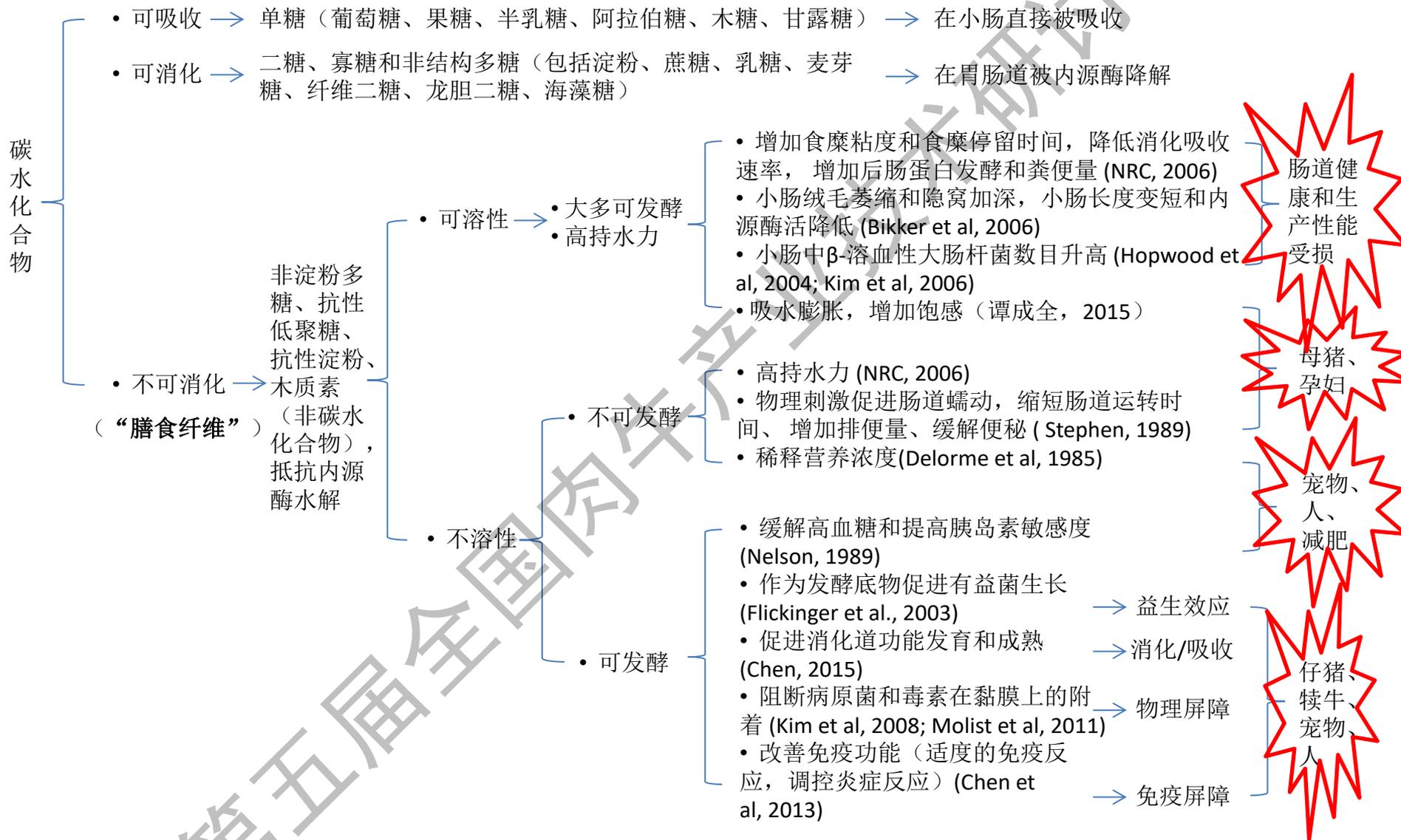
幼龄动物更好地适应固体日粮，并减轻断奶应激带来的负面影响

(Molist et al, 2014)

不溶性膳食纤维改善肠道健康的作用机理

- 促进胃肠道功能的发育和成熟。 → 物理屏障
 - 绒毛高度、杯状细胞数量（Chen, 2015）；消化酶和胃酸分泌（Gerritsen et al., 2012）；消化道蠕动和排空时间（Heo et al., 2013）。
- 作为发酵底物促进有益菌的生长。 → 生物屏障
 - 乳酸菌、双歧杆菌（Flickinger et al., 2003; Houdijk et al., 2002）
- 改善免疫功能。 → 免疫屏障
 - 黏膜屏障因子：DAO, TGF, TFF（Chen et al., 2013）。
- 阻断病原微生物在胃肠道黏膜上的粘附。
 - 大肠杆菌（Kim et al., 2008; Molist et al., 2011）
- 吸附肠道中的霉菌毒素和内毒素。
 - 赭曲霉毒素（Aoudia et al., 2009）

膳食纤维在动物和人营养中的功能总结



总结

- 配方师应关注总膳食纤维而不是粗纤维！
- 膳食纤维的来源和理化特性比含量更重要！
 - 纤维并不都是一样的！
- 可溶性纤维由于其水溶性和粘性，对于犊牛是抗营养因子。
- 不溶性慢发酵纤维改善犊牛肠道健康机理：
 - 促进肠道发育成熟
 - 调节肠道微生物区系
 - 吸附病原菌、内毒素和霉菌毒素
- 膳食纤维、有机酸和精油作为替抗组合方案，可以改善犊牛肠道健康和缓解腹泻。

谢谢聆听!

手机: 13910753405

电子邮箱: 13910753405@163.com

第五届全国各行业技术研讨会