



**临沂正能量生物有限公司**



网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

# 脂质营养最新研究进展

毕宇霖

临沂正能量生物研发经理

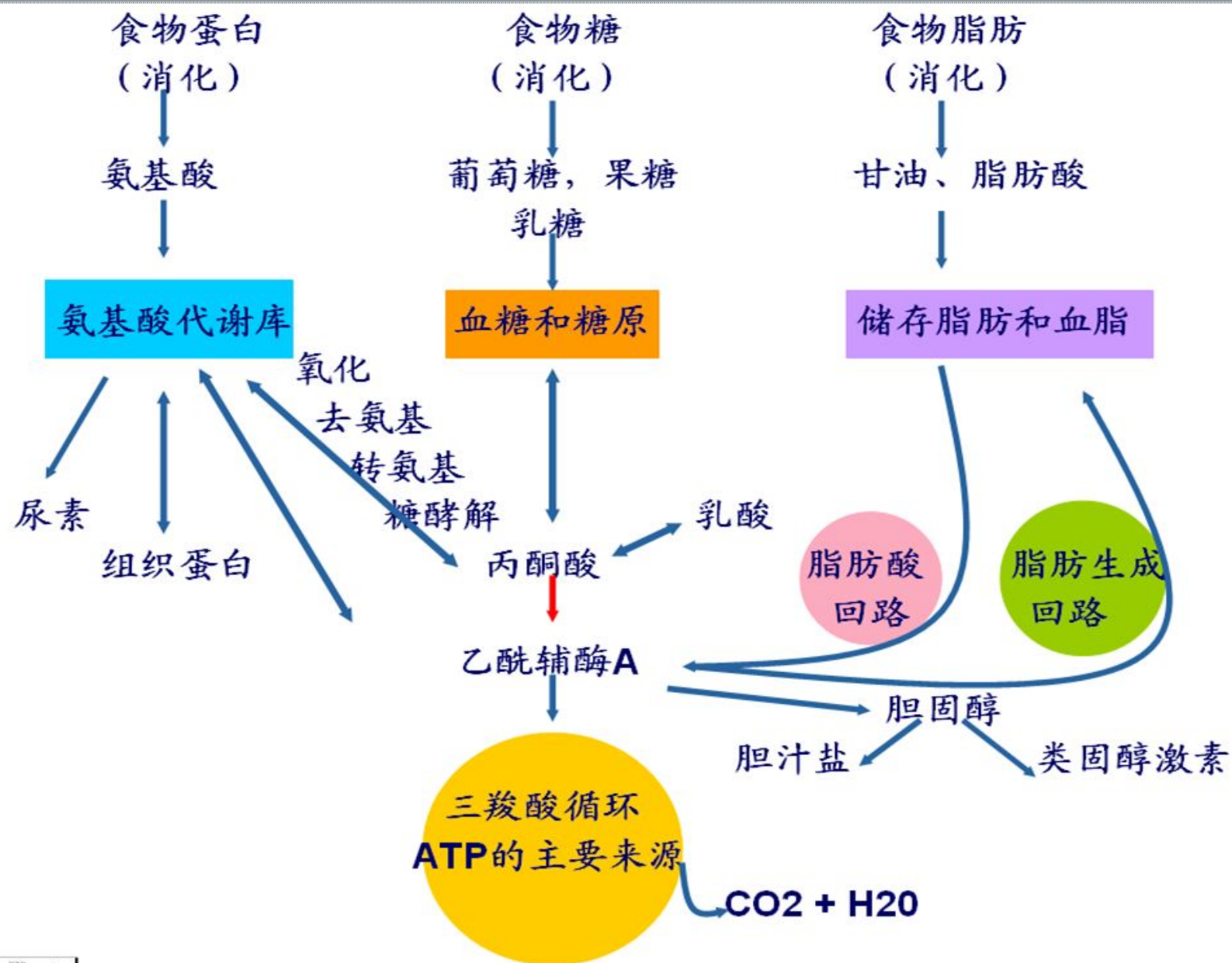
2017 年06月21日

黑龙江·哈尔滨

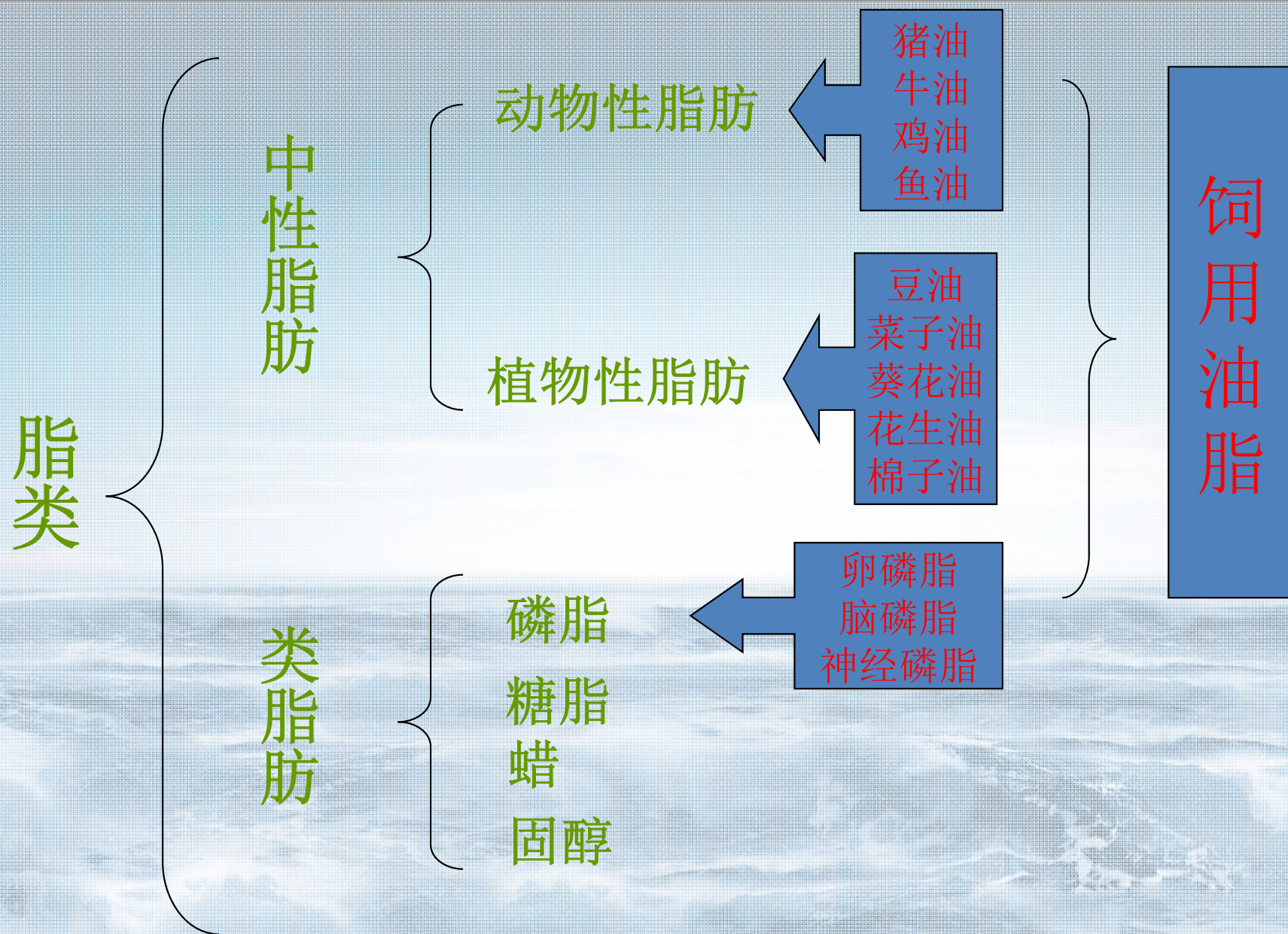












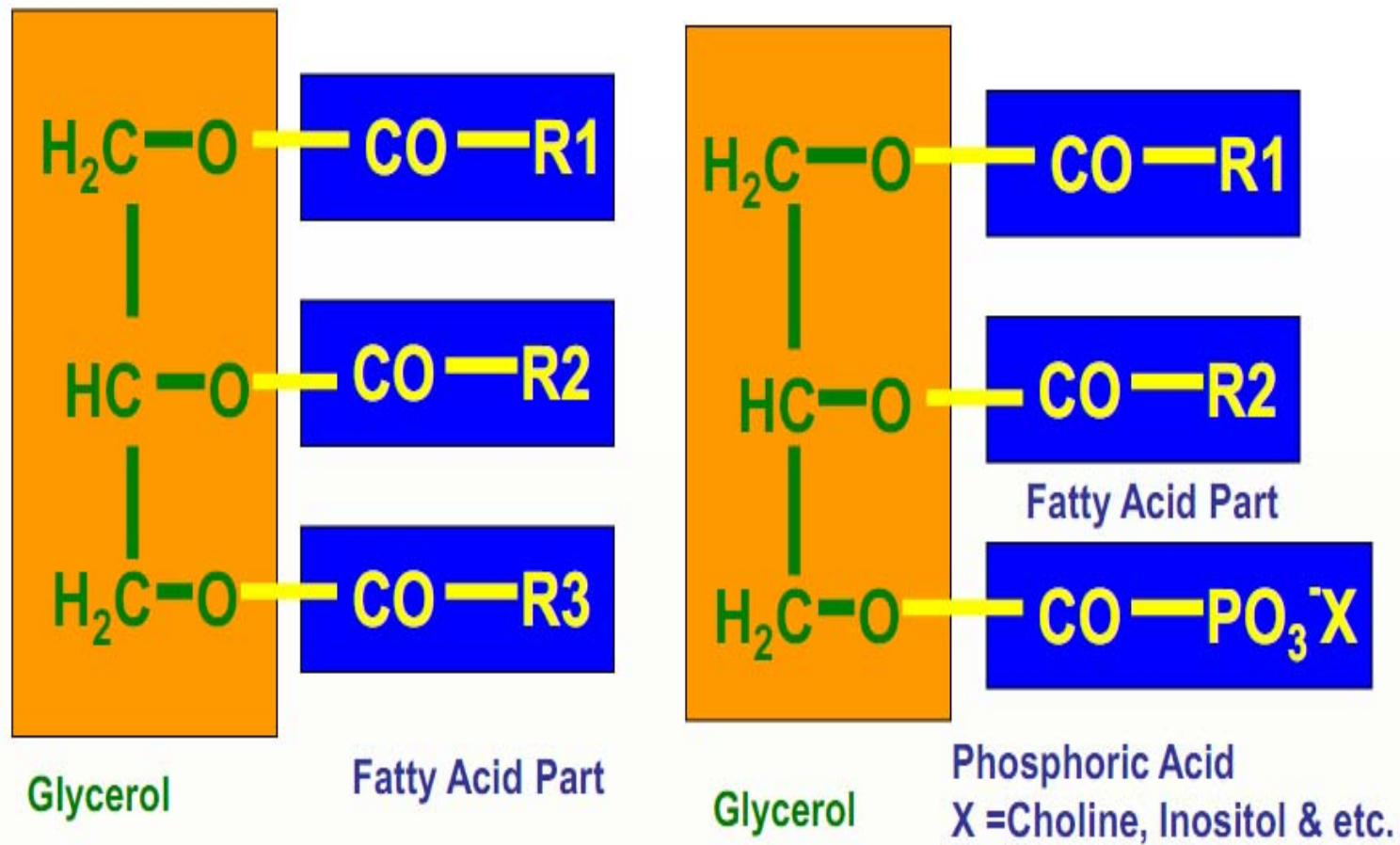


# 一、磷脂

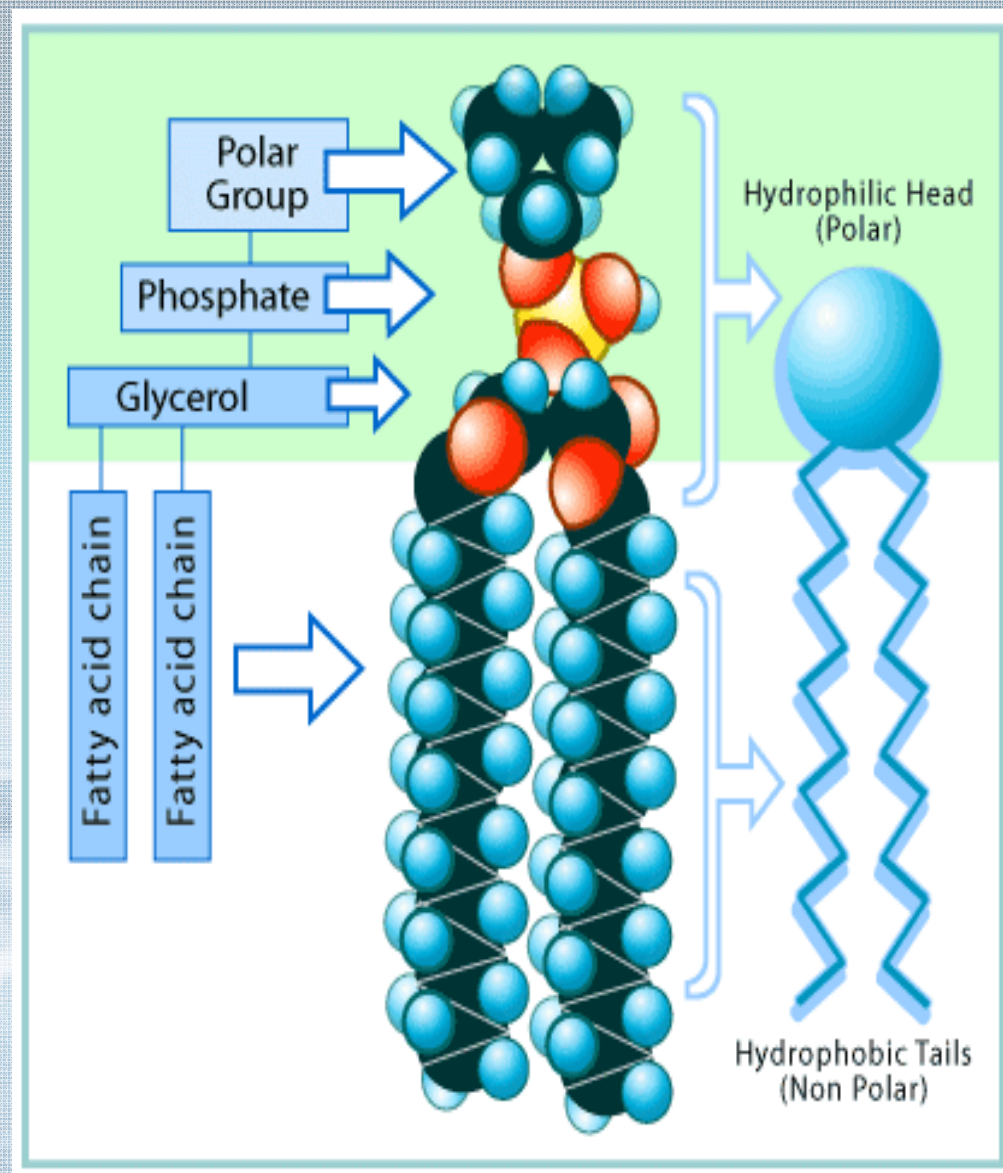




## 磷脂







磷脂的最大物理特性为亲水亲油。

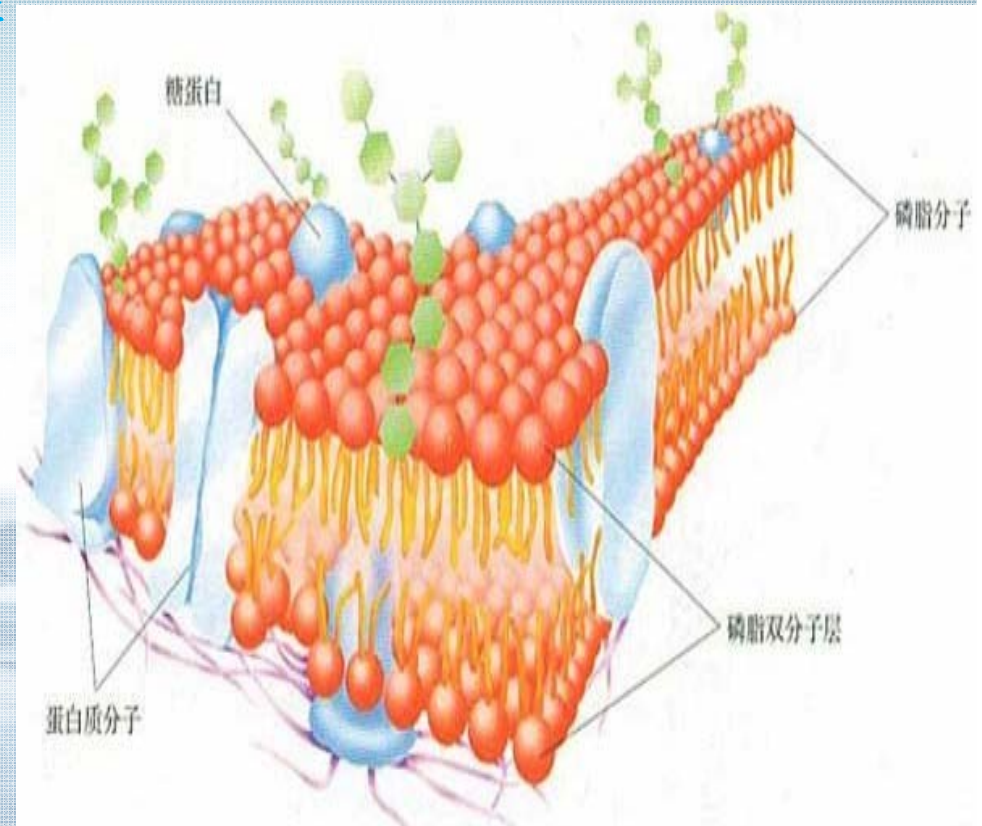
理由：因为他既含有能溶于水的极性基团，又含有不容于水的非极性基团。



# 动物的哪些生理活动需要磷脂

1、人和动物是由细胞组成的，而磷脂就相当于**细胞的骨架**！没有这最基本的骨架，就不会有生命体的存在！

当动物从一个受精卵开始生长发育的时候，就一直伴随着细胞的分裂、分化和增大，不管是哪种生长发育，都需要磷脂来重新构建生物膜的双分子层。





## 动物的哪些生理活动需要磷脂

2、可修复受损生物膜，保证生物膜功能，维护细胞健康。保证并促进呼吸道、消化道、生殖道等粘膜的健康与完善。

3、动物调节自身脂肪分布需要磷脂，磷脂是脂蛋白的重要组成物质。

脂蛋白包括：极低密度脂蛋白V-LDL  
低密度脂蛋白LDL  
高密度脂蛋白HDL。



## 动物的哪些生理活动需要磷脂

### 4、动物的生殖系统的健康离不开磷脂

动物的卵巢上皮细胞和精巢上皮细胞分泌卵泡和精子的时候需要大量磷脂来形成生物膜骨架，而且要保证上皮细胞的正常分泌和流动，这种分泌和流动的保证需要大量磷脂支撑。



## 磷脂在动物生产上的应用

- 1、磷脂的功能: 大豆磷脂油的能量与大豆油的能量比值在NRC标准中为1.2:1。
- 2、幼小动物添加磷脂可有效提高有小儿动物的成活率和生产指标
- 3、磷脂可有效调节体脂的分布: 蛋鸡预防脂肪肝、毛皮动物皮下脂肪均匀。
- 4、保证上皮细胞的正常生理功能: 蛋鸡的卵巢上皮细胞、奶牛乳腺上皮细胞、毛皮动物毛皮
- 5、天然乳化剂之一



## 二、中性脂肪



## 脂质应用现状：

一、以液体油脂为主：一般以一种油脂为主，主要体现了脂肪的供能作用，缺陷就是严重忽略了脂肪的功能性。

二、以载体脂肪为主：以混合型油脂+载体的模式，方便添加，可配合多种油脂，但是油脂前期处理差别太大，载体普通，容易模仿，导致市场上载体油粉的质量参差不齐，饲料企业检测困难等。



## 脂质营养的研究

- 脂肪 {
- 1、必需脂肪酸和非必需脂肪酸
  - 2、饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸
  - 3、短链脂肪酸、中链脂肪酸和长链脂肪酸

脂质营养研究热点: 中链脂肪酸MCFA

多不饱和脂肪酸PUFA

不饱和脂肪酸与饱和脂肪酸的比值: U/S



# 脂质营养的研究

## 一、中链脂肪酸MCFA:

链长为6~12 C的饱和脂肪酸, 天然中链脂肪酸主要来源于椰子油, 在椰子油中的含量最高可达66%;

中链脂肪酸的研究集中在:

- 1、中链脂肪酸代谢特点;
- 2、中链脂肪酸的促生长作用;
- 3、中链脂肪酸对肠道微生物的影响;



## 1、中链脂肪酸（MCFA）的代谢特点：

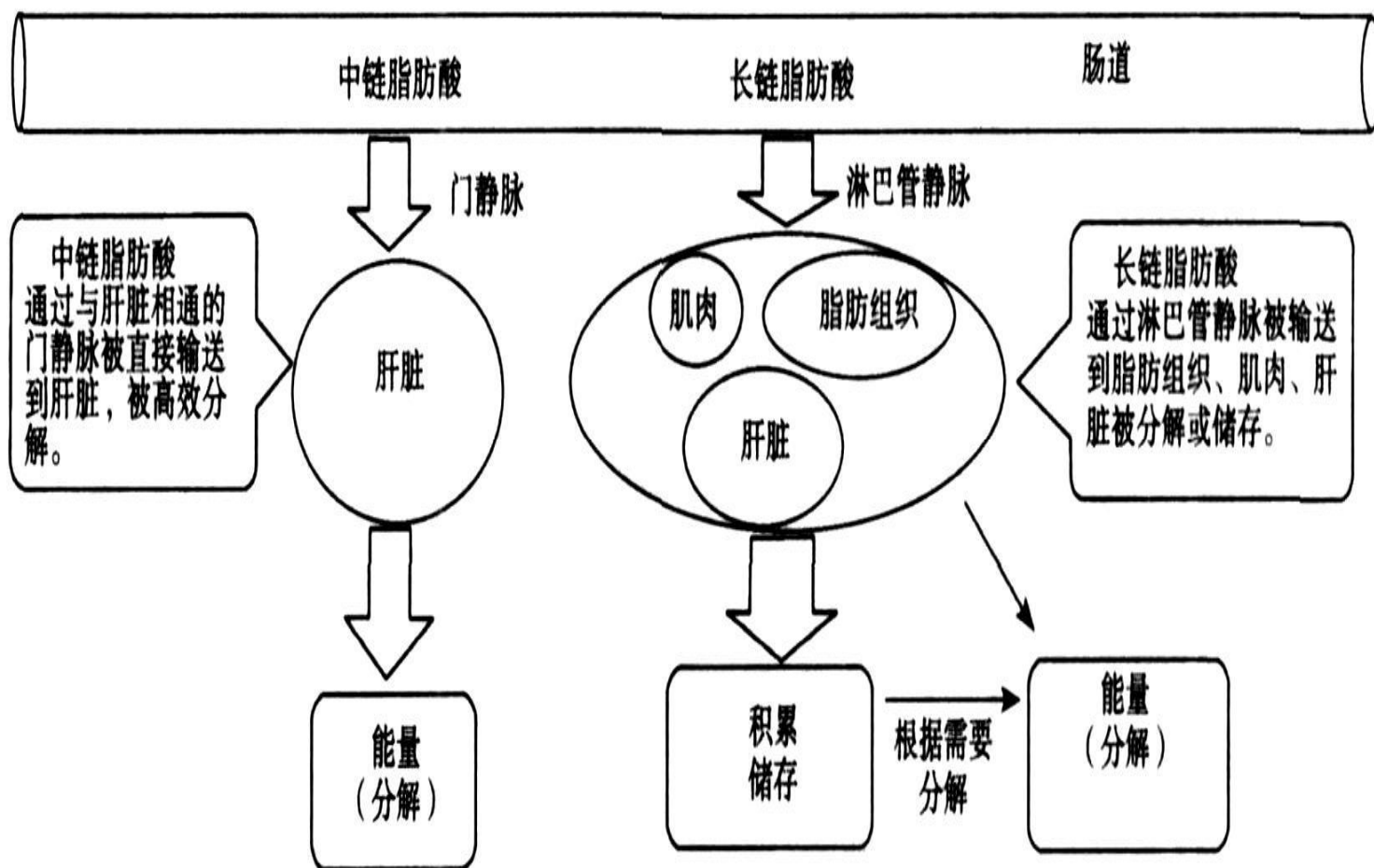
MCFA比长链脂肪酸更容易消化，脂肪酸的链长影响其水解，MCFA比长链脂肪酸水解能力强6倍，MCFA不仅自身乳化能力强，它还可以促进长链脂肪酸的乳化。

Turner等研究表明，MCFA水解对胆盐和胰酶的依赖性较低，即使没有胰酶参与，MCFA也可达到正常吸收水平的50%左右。

Van等用放射性标记的MCFA饲喂大鼠，发现大鼠的淋巴管内没有MCFA存在，从而发现MCFA不经过淋巴系统而直接吸收进入前腔静脉。



## 中链脂肪酸与长链脂肪酸转运区别

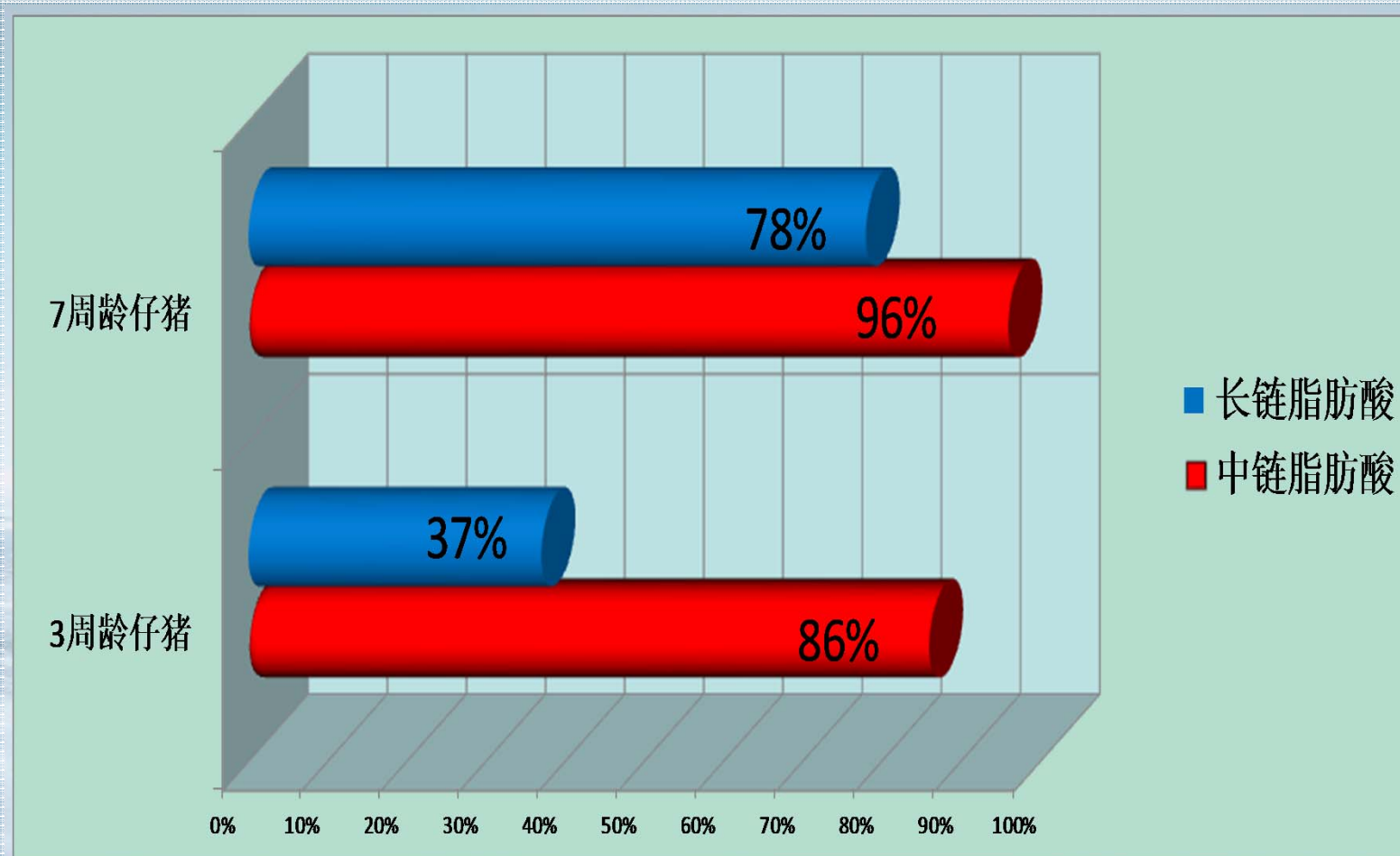




特性	MCT	LCT
水溶性	形成悬浮液	不相溶, 形成微胞
熔点	低	高
消化性	被脂蛋白脂肪酶水解, 没有 脂肪酶也可被水解	可被脂蛋白脂肪酶水解
吸收	快速, 可直接进入门静脉	慢, 与乳糜微粒结合吸收, 通过 淋巴系统转运进入循环系统
转运	不必通过清蛋白高度依赖转 运蛋白或者其他蛋白转运	高度依赖转运蛋白如乳糜微粒、 脂蛋白或清蛋白
被线粒体吸收	被线粒体吸收快速穿过线粒 体内膜, 不高度依靠肉碱转 运	依靠肉碱转运系统
氧化速度	快	慢



## 仔猪对中链脂肪酸与长链脂肪酸的吸收效率对比



Thacher, P.A等



## 2、中链脂肪酸的促生长作用:

一些研究表明MCFA具有改变动物肠道结构的功能, 具有提高小肠绒毛(V)长度和肠壁隐窝(C)长度的比值V/C, 因而加大绒毛的吸收面积, 缩短营养物通过肠道壁距离的作用。

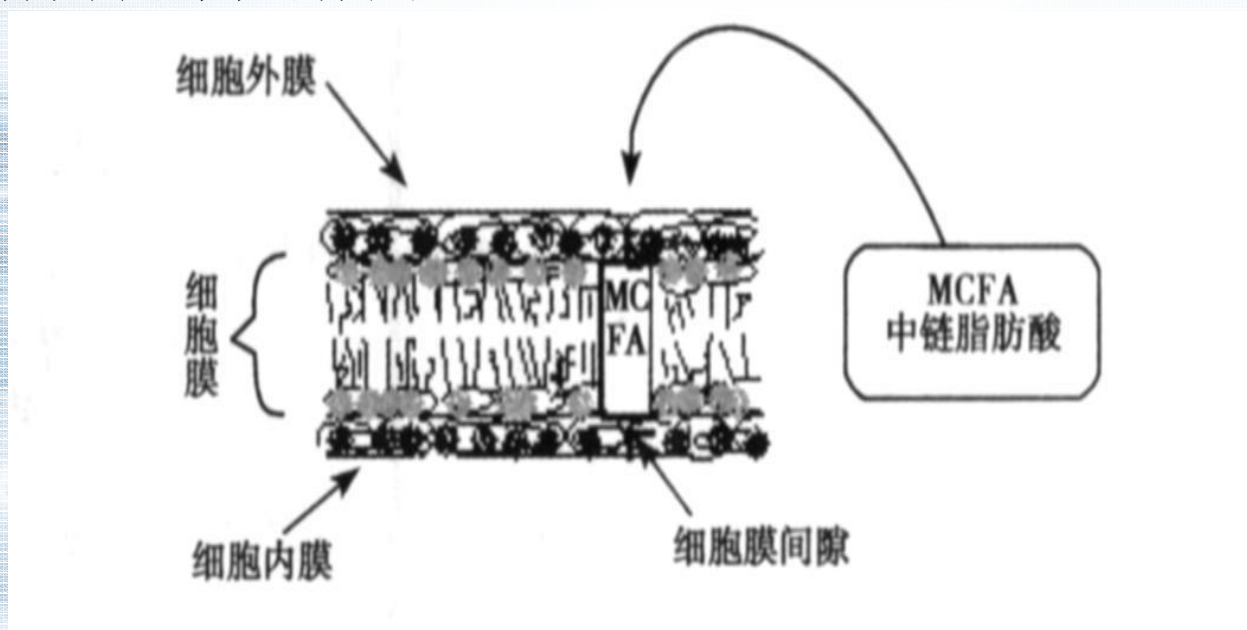
Dierck等用椰子油为主的MCFA源代替大豆油(LCFA源)可以提高断奶仔猪生产性能, 显著提高仔猪小肠后段绒毛高度, 使小肠前段和后段隐窝深度都有下降, 绒毛/隐窝比值都有升高。



### 3、中链脂肪酸对肠道微生物的影响:

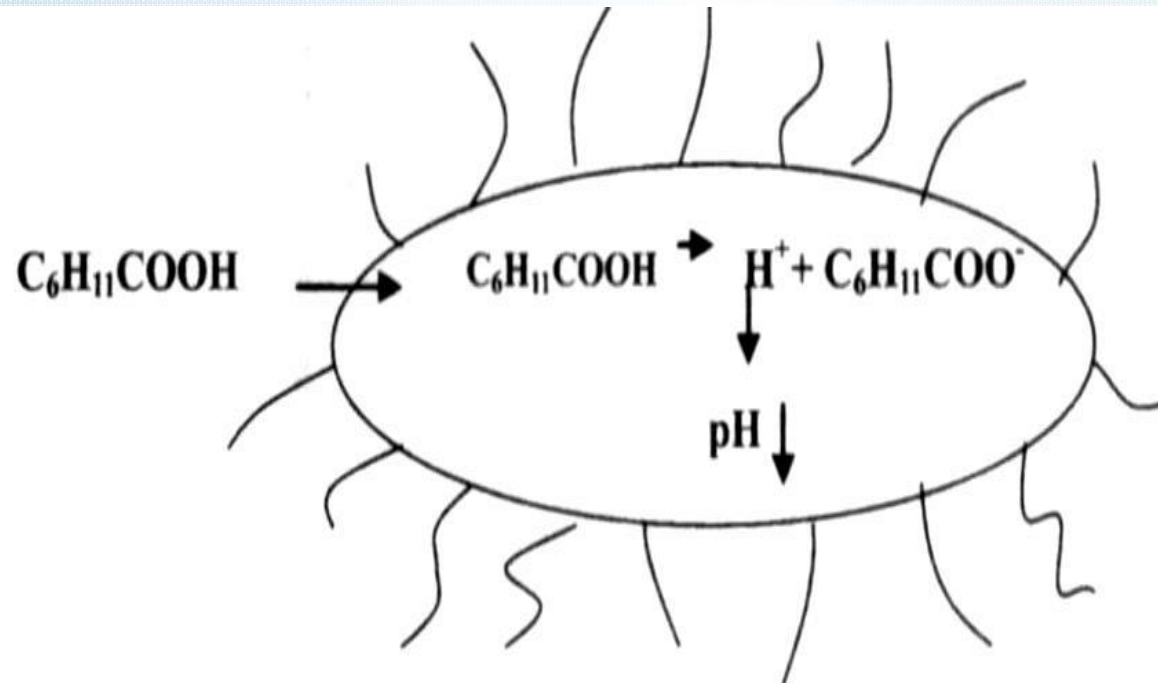
中链脂肪酸是一类具有抗菌作用的分子, 一般认为其通过以下方式达到抑菌、杀菌作用:

- A: 中链脂肪酸具有的特殊的化学结构, 可以迅速进入到细菌细胞膜的脂质层, 通过破坏细菌细胞膜结构而引起内容物丢失、运输机制被破坏而起到抑制细菌的作用。





- B: MCFA可以抑制细菌脂肪酶的生成, 因细菌要附着于肠道绒毛上必须有这种酶参与, 所以MCFA能起到抑制细菌附着到肠壁的作用, 从而有利于肠道通过粪便将细菌排除体外。
- C: 未解离的中链脂肪酸分子能轻易地穿透微生物细胞壁进入微生物体内。

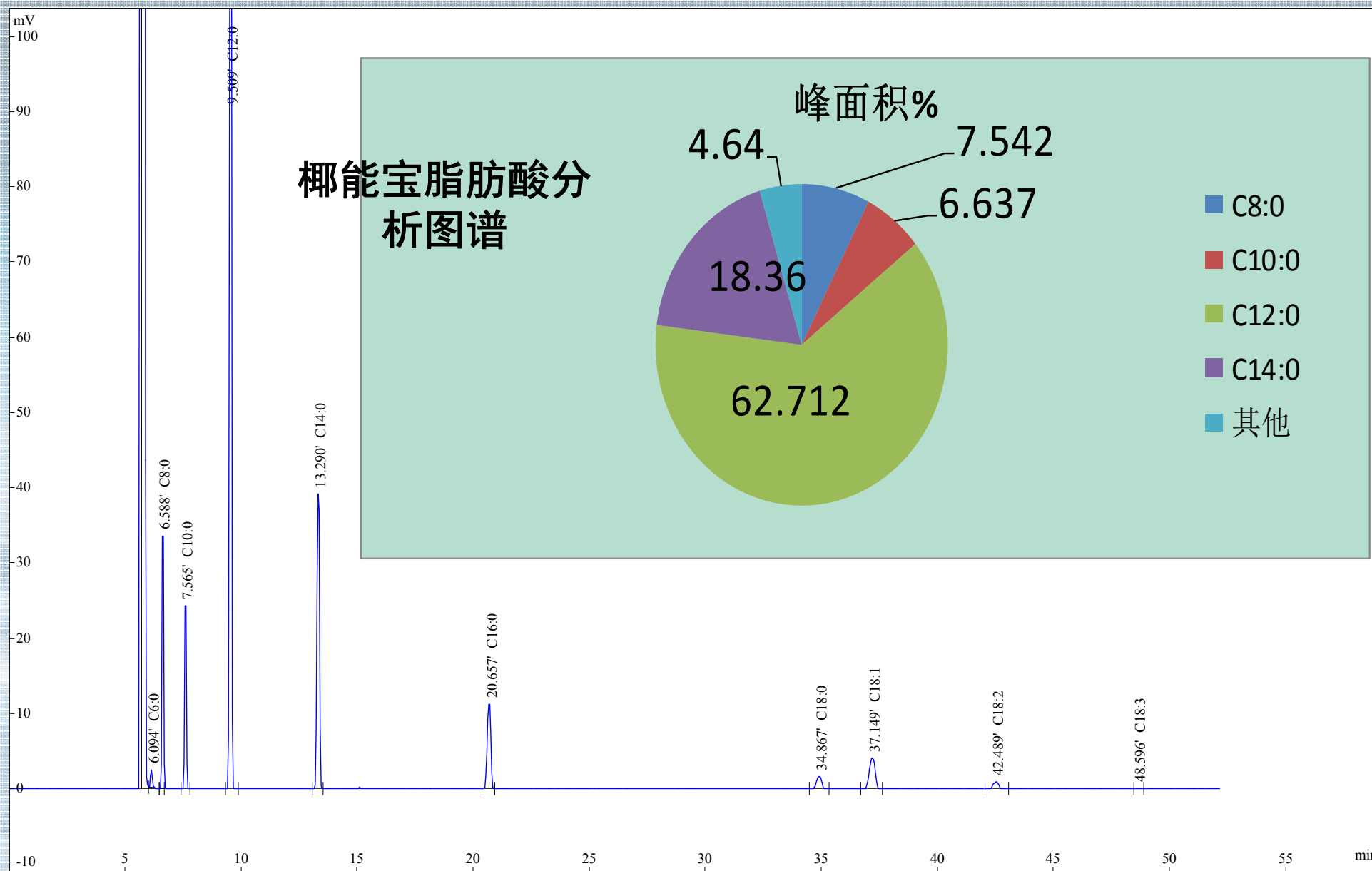




## 中链脂肪酸的动物应用试验

- 陈赞谋等对21日龄断奶仔猪的试验表明,初生仔猪12 h和36 h内分别灌服4 mLMCT/头,平均日增重提高14%,差异极显著,对成活率及腹泻也有所改变。
- 朱成林等用中链脂肪酸试验得知其可以提高窝间12.64%和窝内11.10%的成活率,提高窝间4.42%和窝内3.35%的日增重。
- 库尔夫等给新生仔猪饲喂MCT,证实能提高仔猪成活率。
- Lin等用椰子油促进新生仔猪肝糖原的储备和降低死亡率。
- 北京养猪育种中心通过灌服MCFA产品能明显提高日增重。







## ➤ 试验设计

- 椰能宝: 脂肪含量50%;
- 试验动物及试验阶段: 选择同一单元的刚断奶进保育舍的健康仔猪180头(26日龄左右, 体重 $8.73\text{kg} \pm 1.12\text{ kg}$ ), 按体重相对一致的原则随机分成3组, 每组60头仔猪, 分3个栏饲养(3个重复栏), 每栏20头;
- 试验期31d, 分保育前期10d, 保育后期21d于试验正式开始、前期结束、后期结束3个时间点早上空腹称重, 每日记录试验期间各栏仔猪的采食量, 计算平均日增重、平均日采食量及料重比。此外, 每天观察并记录仔猪腹泻发生情况, 计算腹泻率。



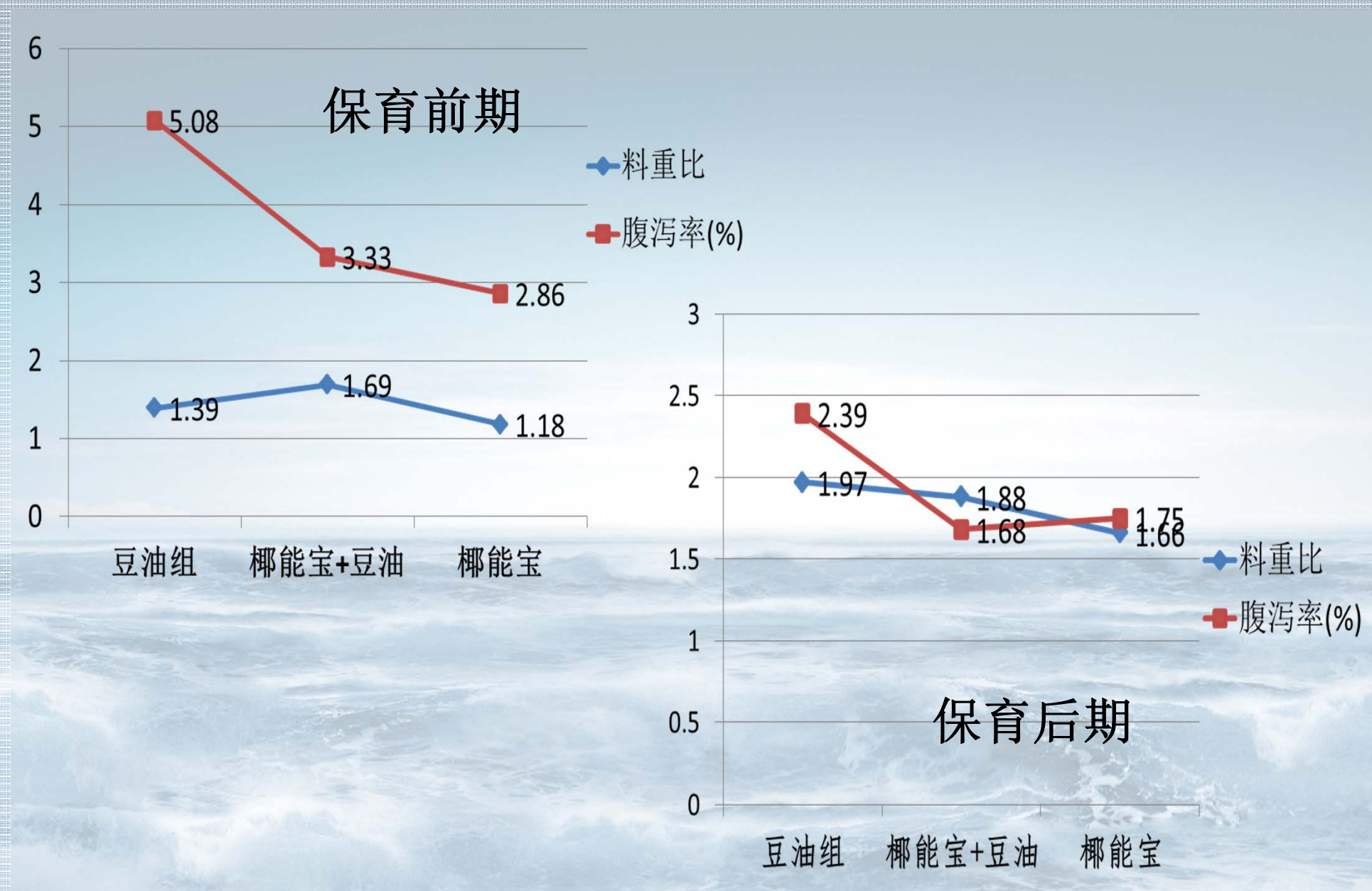
处理组	保育前期料	保育后期料
豆油组	基础日粮+1.5%豆油	基础日粮+2.0%豆油
椰能宝+豆油	基础日粮+1%椰能宝+0.5%豆油	基础日粮+1%椰能宝+1%豆油
椰能宝	组基础日粮+1.5%椰能宝	基础日粮+2.0%椰能宝



## 试验结果

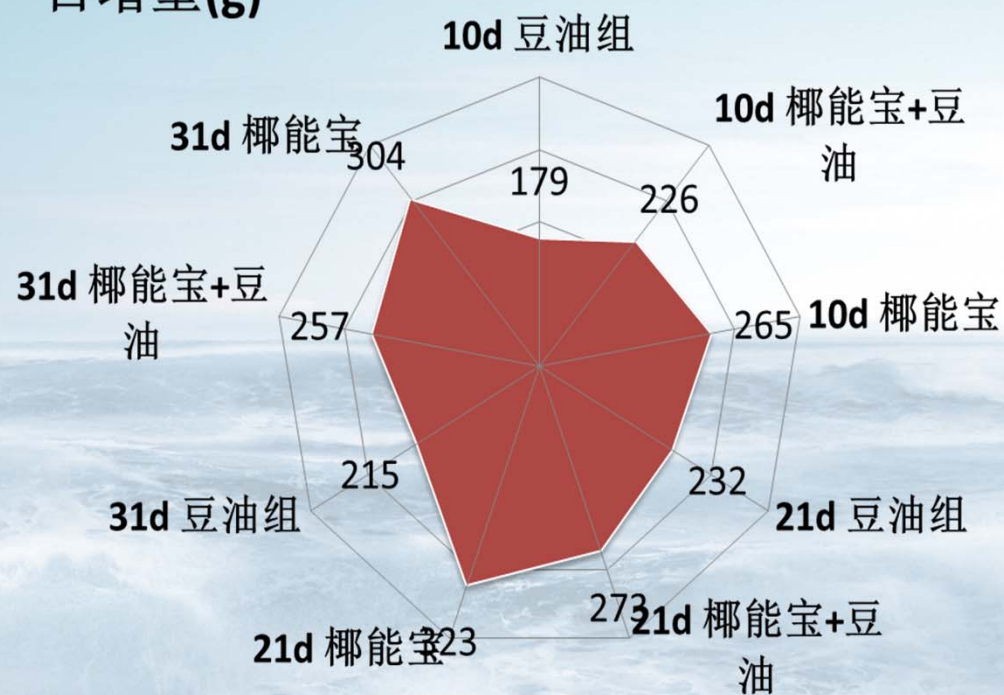
试验阶段	组别	组别初始重(kg)	结束重(kg)	采食量(g)
保育前期 (10d)	豆油组	8.71	10.5	248
	椰能宝+豆油	8.92	11.17	311
	椰能宝	8.58	11.23	312
保育后期 (21d)	豆油组	10.5	15.37	456
	椰能宝+豆油	11.17	16.9	511
	椰能宝	11.23	18.01	532
全期 (31d)	豆油组	8.71	15.37	389
	椰能宝+豆油	8.92	16.9	446
	椰能宝	8.58	18.01	461



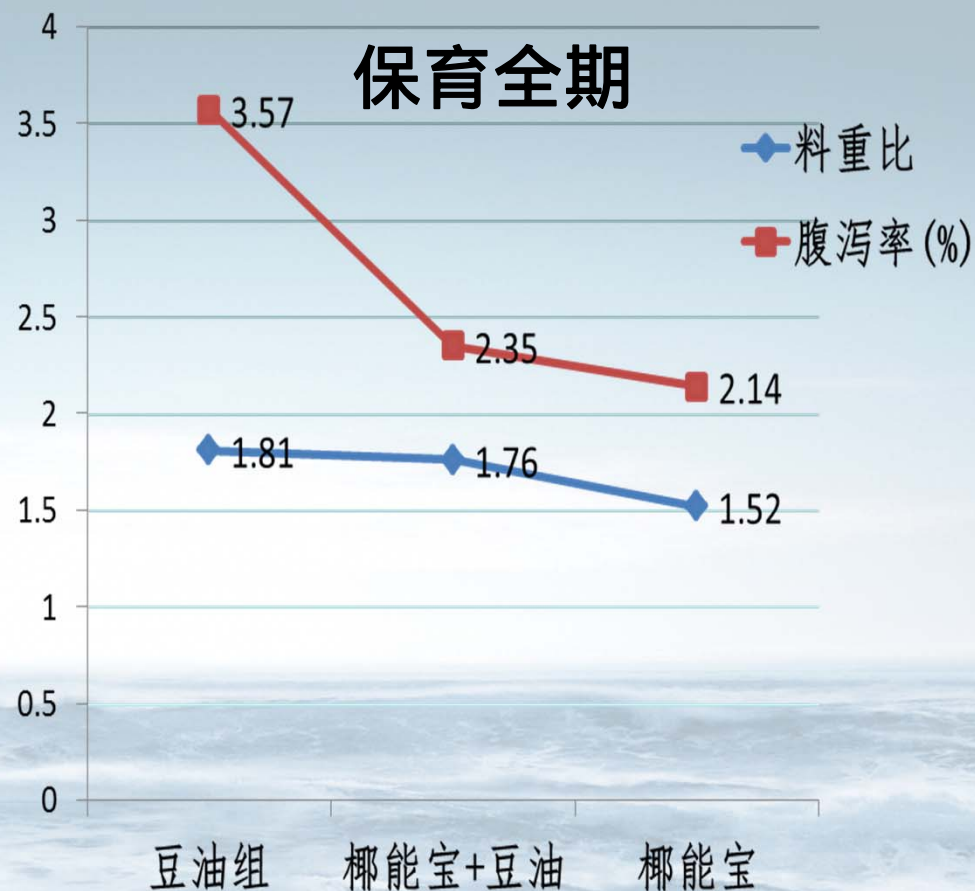




日增重(g)



保育全期





## MCFA对幼畜生产性能的影响

- MCFA所具有的独特的营养代谢过程，为幼小动物能量不足的补充提供可能。
- MCFA的抑菌效果能有效减少幼畜肠道中的有害微生物，为幼畜的消化道提供健康的环境。
- MCFA能提高幼畜绒毛/隐窝比值，促进消化道的生长发育，提高了幼畜对营养物质的吸收效率



## 脂质营养的研究

### 二、多不饱和脂肪酸（ PUFA ）：

多不饱和脂肪酸（PUFA）是指含有两个或更多个不饱和双键结构的脂肪酸。根据第一个不饱和键位置不同，PUFA可分为 $\omega$ -3、 $\omega$ -6、 $\omega$ -7、 $\omega$ -9等系列，其中 $\omega$ -3和 $\omega$ -6系列PUFA具有重要生物学意义，很多情况下，这两族PUFA在功能上相互协调制约，共同调节生物体的生命活动，必需脂肪酸都属于 $\omega$ -3和 $\omega$ -6系列PUFA。

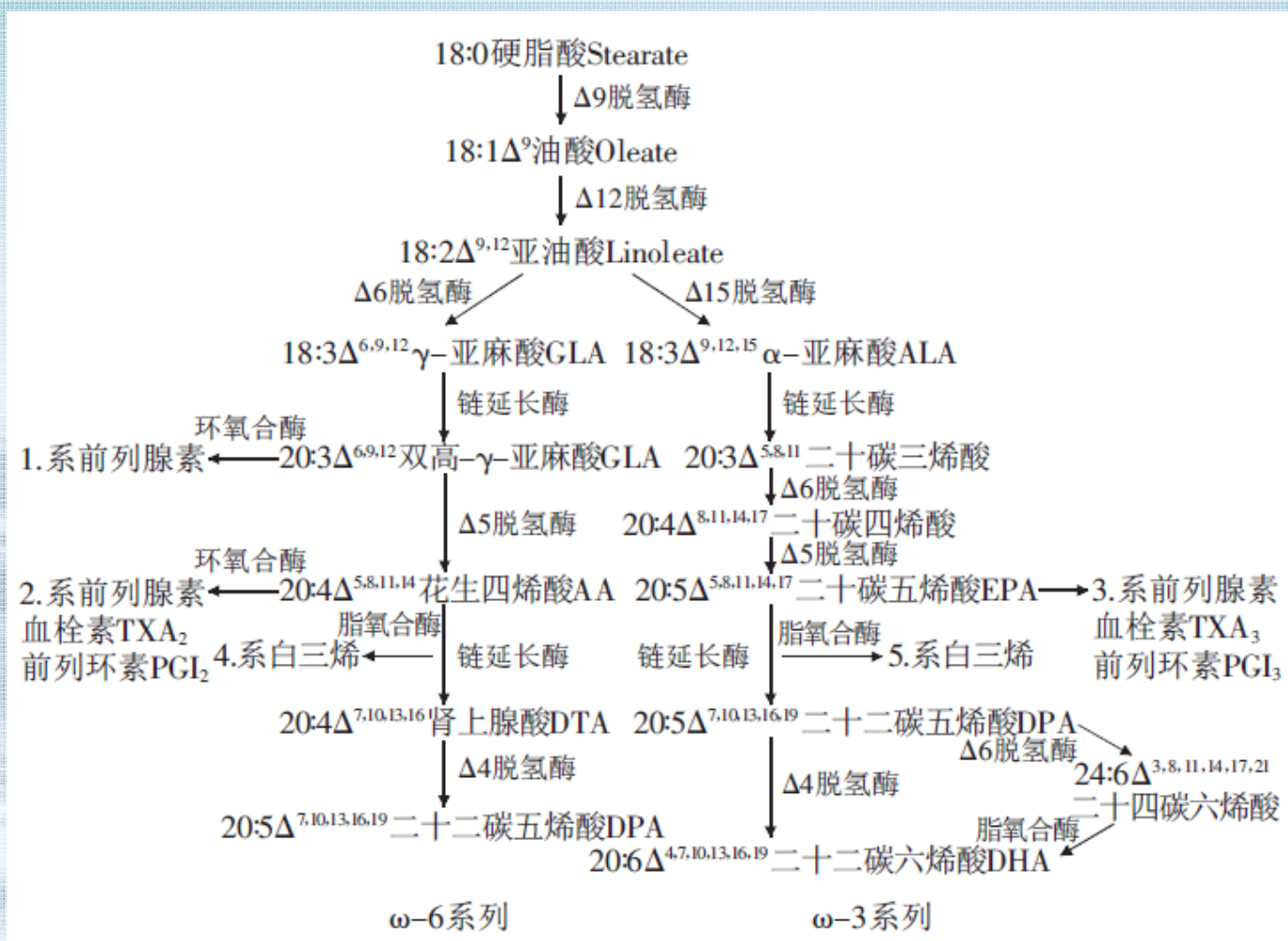
#### 多不饱和脂肪酸（ PUFA ）研究集中在：

- ◆ 1、 $\omega$ -3和 $\omega$ -6多不饱和脂肪酸体内代谢
- ◆ 2、PUFA与细胞膜功能及机体免疫
- ◆ 3、PUFA与生长发育和繁殖机能



## 1、 $\omega$ -3和 $\omega$ -6多不饱和脂肪酸体内代谢:

$\omega$ -3和 $\omega$ -6 PUFA在生物体内的代谢是一个复杂的过程, 如下图。





李志琼等添加  $\alpha$ -  
亚麻酸 (ALA) 对海  
兰褐商品蛋鸡分六个  
处理组进行试验

组成	表 1 试验饲料配方组成					
	%					
	ALA 添加水平/%					
	0	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
蔗糖	8.00	6.36	4.71	1.43	0	0
玉米	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00
豆粕	22.50	22.50	22.50	22.50	22.50	22.50
鱼粉	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
玉米淀粉	12.42	12.42	12.42	12.42	10.12	6.07
谷壳	0	0.99	1.99	3.97	6.40	9.15
磷酸氢钙	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
石粉	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06
食盐	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
蛋氨酸	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
氯化胆碱	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
矿添	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
复合多维	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
抗氧化剂	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
防霉剂	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
$\alpha$ -亚麻酸乙酯	0	0.65	1.30	2.60	3.90	5.20



## 每周蛋壳重 g

李志琼等

时间	ALA添加水平/%						SEM	P	
	0	0.5	1	2	3	4		一次	二次
第1周	5.93	5.97	6.11	6.25	6.28	6.24	0.06	0.02	0.004
第2周	6.09	6.13	5.98	6.05	5.91	6.03	0.03	0.251	0.382
第3周	6.05	6.12	6.2	6.23	6.3	6.38	0.05	0.001	0.005
第4周	6.23	6.3	6.51	6.36	6.2	6.14	0.05	0.318	0.212

注: 蛋壳重添加ALA 可增加全期蛋壳重, 以添加2.0%或3.0%组最佳



## 第一周、第二周蛋壳厚度 mm

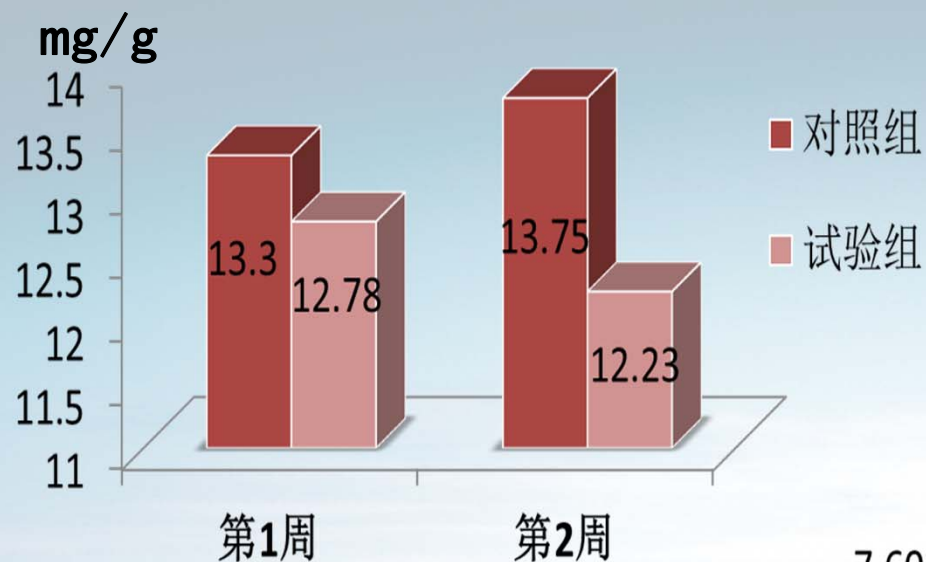
时间	ALA添加水平						SEM	P	
	0	0.5	1	2	3	4		一次	二次
第1周	0.376	0.382	0.386	0.387	0.39	0.398	0.003	0.003	0.024
第2周	0.369	0.371	0.373	0.375	0.378	0.389	0.003	0.004	0.008

李志琼等

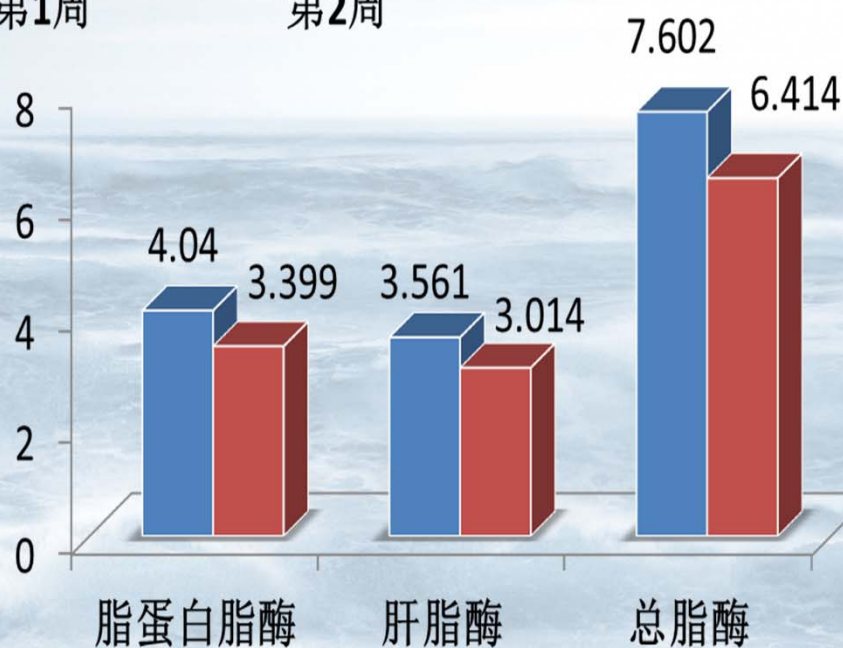
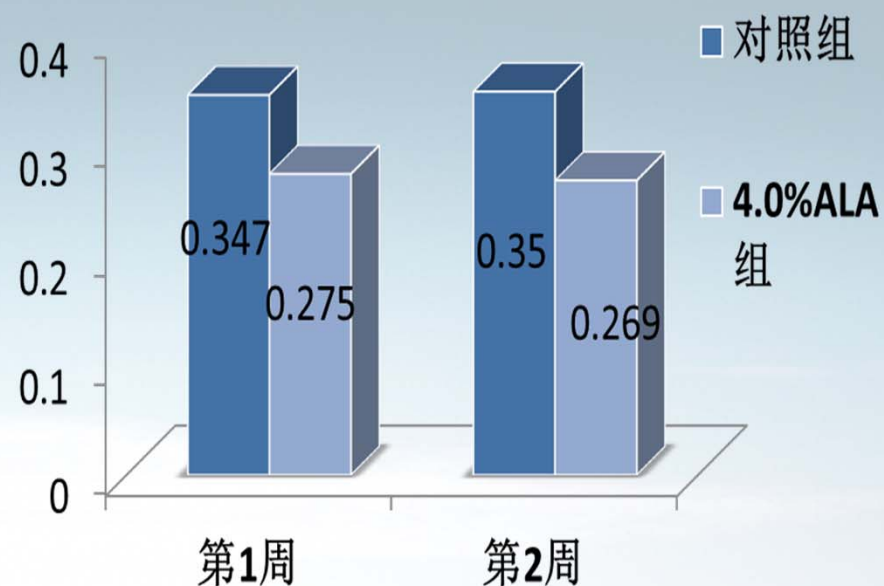
**注:** 蛋壳厚度第1、2 周蛋壳厚度均随着ALA 添加而逐渐增加。与对照组比, 第1周添加4.0%组增加显著 ( $P < 0.05$ )



ALA对蛋黄胆固醇含量的影响



血清VLDL值 (OD值)



血浆白脂酶、肝脂酶和总脂酶活性U/mL



## 2、 PUFA与细胞膜功能及机体免疫:

$\omega$ -3 PUFA的补充可以改善一些免疫性疾病, 抑制炎症反应。

其主要机制包括:

$\omega$ -3 PUFA能够置换细胞膜磷脂中的AA, 竞争环氧合酶和脂氧合酶从而减少AA产生的各类炎性介质, 减轻炎症反应;

$\omega$ -3 PUFA也能通过改变细胞膜磷脂的脂肪酸构成来改变细胞膜流动性, 膜上相关信号分子、酶、受体的功能, 来改变信号传导过程。

$\omega$ -3 PUFA通过影响酶或细胞因子的基因表达、抑制促炎症因子产生、调节黏附分子表达来调节免疫功能, 所以 $\omega$ -3 PUFA的补充有明显的抑制炎症和作用。



- ◆ PUFA可以通过改变膜的流变性,影响膜表面酶和受体、免疫细胞膜表面的抗原、抗体数量和分布以及淋巴因子和抗体分泌等功能。
- ◆ PUFA缺乏或过量都会使细胞膜受到影响,包括膜组分的改变、抗氧化性的改变、膜通透性的改变。由于细胞膜是细胞损害的最敏感部位,故从细胞膜的损害方面来研究预防机体发病的机理是营养代谢病研究的一个热点。



### 3、 PUFA与生长发育和生殖机能:

PUFA可促进生长发育,除AA能增加生长的早期反应基因c-fos和Egr-1的表达来诱导细胞生长外,还有花生四烯酸衍生的PG2系列调节下丘脑功能。幼畜缺乏亚油酸会出现发育迟缓和湿疹皮炎等,动物缺乏亚油酸会出现磷状皮屑、脱发和伤口难以愈合等症状。

双金等用24头大白阉公猪,随机分成3组进行试验,在基础日粮基础上按4%和6%的比例分别添加富含 $\alpha$ -亚麻酸的亚麻油。试验第28d和第58d分2次从全部试验猪耳静脉采血并分离血清检测其有关生化指标。

表1 日粮脂肪酸组成 单位:%

组别	软脂酸 (C <sub>16:0</sub> )	硬脂酸 (C <sub>18:0</sub> )	油酸 (C <sub>18:1</sub> )	亚油酸 (C <sub>18:2</sub> )	$\gamma$ -亚麻酸 ( $\gamma$ -C <sub>18:3</sub> )	$\alpha$ -亚麻酸 ( $\alpha$ -C <sub>18:3</sub> )	$\omega$ -6PUFA/ $\omega$ -3PUFA	合计
对照组	19.61	2.37	24.03	50.13	3.26	0.60	88.98	100.00
4%组	16.71	2.51	23.13	51.01	1.10	5.54	9.41	100.00
6%组	14.03	3.76	22.17	51.86	1.30	6.88	7.23	100.00



## 试验猪血清生化指标对比

指 标	对照组		4%组		6%组		F 值		
	第 28d	第 58d	第 28d	第 58d	第 28d	第 58d	F 组间	F 日龄间	F 组 × 日龄
HDLc (mmol/L)	0.84	1.14	1.03	1.34	1.05	1.64	12.11**	52.59**	2.75 *
LDLc (mmol/L)	1.38	1.03	1.27	0.86	1.09	0.67	13.92**	60.08**	1.18
VLDLc (mmol/L)	0.54	0.63	0.44	0.59	0.41	0.54	2.56	9.23**	0.18
CHO (mmol/L)	2.76	2.80	2.74	2.79	2.55	2.85	1.05	0.96	3.08
HDLc (%)	30.43	40.71	37.59	48.03	41.18	57.54	36.98**	95.50**	0.66
LDLc + VLDLc (%)	69.57	59.29	62.41	51.97	58.82	42.46	35.60**	92.30**	0.78
TG (mmol/L)	0.71	0.83	0.58	0.78	0.57	0.719	2.13	8.24**	0.17
APO - B (g/L)	0.26	0.35	0.24	0.33	0.23	0.26	13.64**	50.91**	3.46*
GLU (mmol/L)	8.09	6.15	8.80	6.49	9.52	7.56	1.43	11.53**	0.01
INS (IU/mL)	8.322	9.395	10.100	13.377	15.272	16.956	10.82**	2.45	0.26
GH (mg/mL)	0.565	0.354	0.532	1.118	0.719	1.233	14.93**	13.65*	10.68**
NEFA (μmol/L)		513.42 <sup>c</sup>		610.70 <sup>b</sup>		760.08 <sup>a</sup>	4.42*		



## $\omega$ -3 PUFA对动物繁殖性能的影响

◆ 对照组: 1%豆油 试验组: 1%亚麻油

◆ 妊娠103d至断奶

Pettigrew, 等

项目	对照组	亚麻油组
窝重	10	10
产仔数/头	12.5 $\pm$ 1.8	12.8 $\pm$ 2.2
产活仔头数/头	11.2 $\pm$ 1.6	12.0 $\pm$ 0.8
调整后带仔数	10	10
育成数	8.8 $\pm$ 1.2	9.6 $\pm$ 1.3
仔猪成活率%	89.6	93.88
断奶育成率%	87.76	96.12



研究者	添加 $\omega$ -3脂肪 时间	添加 量	对母猪繁殖性能的影响
Rook等	整个妊娠期、泌乳 期	1.65%	窝产仔数提高0.4头, 断奶前死亡率由 11.7%降至10.2%
Webel等	妊娠109d至断奶7d	85g/d	下一胎次窝产活仔数提高0.5头
Spencer 等	配种前30d至整个妊 娠期	1.50%	窝产活仔数提高1头, 下一胎次窝产活仔 数提高0.7头
HuangJP 等	妊娠70d至泌乳结束	3.50%	仔猪第2d死亡率比对照组降低10.5%, 第 21d死亡率比对照组降低9.4%



## 正能乳脂 (Ω-3亚麻油) 脂肪酸分析报告

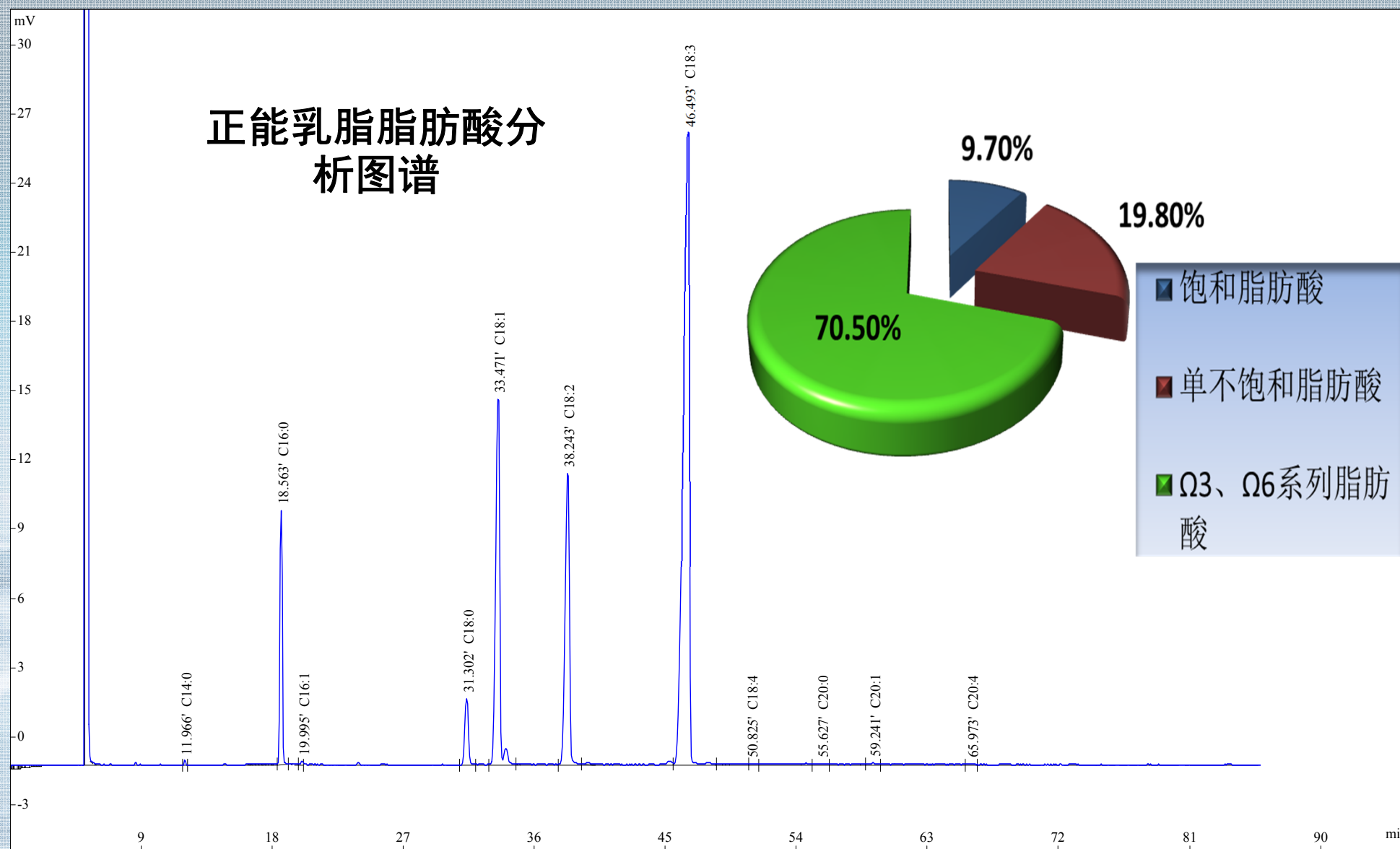
序号	保留时间	名称	浓度%	峰面积
----	------	----	-----	-----

1	11.966	C14:0	0.08035	1053
2	18.563	C16:0	6.452	84542
3	19.995	C16:1	0.08344	1093
4	31.302	C18:0	2.949	38638
5	33.471	C18:1	19.51	255717
6	38.243	C18:2	16.17	211843
7	46.493	C18:3	54.19	710109
8	50.825	C18:4	0.07911	1037
9	55.627	C20:0	0.1827	2395
10	59.241	C20:1	0.1974	2586
11	65.973	C20:4	0.1064	1394

总计	100	1310407
----	-----	---------

Ω-3 亚麻酸  
含量占  
54.19%!!







## 正能优乳对母猪繁殖性能的影响

分组	对照组	正能乳脂	差异
母猪头数	25	25	
活仔数	280	297	+17
健仔数	265	282	+17
弱仔	12	11	-1
畸形	3	4	
死胎	37	11	-26
木乃伊	5	3	
窝均产活仔数	11.2	11.88	+6.1%
窝均健仔数	10.6	11.28	+6.4%
转出头数	240	272	

➤ 产品效果验证

◆ 正能乳脂 (Ω-3亚麻油)

◆ 母猪妊娠后期和哺乳期,  
每吨饲料添加正能乳脂  
(Ω-3亚麻油) 5kg



## Ω-3PUFA对母猪繁殖能力的影响

- 在母猪妊娠和哺乳期补充 Ω-3 PUFA, 可有效提高免疫力, 改善健康状况;
- 通过母体提高幼畜的 Ω-3 PUFA的摄入量, 可提高产仔率, 减少死胎, 提高新生仔猪的成活率。



## $\omega$ -3 PUFA对公猪繁殖力的影响

各种动物精子中所含的多不饱和脂肪酸占总脂肪酸的比例%

动物种类	C18: 2 $\omega$ -6	C20: 4 $\omega$ -6	DHA
公猪	2.1	3.2	37.7
公牛	3	3.3	55.4
公羊	1.7	4.5	66.1
公鸡	1.8	6.2	2.3

Poulos等, Kelso等



# 亚麻油对公猪精液品质和性欲的影响

- 对照组: 1.5%豆油 试验组0.3%豆油+1.2%亚麻油
- 饲养试验共持续16周, 每头公猪平均每周采精两次
- 公猪精子脂肪酸组成

白小龙, 吴德等, 动物营养学报

项目	0-7周		8-16周	
	对照组	试验组	对照组	试验组
C18: 2 $\omega$ -6	0.12 $\pm$ 0.07	0.01 $\pm$ 0.07	0.13 $\pm$ 0.09	0.16 $\pm$ 0.04
C20: 4 $\omega$ -6	0.13 $\pm$ 0.02	0.12 $\pm$ 0.03	0.16 $\pm$ 0.03	0.12 $\pm$ 0.03
C22: 4 $\omega$ -6	0.09 $\pm$ 0.03	0.07 $\pm$ 0.01	0.09 $\pm$ 0.03	0.04 $\pm$ 0.04
C22: 5 $\omega$ -3	0.03 $\pm$ 0.01	0.02 $\pm$ 0.01	0.03 $\pm$ 0.01	0.02 $\pm$ 0.01
DHA	1.56 $\pm$ 0.17	1.39 $\pm$ 0.48	1.28 $\pm$ 0.35	2.07 $\pm$ 0.31
总 $\omega$ -3 PUFA	1.58 $\pm$ 0.18	1.41 $\pm$ 0.49	1.30 $\pm$ 0.36	2.10 $\pm$ 0.31
总 $\omega$ -6 PUFA	0.35 $\pm$ 0.08	0.28 $\pm$ 0.04	0.38 $\pm$ 0.12	0.32 $\pm$ 0.07



# 亚麻油对公猪精液品质和性欲的影响

## ➤ 公猪精液常规参数

白小龙, 吴德等, 动物营养学报

	对照组	试验组
公猪头数	10	10
精液量, ml	235.42 ± 13.89	288.69 ± 27.35
活力, %	74.06 ± 3.91	74.94 ± 1.24
密度, $\times 10^8$ spz/ml	4.26 ± 0.57	4.09 ± 0.45
精子畸形率, %	4.94 ± 1.23	4.38 ± 0.62



# 亚麻精液品质和性欲的影响油对公猪

## ➤ 公猪性欲

白小龙, 吴德等, 动物营养学报

	对照组	试验组
公猪头数	10	10
射精反应时间, s	154.26±8.53	118.55±8.33
射精持续时间, s	291.41±13.86	354.38±24.44



## Ω-3PUFA对公猪繁殖能力的影响

- DHA是精子脂肪酸的重要成分，亚麻酸能转化成DHA，提高精子中DHA的含量；
- 添加亚麻酸可提高精液量，降低精子畸形率；
- 添加亚麻酸可有效提高公猪性欲。



## 脂质营养的研究

### 三、不饱和脂肪酸和与饱和脂肪酸U/S:

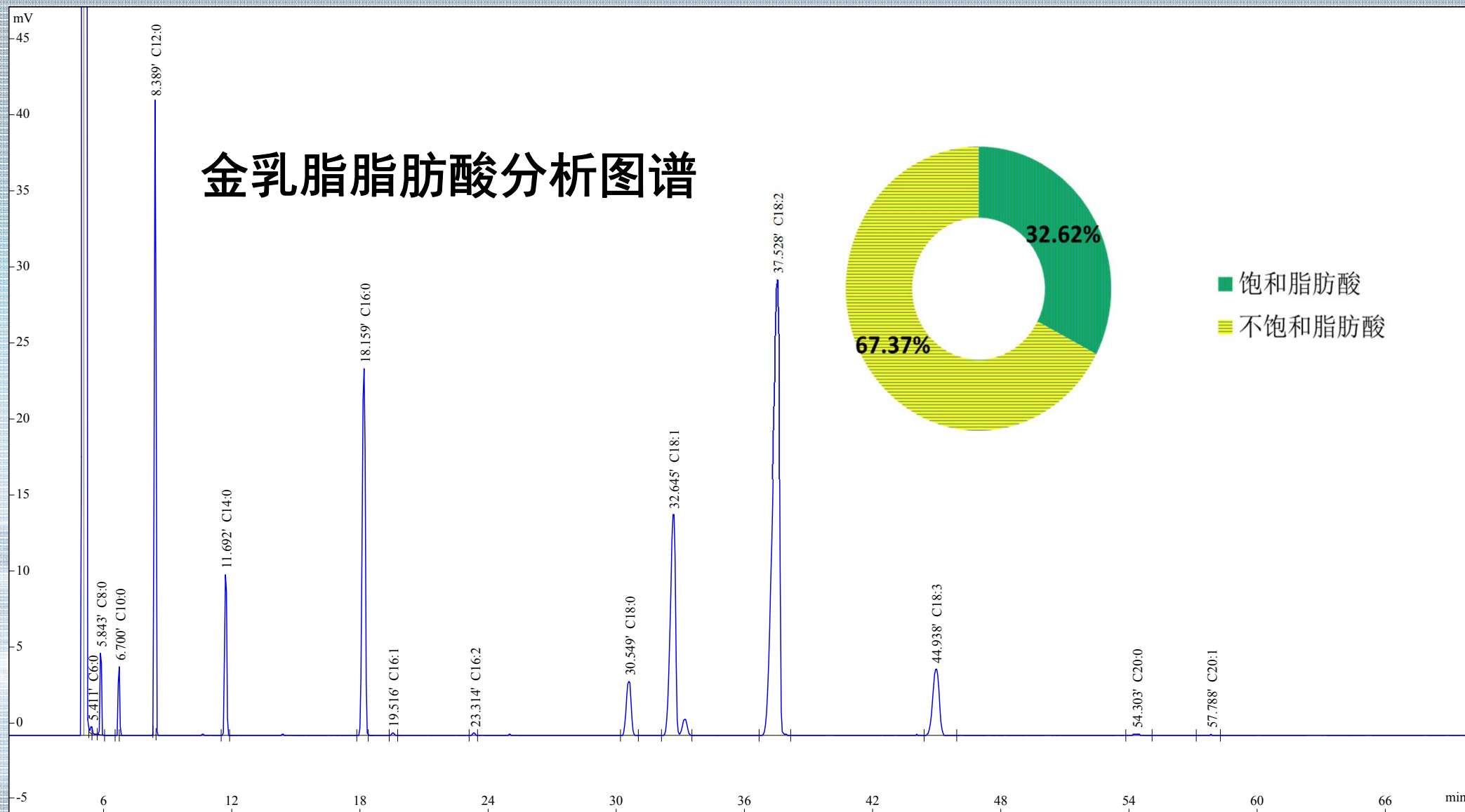
Stahly等认为脂肪的消化率取决于整个日粮中U/S 比率。一般U/S 比率高, 油脂的消化率高, 而U/S比率低, 油脂的消化率也低。然而实际应用中并不是U/S比率越高越好, 还应考虑饲料中总脂肪酸的组成及动物品种、年龄等, 保持最适U/S比。

Allee等指出, 脂肪的消化率取决于整个日粮中不饱和脂肪酸(U) 与饱和脂肪酸(S)的比率, 仔猪对脂肪的消化率与U/S值存在明显的线性关系。U/S比值若高于1.5, 仔猪对油脂消化率高达85%~ 92%, 若低于1.5则消化率直线下降。

Jones 等认为, U/S为5.71时, 仔猪对脂肪的消化能值还可提高, 而且U/S比值对生长猪则呈指数反应, 当U/S为2.0时, 脂肪的消化率最高。



## 金乳脂脂肪酸分析图谱





## 金乳脂脂肪酸分析报告

序号	保留时间	名称	浓度%	峰面积
----	------	----	-----	-----

1	5.411	C6:0	0.08485	1126
2	5.843	C8:0	1.081	14352
3	6.700	C10:0	1.005	13343
4	8.389	C12:0	7.507	99672
5	11.692	C14:0	2.6	34520
6	18.159	C16:0	16.4	217747
7	19.516	C16:1	0.1357	1801
8	23.314	C16:2	0.1146	1521
9	30.549	C18:0	3.7	49125
10	32.645	C18:1	24.35	323310
11	37.528	C18:2	32.196	427487
12	44.938	C18:3	10.425	138419
13	54.303	C20:0	0.2469	3278
14	57.788	C20:1	0.1534	2036

总计	100	1327747
----	-----	---------

U/S=2.1:1

➤ 产品效果验证

◆ 金乳脂: 脂肪含量50%

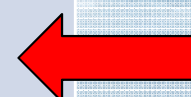
◆ 母猪哺乳期, 等量替代2.0%豆油

◆ 在滨州和临沂同时进行两组试验。

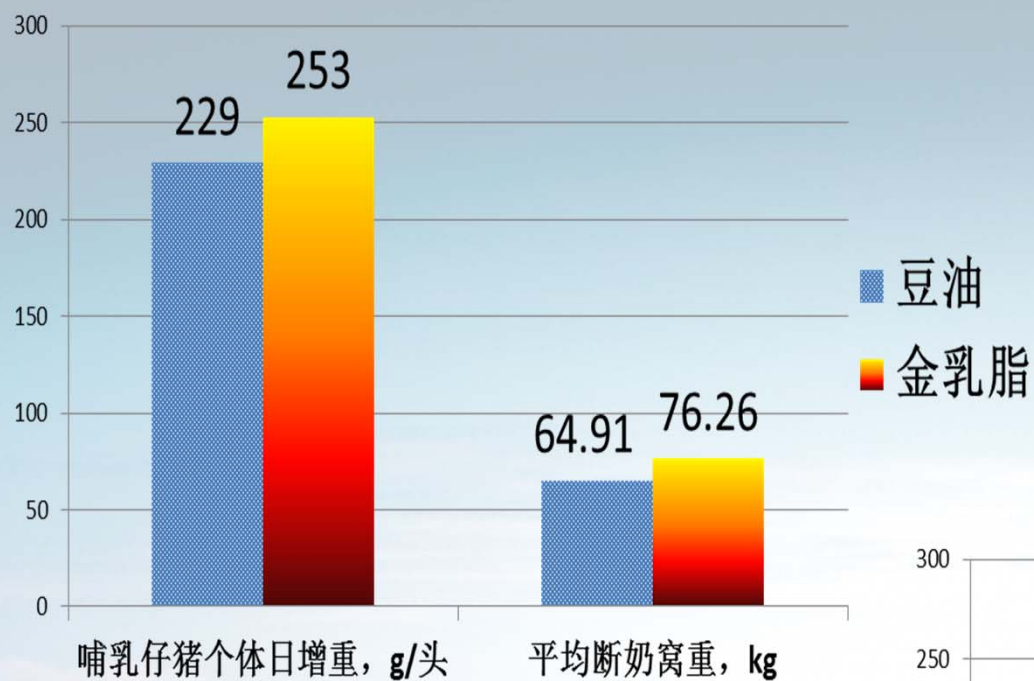


项目	豆油	金乳脂
哺乳头数	11	11
平均胎次	6	6.33
平均初生活仔数, 头	11.11	11.78
平均初生活仔窝重, kg	15.62	16.36
平均个体重, kg	1.42	1.38
平均哺乳天数	21	21
平均断奶活仔数, 头/窝	10.44	11.56

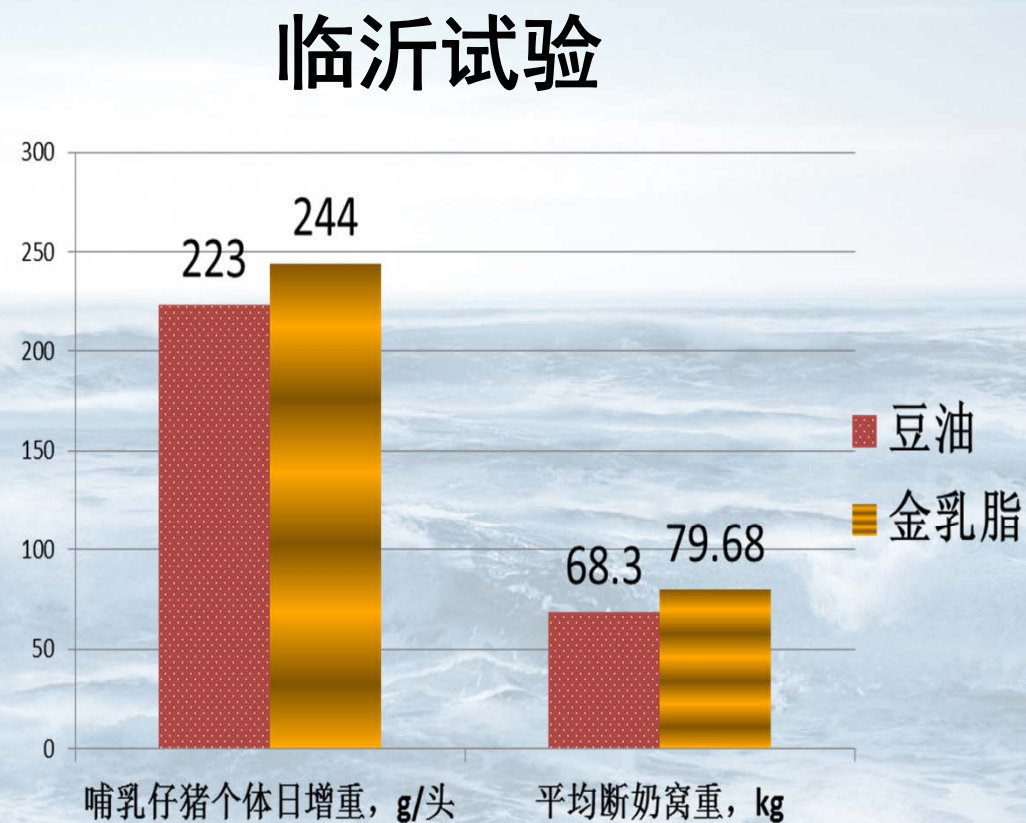
项目	豆油	金乳脂
哺乳头数	9	9
平均胎次	3.89	3.22
平均初生活仔数, 头	11.78	12.89
平均初生活仔窝重, kg	18.61	19.49
平均个体重, kg	1.58	1.51
平均哺乳天数	21	21
平均断奶活仔数, 头/窝	10.89	12
产前一周母猪日采食量, kg/头	3.22	3.46







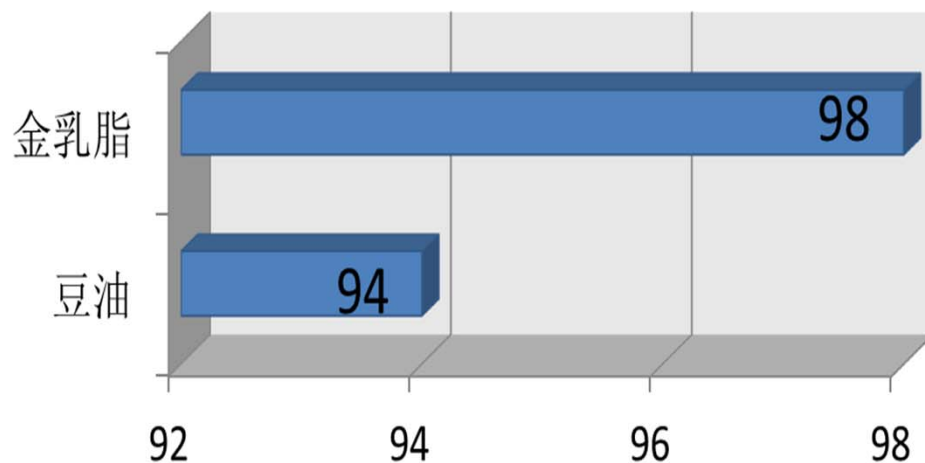
滨州试验



临沂试验



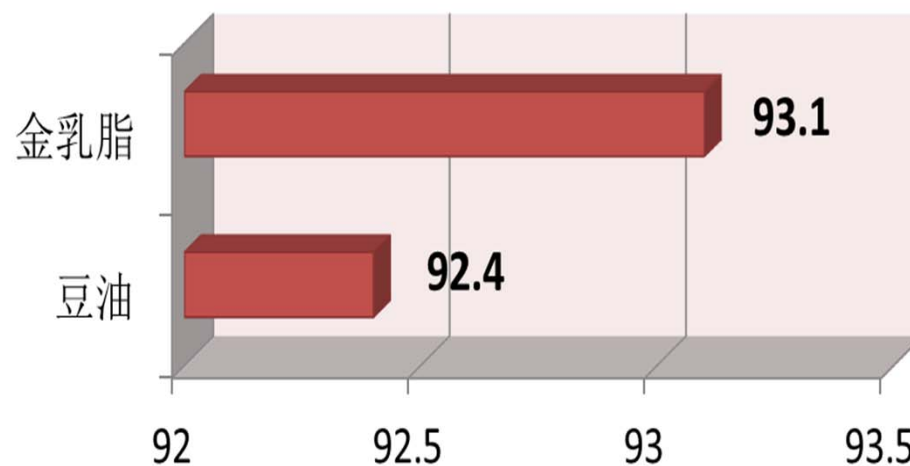
仔猪成活率%



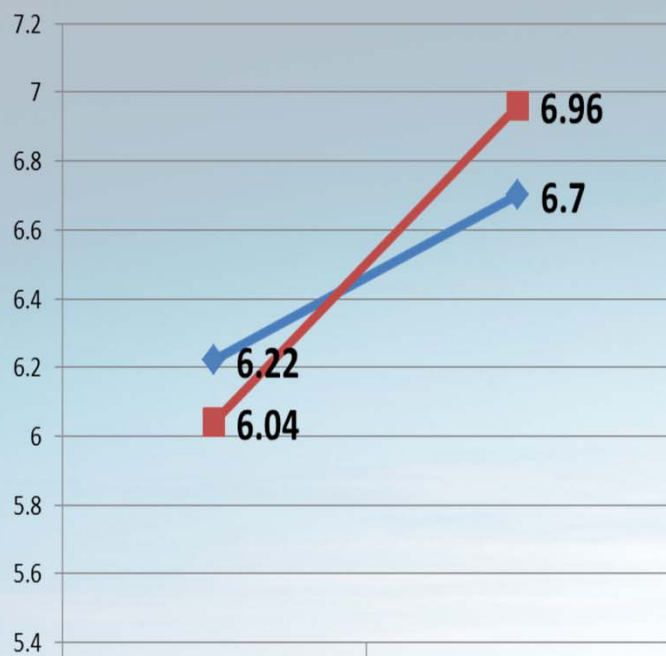
滨州试验

临沂试验

仔猪成活率%







豆油

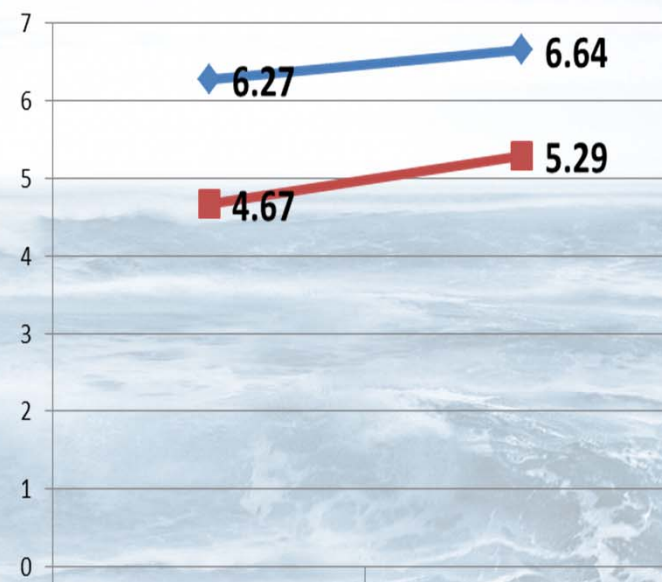
金乳脂

## 滨州试验

—◆— 平均断奶体重

—■— 分娩至断奶母猪日  
平均采食量, kg/  
头

## 临沂试验



豆油

金乳脂

—◆— 平均断奶体重

—■— 产后母猪日均采食  
量, kg/头



## 总结

蛋白质和糖类的研究应用从简单大宗原料时代进入了大分子应用时代，这个过程虽然艰苦而漫长，但每种研究成果的普及都伴随着饲料营养理论应用的一次次重大的飞跃，比如饲料中需要蛋白质这种营养物质到现在普遍接受的限制性氨基酸的精准添加，这就是一次完美的理论结合实践的例子，也是营养物质精准使用的一个典范。



## 总结

脂质同样作为三大营养物质之一，现在应用的程度远远没有糖类和蛋白质那样精细化和准确化，还是停留在了比较原始的大宗原料的使用阶段，但脂质营养的研究已经取得了很多成果，脂质营养从简单的供能作用延伸到了功能性的应用，对不同的动物选择适合的脂肪酸配方，正是精准脂肪酸应用的开始，大原料的每一次营养技术深究都能带来动物营养和动物生存的质的飞跃，脂质精准化营养添加在保证基本的供能的同时，还能额外的挖掘动物生产的潜能，临沂正能量专注做精准脂肪酸配比，愿在精准脂质营养的这一话题上与您共同探讨交流！



## 公司发展现状阐述



1

**山东惠尔佳生物有限公司**

2

**临沂正能量生物有限公司**

3

**沈阳傲能生物有限公司**



网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999





山东惠尔佳生物有限公司坐落于美丽的滨海生态旅游城市——滨州，是一家集高端能量饲料的研发、生产、销售和技术服务为一体的现代化企业，是国内规模专业的大豆磷脂及乳化油粉系列产品生产企业。公司先后通过ISO9001质量管理体系认证、ISO22000食品安全管理体系认证并拥有自营进出口权，并连续多年被评为“市级重合同守信用企业”、“畜牧行业最具成长潜力十大品牌”、“市级农业产业化龙头企业”。

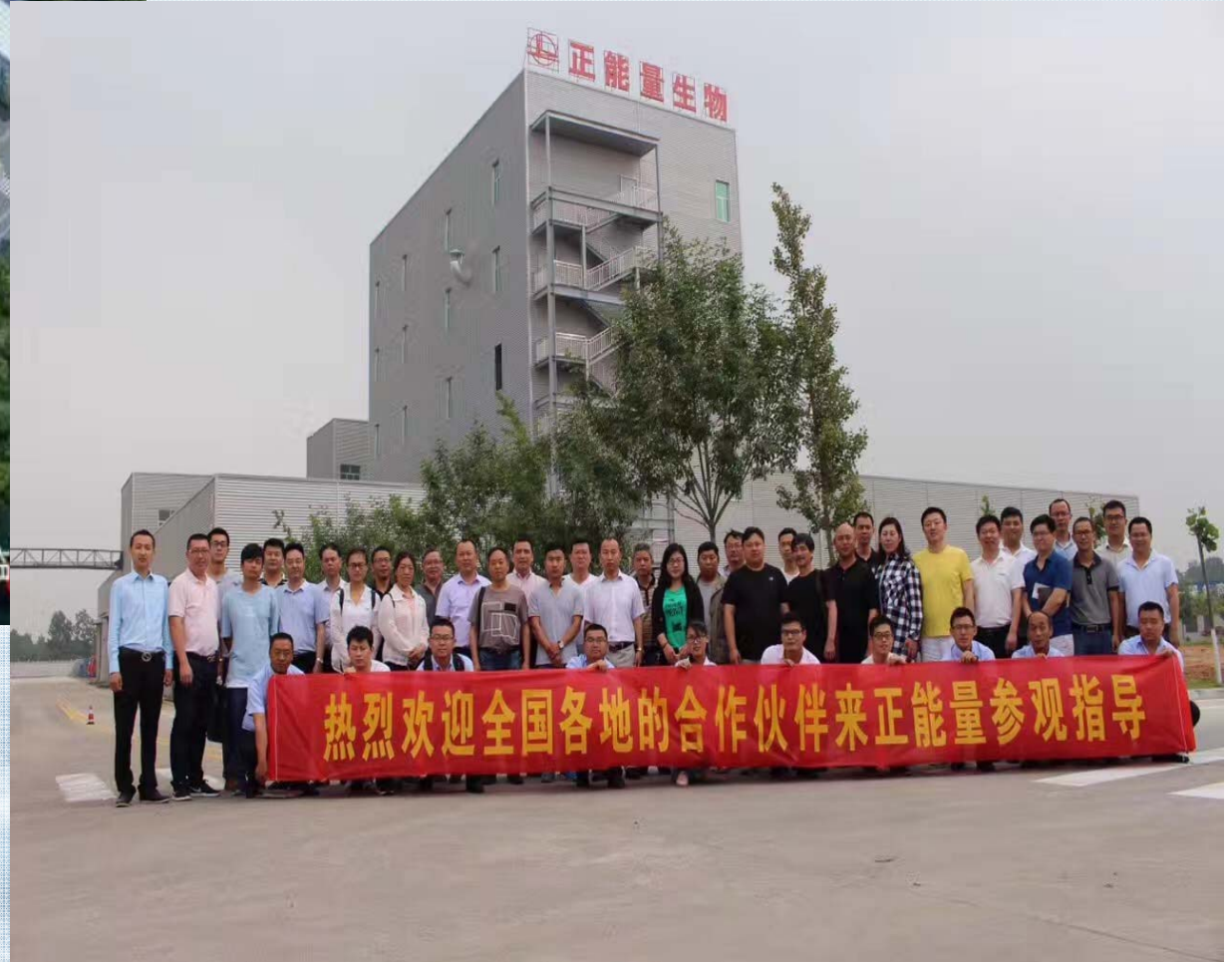
公司主营产品包括：喷雾干燥脂肪粉系列、乳化均衡油粉系列、大豆磷脂油粉系列和大豆磷脂油系列等16个品种，年产值两亿元以上。惠尔佳牌乳化均衡油粉系列产品凭借国内同行业领先的技术研发及生产制造水平为新希望六和股份有限公司、通威集团等300余家国内大型饲料企业，以及台湾、越南、马来西亚等国家地区的相关企业提供高端能量饲料产品服务，被广泛应用于饲料生产和畜牧养殖中，产生了良好的经济效益。

公司多年来一直秉承“科技·品质·服务——永远领先”的经营理念，以市场为导向，以“立足畜牧，惠助三农”为企业宗旨，力争自主创新，走向美好未来！



网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999





**临沂正能量生物有限公司**成立于2013年，公司坐落于新亚欧大陆桥东桥头堡核心位置—山东临沂市临港经济开发区高新技术综合产业园区，公司位于岚山、日照、连云港、青岛港四大港口与鲁南苏北经济带的重要接点和枢纽。

公司建设用地50余亩，固定资产累计投入5000余万元，现拥有现代化微胶囊包被脂肪粉车间、冷喷脂肪粉车间、乳化均衡油粉车间。公司在产品研发与生产工艺改进上投入大量资金，始终走在脂肪酸行业最前沿，引领行业发展方向。

公司主营产品包括功能性脂肪粉、乳化均衡油粉、大豆磷脂系列及乳糜化植物油等几十个品种，公司功能性脂肪粉系列产品年产能达5万吨，乳化均衡油粉年产能3万吨，大豆磷脂油系列产品年产能8万吨，年产值达5亿元以上。



网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999





**沈阳傲能生物有限公司**坐落于——辽宁·沈阳，是一家大豆磷脂产品研发、生产、销售、服务为一体的现代化企业。凭借国内同行业领先的技术研发及生产制造水平为东北三省150余家企业提供高端能量饲料产品。公司主营产品包括：大豆磷脂油及大豆磷脂油粉、脂肪粉粉系列产品。服务与创新(Be Service Be Innovation)是傲能的代名词，以市场为导向，以“立足畜牧，惠助三农”为企业宗旨，立志于革新传统养殖观念，以提高养殖户综合效益为出发点，为实现企业共赢而不懈努力！



网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

## 科研合作单位





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

## 原料来源



吉林原料供应基地

东南亚油脂原料贸易



## 品质控制与运输储存

- ①严格按照国家标准进行指标检测;
- ②严格控制原料及成品指标, 严禁使用任何不合格原料, 禁止不合格产品出库;
- ③高效运输团队, 保证按时供货。

名称	国标
饲料原料 大豆磷脂	GBT 23878-2009
植物油脂水分及挥发物含量测定法	GBT 5528-2008
动植物油脂 酸值和酸度测定	GBT5530-2005 ISO660-1996
饲料粗脂肪测定方法	GBT 6433-2006
动植物油脂 过氧化值测定	GBT5538-2005 ISO3960-2001
残留溶剂量	GBT 5009.37
饲料中总砷的测定	GBT 13079-2006
饲料中脂肪酶含量的测定	GBT 21514-2008





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999





## 生产环节

### 乳化均衡油粉生产线





网址：[www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线：0539-7969999

## 膨化玉米生产线

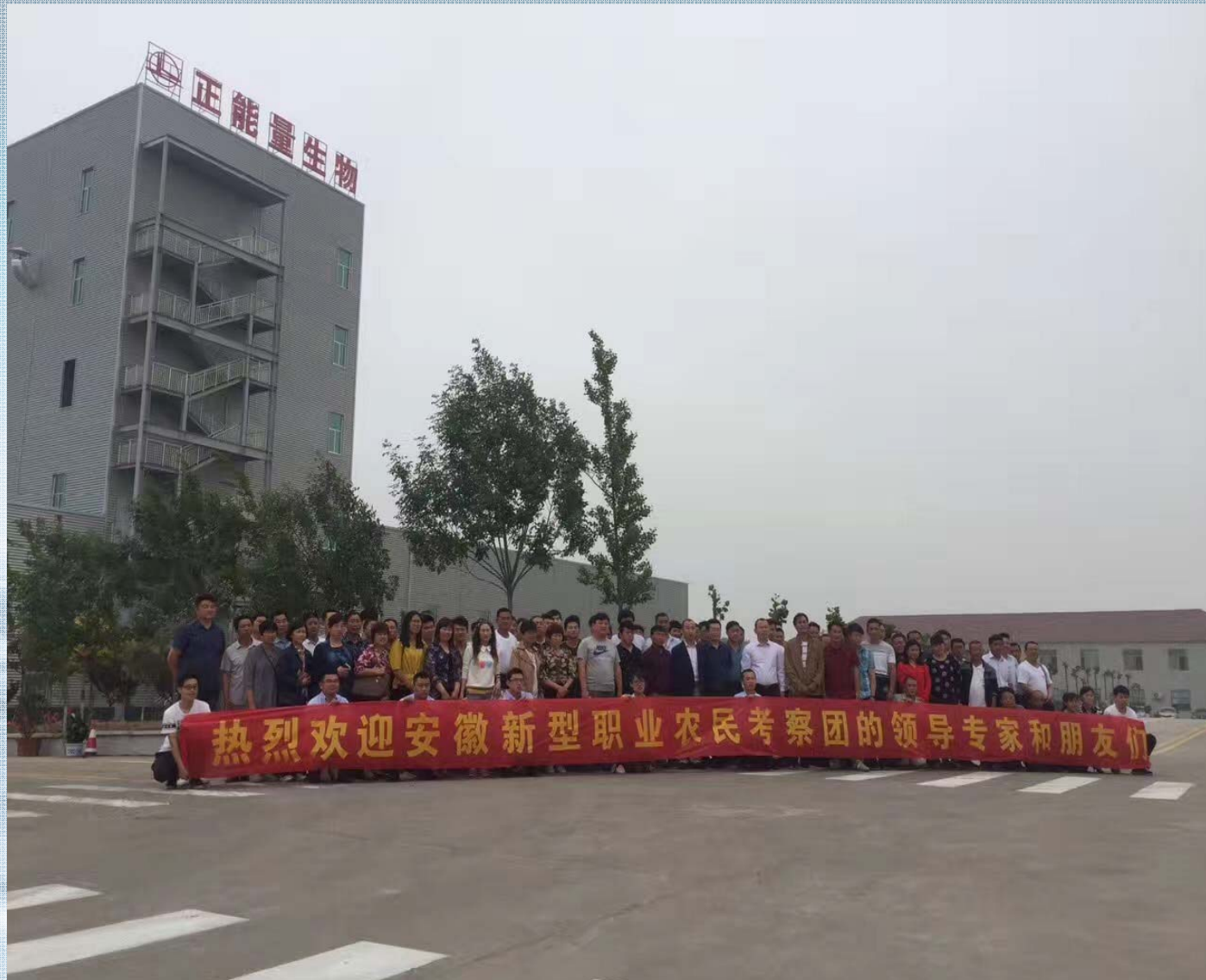




网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

## 脂肪粉生产车间

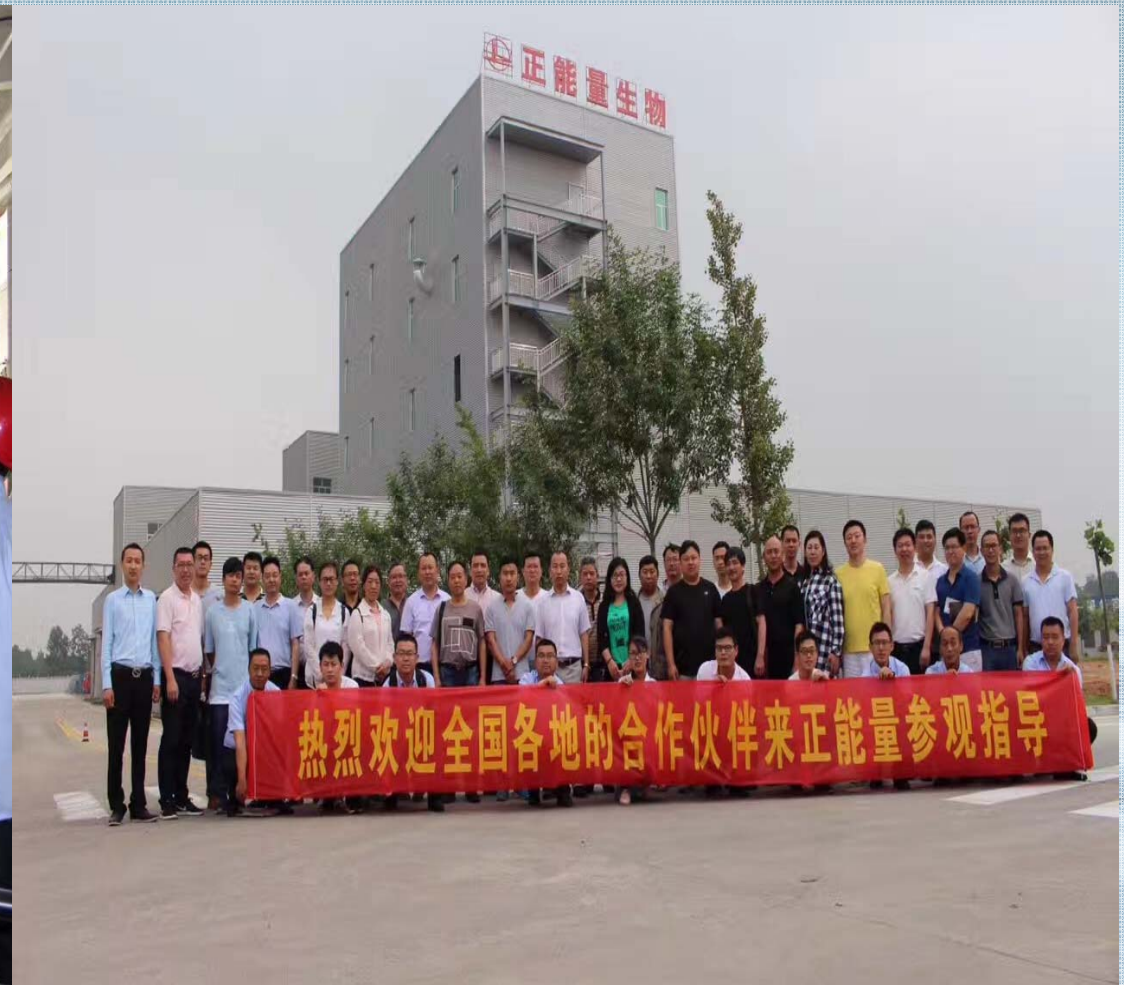




网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

## 现场参观





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

## 试验基地





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999

## 合作客户





网址: [www.lyznl.com](http://www.lyznl.com)

咨询热线: 0539-7969999



通威股份  
TONGWEI CO., LTD.



万事兴农牧



大北农集团  
DA BEI NONG GROUP



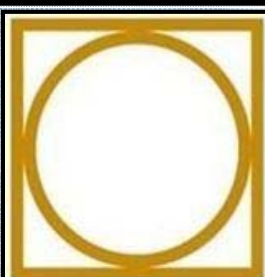
Sunsing 尚生



粤海饲料集团



澳华  
ALPHA FEED



正大集团  
CHAI TAI GROUP



亚太中慧



YANGXIANG  
扬翔股份



## 企业愿景

公司始终坚持诚信合作、互助双赢的企业理念，以脂肪酸营养平衡理论为指导，以精确的实验数据为佐证，综合国内外脂肪酸最新研究成果，创新研发出各类脂肪酸新产品，为农牧行业用户提供精准脂肪酸产品和应用方案。

临沂正能量生物有限公司始终以“绿色、能量、技术、安全与服务”为企业核心价值观，以正能量脂质营养研究院为平台，以争做中国功能性脂质营养产品应用方案领导者为目标，打造正能量脂质营养第一品牌，为全体同胞提供专业、健康和高品质的脂质营养产品与营养健康方案，通过优化营养结构的方式改善公众健康是我们的终极使命，为中国绿色健康食品事业发展提供满满正能量！



# 谢谢!



临沂正能量生物提供: 精准脂肪酸营养优化方案

免费检测: 原料及饲料中的脂肪酸分析



E-mail: [biyulin123@126.com](mailto:biyulin123@126.com)

Mob: 18105431088