

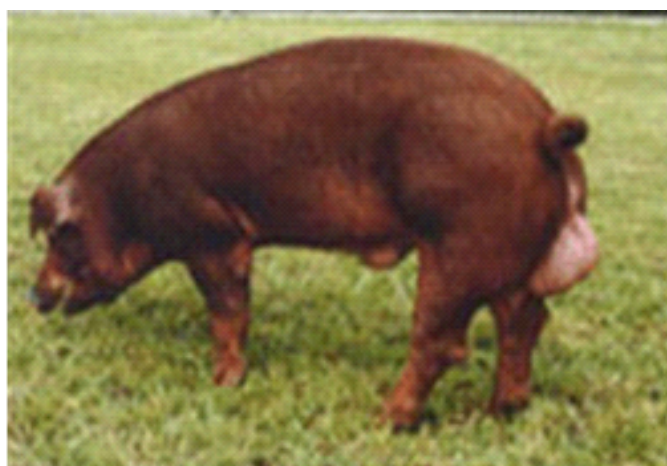
# 提高种公猪精液品质 营养和管理方案

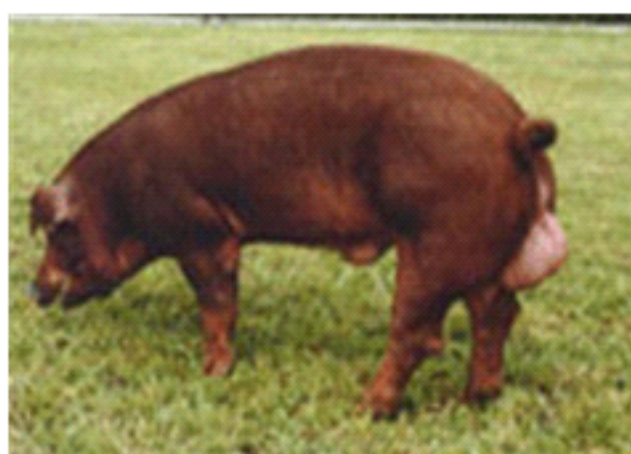
四川农业大学动物营养研究所-广西商大  
科技有限公司博士工作站

吴德 博士 教授 博士生导师 所长

# 讲述内容

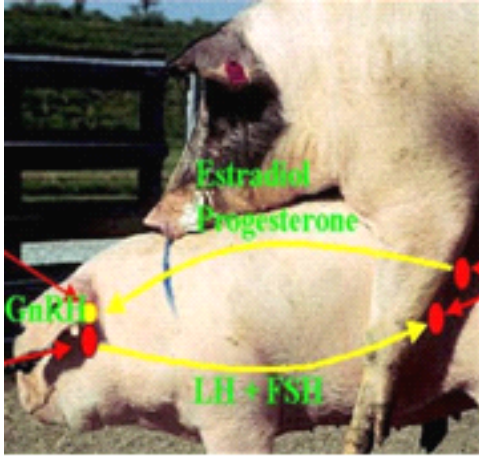
- 种公猪在生产中的重要性
- 种公猪繁殖生理特点
- 种公猪的营养技术方案
- 种公猪的饲养管理方案





↑  
**母猪** → **猪场的核心和基础** ← **公猪** ↑

# 自然交配与人工授精繁殖力对比



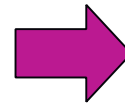
一头公猪每年能  
承担20-30头母  
猪的配种任务



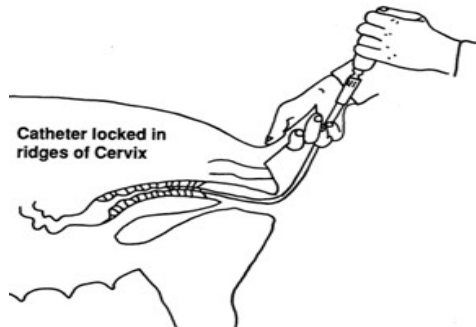
繁殖仔猪600-800头



一头公猪每年能  
承担300-500头母  
猪的配种任务



繁殖仔猪可达  
5000~10000头



上世纪末人工受精技术开始迅速发展

例如在美国

1991年

VS

2000年

8%

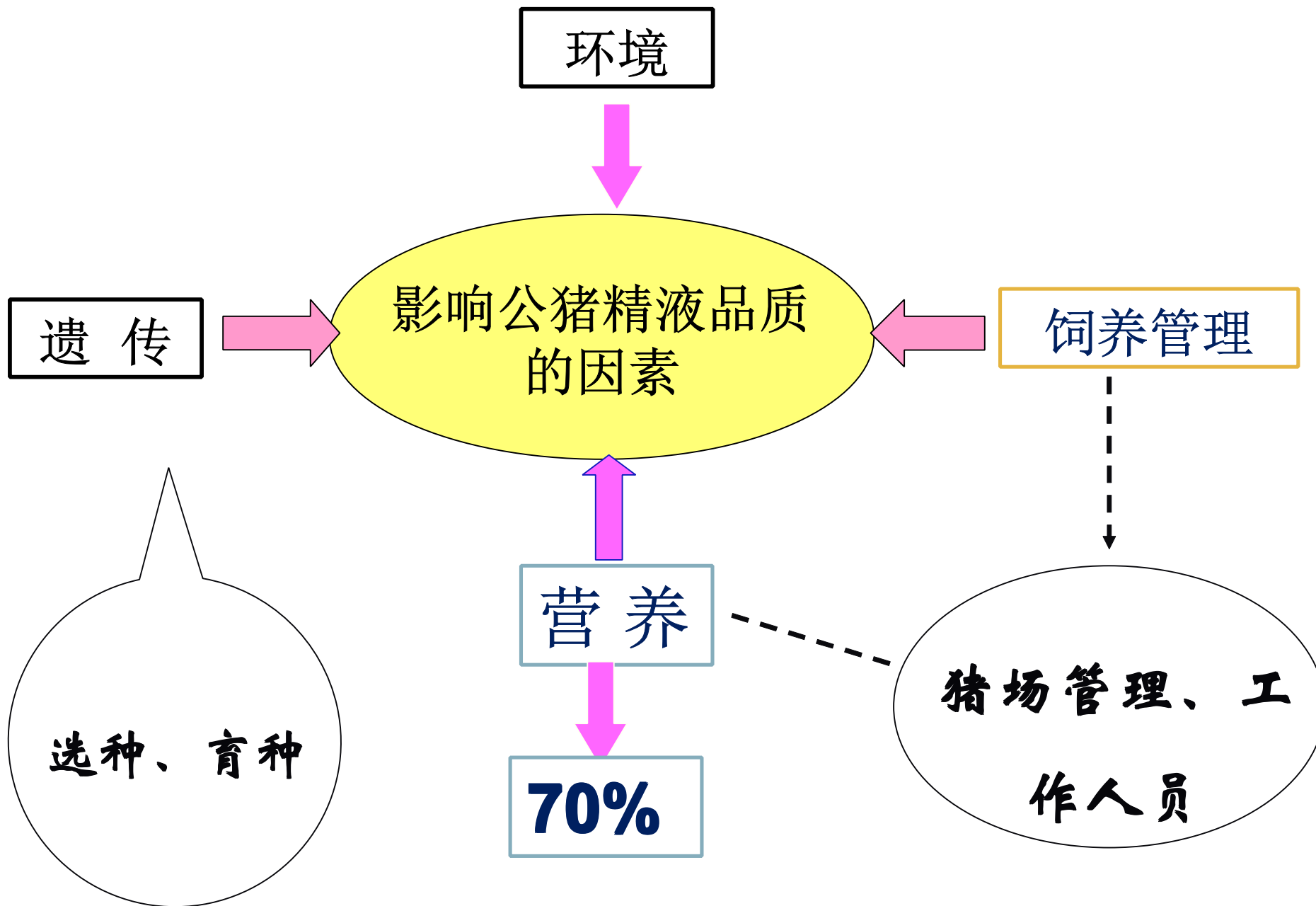
70%

(Lawrence等, 2001)

公猪在猪群中的比例

优质的公猪精液至关重要重要





# 种公猪的繁殖生理特点

- 1、睾丸重量大。国外选育品种1000-1200g 。
- 2、睾丸位置更靠近腹部，温度调节能力差
- 3、生精能力强。每克睾丸组织每天可产生精子2400~3100万个。
- 4、副性腺发达。精囊腺和尿道球腺最为发达。

- ◆ 5、射精量大
- ◆ 6、精子发生周期短，45天左右
- ◆ 7、射精时间长
- ◆ 8、精液中钠、钾离子丰富





# 一、种公猪的适宜营养方案



# 种公猪能量需要

---

- \* 后备种公猪能量需要
- \* 20-50Kg, **3.4MCal/kg**, 自由采食
- \* **50-100kg, 3.2MCal/kg, 2.5Kg**
- \* **100-150kg, 3.2MCal/kg, 2.7Kg**
- \* 能量来源影响后备公猪的发育

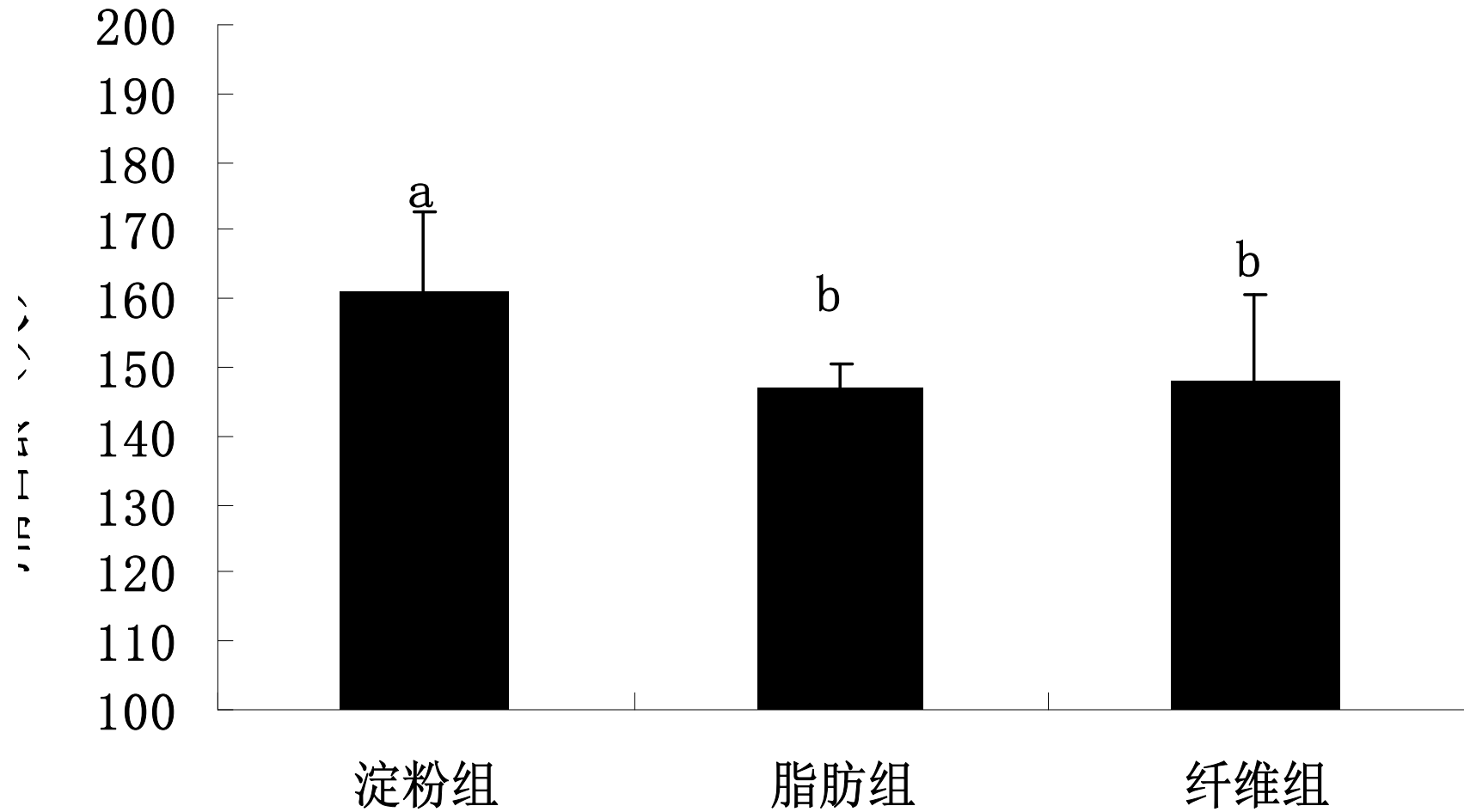


图1 能量来源对后备公猪初情日龄影响

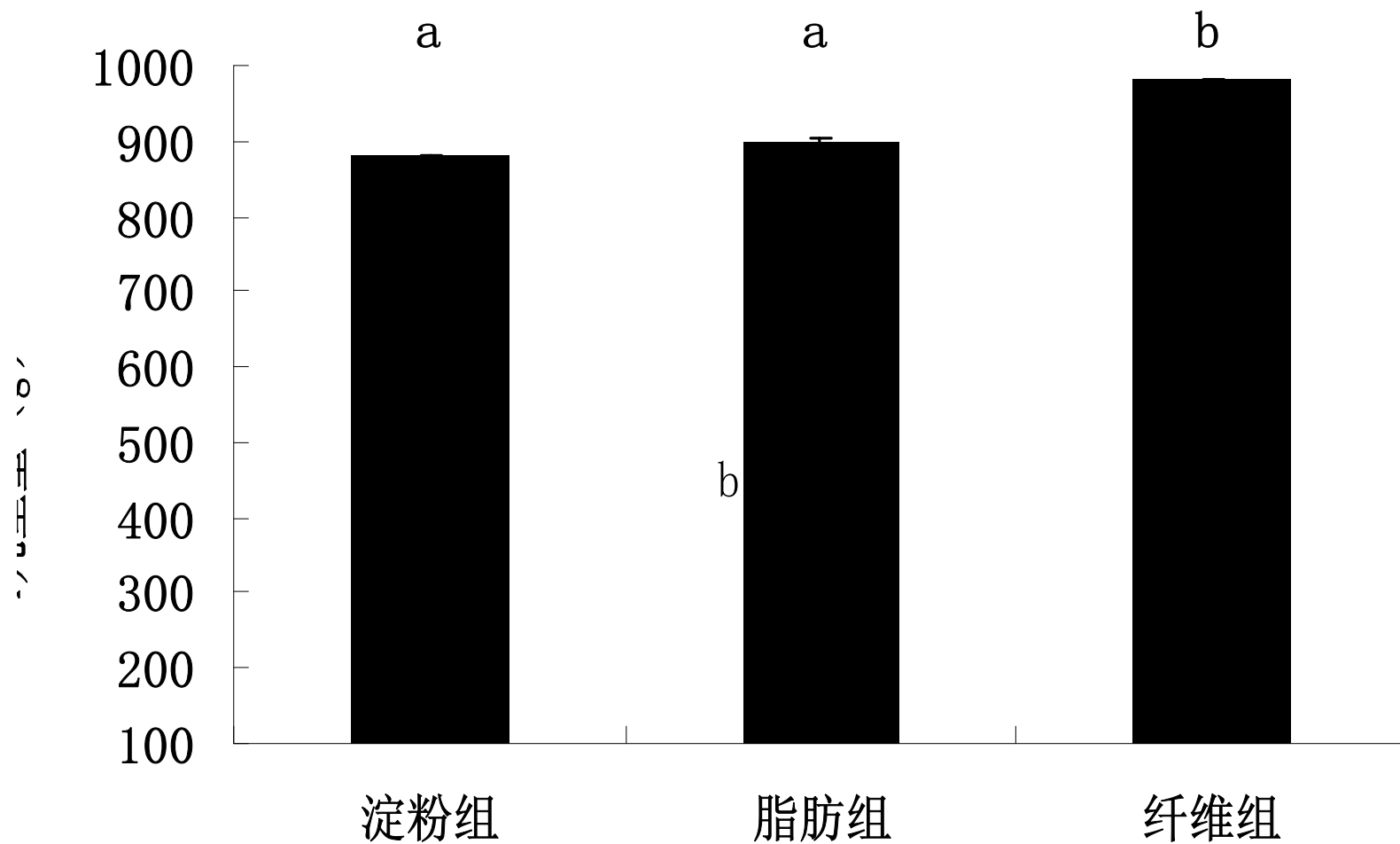


图2 能量来源对后备公猪睾丸重量的影响

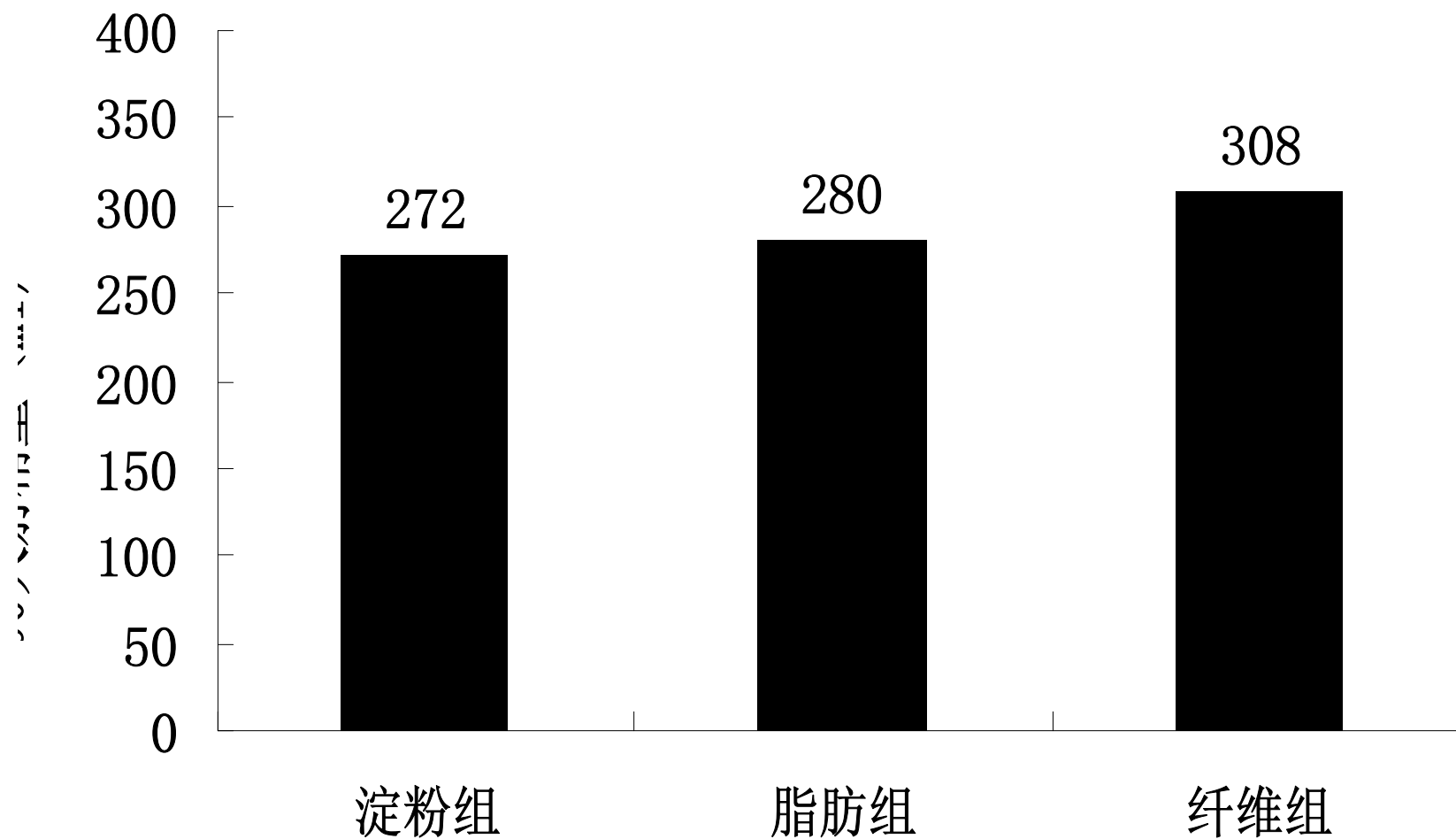


图3、能量来源对后备公猪性成熟射精量的影响

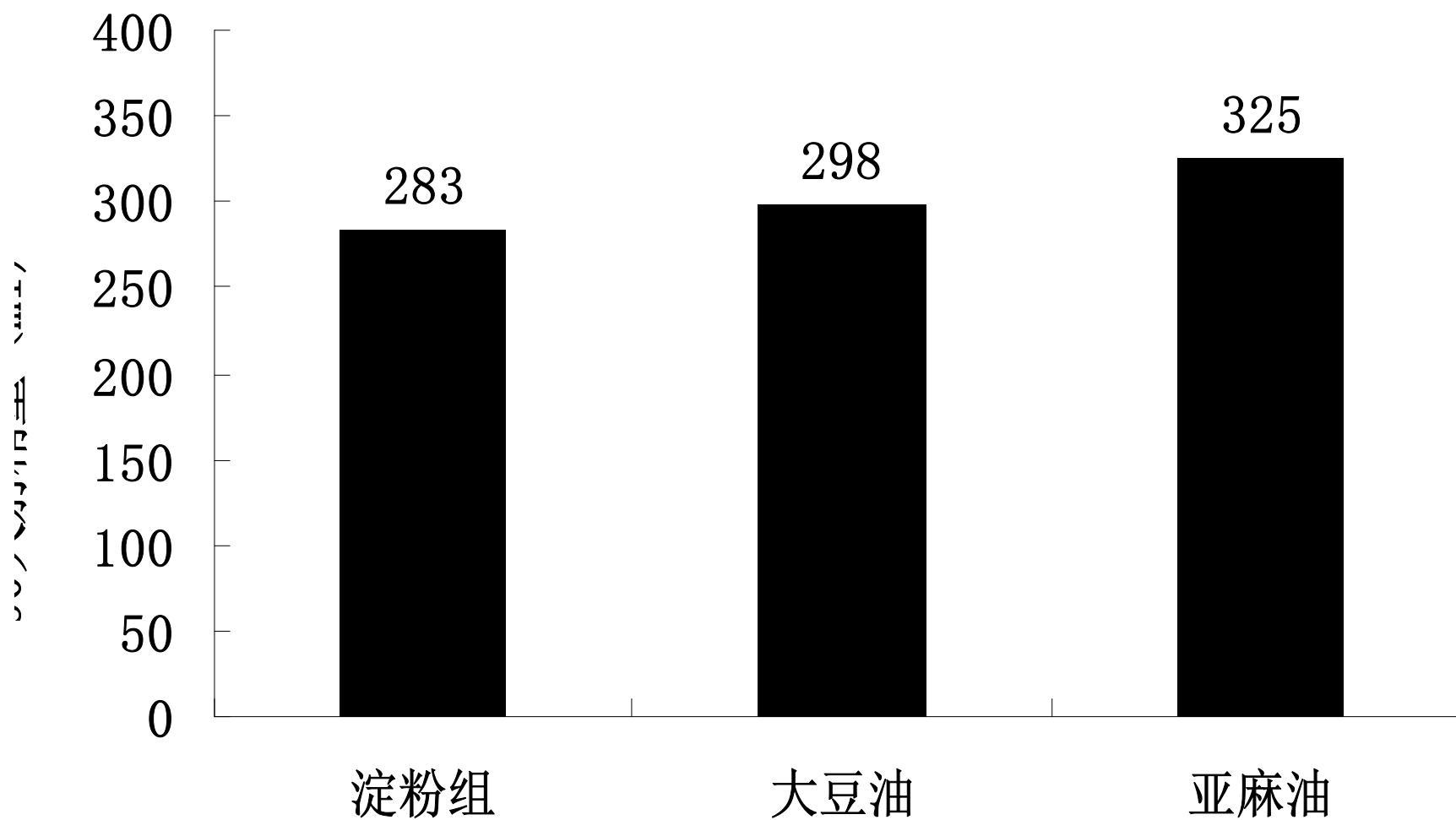


图3、能量来源对后备公猪性成熟射精量的影响



# 成年配种种公猪能量需要

出处	生理阶段	能量需要(ME)	采食量kg/d
NRC98	性成熟	3.4MCal/kg	2.00
NSNG2010	配种公猪	3.3MCal/kg	2.72

注：NSNG2010：美国2010《national swine nutrition guide》

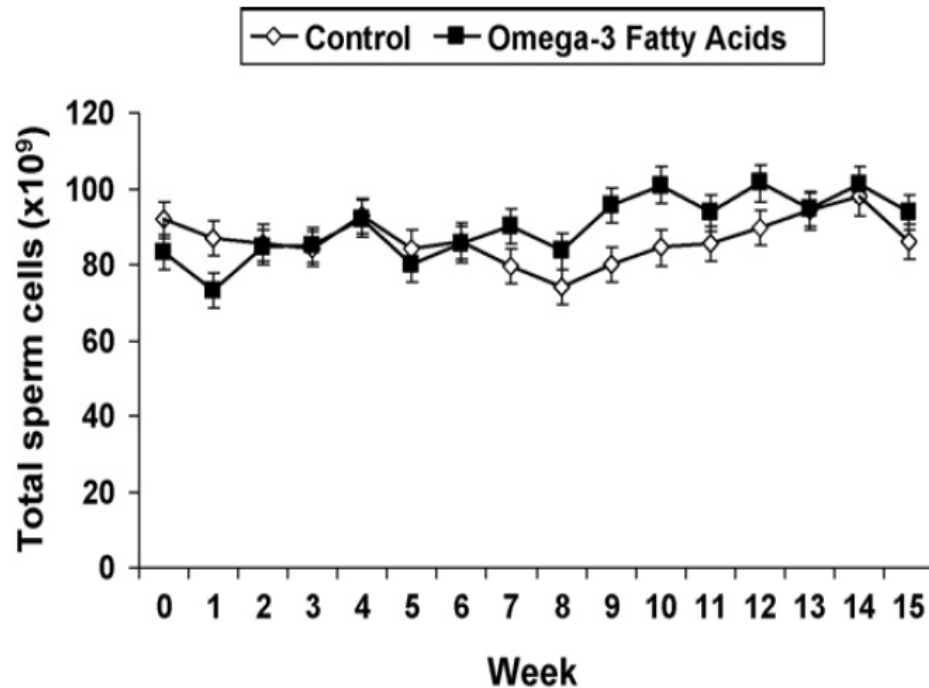
饲料能量过高易引起种公猪肥胖，性欲减退，不愿配种，甚至造成睾丸脂肪变性，射出的精子不健全，不能受胎。

# 脂肪酸

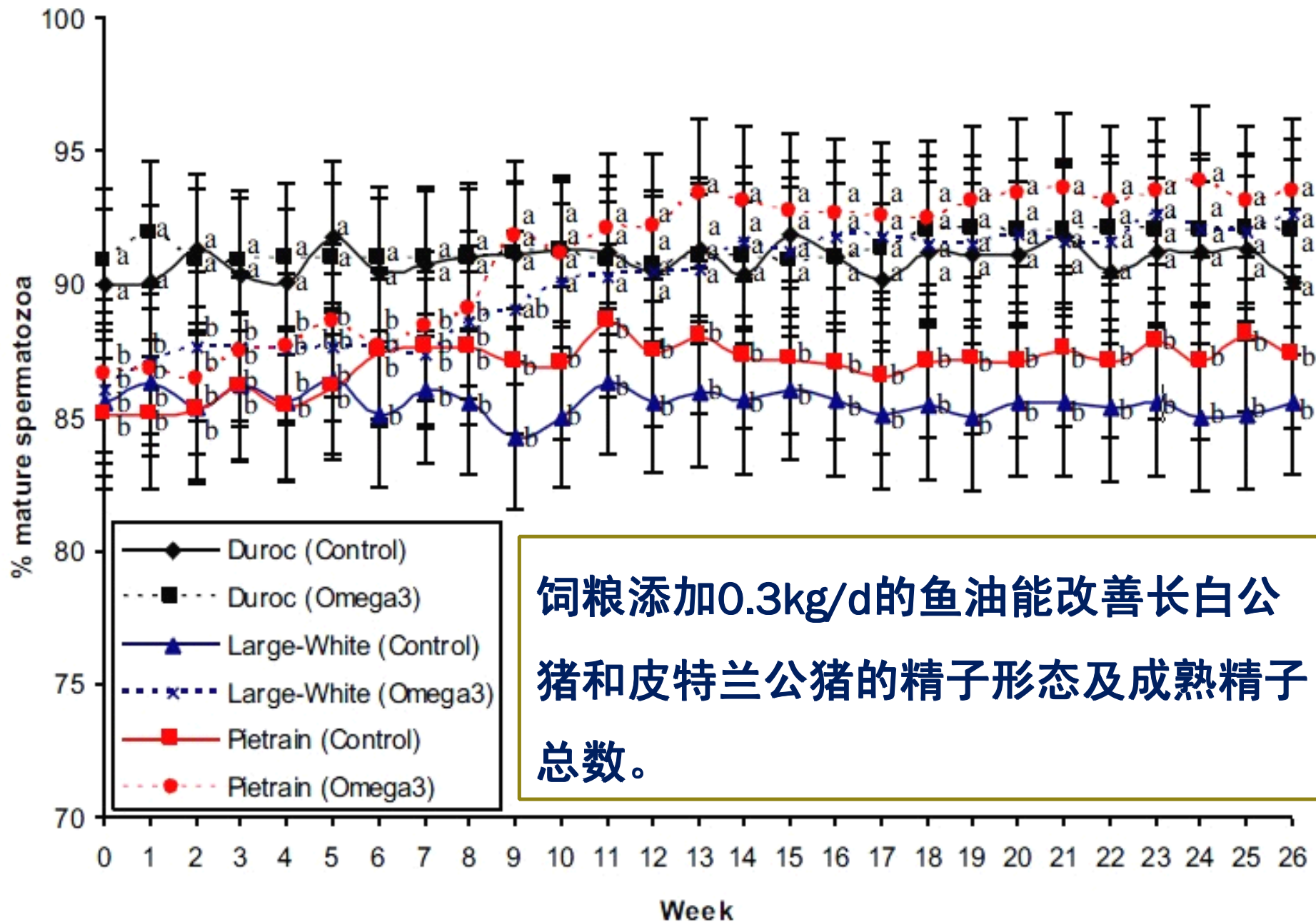
\* 亚油酸是**NRC(1998)**确立的配种期种公猪营养需要量中唯一的脂肪酸，推荐在饲料中的添加量为**0.1%**。近来，研究者们更加热衷于探讨添加不同形式的脂肪酸对公猪繁殖性能的影响，尤其是**Omega-3**型脂肪酸对种公猪繁殖力的改善作用成了最近的研究热点。**Omega-3**型脂肪酸主要是指亚麻酸、**EPA**和**DHA**等。

## n-3PUFA对公猪性欲的影响

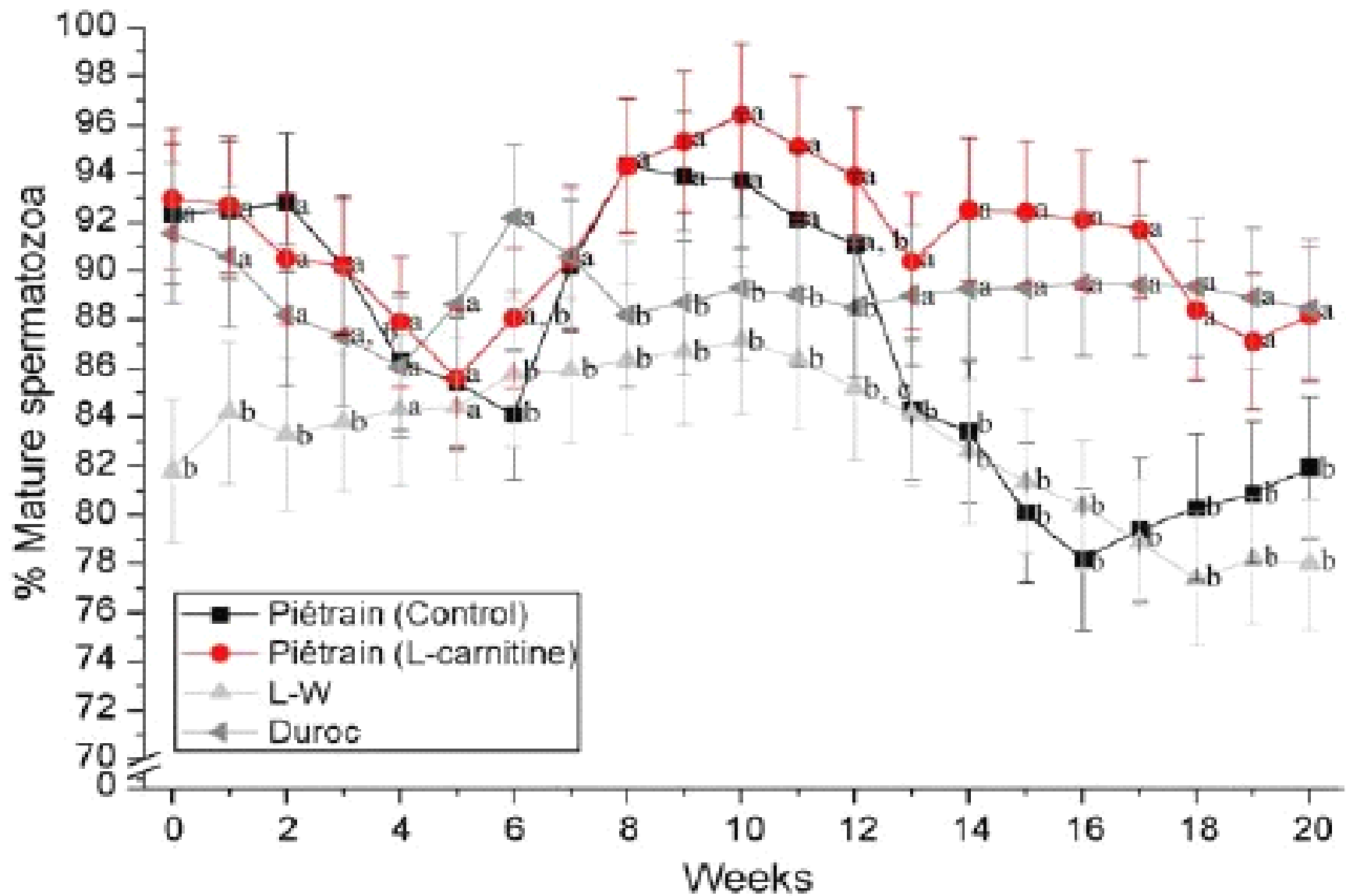
项目	对照组	n-3PUFA添加组
进入采精栏到开始射精时间 (s)	256.5	272.3
射精持续时间(s)	343.9	388.8↑



添加**n-3PUFA**改善公猪性欲和增加每次射出的精子总数



饲料添加0.3kg/d的鱼油能改善长白公猪和皮特兰公猪的精子形态及成熟精子总数。



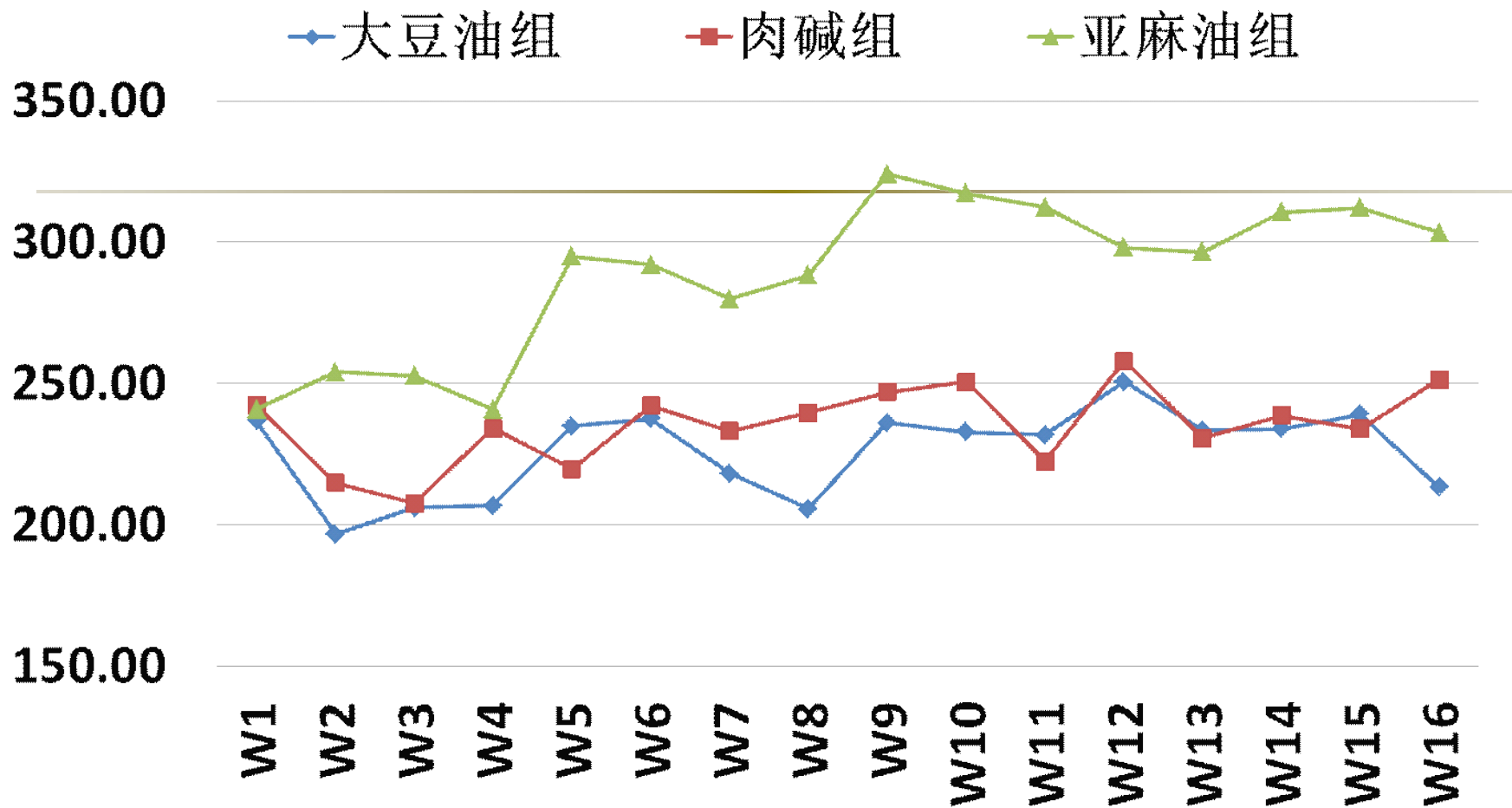
625mg/d的L-肉碱能增加皮特兰公猪的成熟精子数量。

## 油脂和肉碱对公猪性欲的影响

项目	对照组	200 ppm L-肉碱	1.2%亚麻油
公猪头数	10	10	10
0-16W全期公猪性欲			
反应时间 (s)	150.98±16.35 <sup>Aa</sup>	154.26±8.53 <sup>Aa</sup>	118.55±8.33 <sup>Bb</sup> ↓
持续时间 (s)	284.38±25.81 <sup>Bb</sup>	291.41±13.86 <sup>Bb</sup>	354.38±24.44 <sup>Aa</sup> ↑

\* 结果表明饲料添加亚麻油显著提高公猪性欲





试验结果表明饲料添加1.2%的亚麻油可  
有效提高种公猪的精液产量

## 油脂和肉碱对公猪精子脂肪酸组成的影响

项目Item	对照组	200 ppm L-肉碱	1.2%亚麻油
<b>C22:4n6</b>	<b>0.08±0.03</b>	<b>0.09±0.03</b>	<b>0.04±0.04</b>
<b>C24:0</b>	<b>0.04±0.01</b>	<b>0.05±0.01</b>	<b>0.05±0.01</b>
<b>C22:5n3</b>	<b>0.02±0.01</b>	<b>0.03±0.01</b>	<b>0.02±0.01</b>
<b>C22:6n3</b>	<b>1.28±0.04<sup>a</sup></b>	<b>1.28±0.35<sup>a</sup></b>	<b>2.07±0.31<sup>b</sup></b>
<b>C24:1</b>	<b>0.03±0.01</b>	<b>0.03±0.01</b>	<b>0.03±0.01</b>
<b>总n-3PUFA</b>	<b>1.30±0.43<sup>a</sup></b>	<b>1.30±0.36<sup>a</sup></b>	<b>2.10±0.31<sup>b</sup></b>
<b>总n-6PUFA</b>	<b>0.32±0.11</b>	<b>0.38±0.12</b>	<b>0.32±0.07</b>
<b>n-3/n-6</b>	<b>4.07±0.55<sup>a</sup></b>	<b>4.03±0.58<sup>a</sup></b>	<b>5.78±1.56<sup>b</sup></b>

# 油脂和肉碱对公猪精液抗氧化性能的影响

项目	对照组	200ppm肉碱组	1.2%亚麻油组
精浆SOD活力	95.92±11.98 <sup>Bb</sup>	104.76±8.90 <sup>ABa</sup>	113.27±5.93 <sup>Aa</sup>
精子SOD活力	3.26±0.85 <sup>Bb</sup>	3.24±0.56 <sup>Bb</sup>	5.48±0.99 <sup>Aa</sup>
精浆MDA含量	4.08±0.98 <sup>Aa</sup>	2.96±0.60 <sup>Bb</sup>	2.85±0.40 <sup>Bb</sup>
精子MDA含量	0.89±0.19 <sup>Aa</sup>	0.62±0.22 <sup>Bb</sup>	0.65±0.18 <sup>Bb</sup>

结果表明，**1.2%**亚麻油添加组公猪精液抗氧化性能显著升高！

组别 Groups	精子密度Sperm concentration( $\times 10^6$ spz/mL)	精子活力 Motility/ %	精子畸形率 Percentage of abnormal sperm/%
<b>7%SO</b> (对照组)	41.00 $\pm$ 8.60 <sup>Bc</sup>	66.67 $\pm$ 2.58 <sup>Cc</sup>	8.47 $\pm$ 1.21 <sup>Aa</sup>
<b>5.25%SO+1.75%FO</b>	50.00 $\pm$ 2.09 <sup>ABab</sup>	66.33 $\pm$ 2.50 <sup>Cc</sup>	8.65 $\pm$ 1.88 <sup>Aa</sup>
<b>3.5%SO+3.5%FO</b>	44.50 $\pm$ 5.28 <sup>ABbc</sup>	68.83 $\pm$ 1.47 <sup>Cc</sup>	6.68 $\pm$ 1.39 <sup>Ab</sup>
<b>1.75%SO+5.25%FO</b>	54.67 $\pm$ 8.93 <sup>Aa</sup>	82.33 $\pm$ 5.20 <sup>Aa</sup>	3.16 $\pm$ 0.73 <sup>Bc</sup>
<b>7%FO</b>	50.83 $\pm$ 8.42 <sup>ABab</sup>	74.50 $\pm$ 3.45 <sup>Bb</sup>	4.17 $\pm$ 0.75 <sup>Bc</sup>

**SO:** 大豆油

**FO:** 亚麻油

# 饲料添加1.75%SO+5.25%FO可有效改善雄性SD大鼠的配种结果

组别	产仔数	出生重
Groups	Total rats born per litter (n)	Birth weight of all rats born (g)
7%SO (对照组)	8.87±1.75 <sup>Bc</sup>	5.83±0.54 <sup>b</sup>
5.25%SO+1.75%FO	9.33±1.03 <sup>Bbc</sup>	5.93±0.28 <sup>b</sup>
3.5%SO+3.5%FO	9.17±2.03 <sup>Bc</sup>	6.22±0.15 <sup>ab</sup>
1.75%SO+5.25%FO	12.67±1.75 <sup>Aa</sup> ↑	6.43±0.39 <sup>a</sup>
7%FO	11.33±2.06 <sup>ABab</sup>	6.57±0.28 <sup>a</sup>

**5.25%FO和7%FO添加组产仔数分别提高3.8、2.66只 (P < 0.05)。**



7%SO(对照组)



5.25%SO+1.75%FO



3.5%SO+3.5%FO



1.75%SO+5.25%FO



7%FO

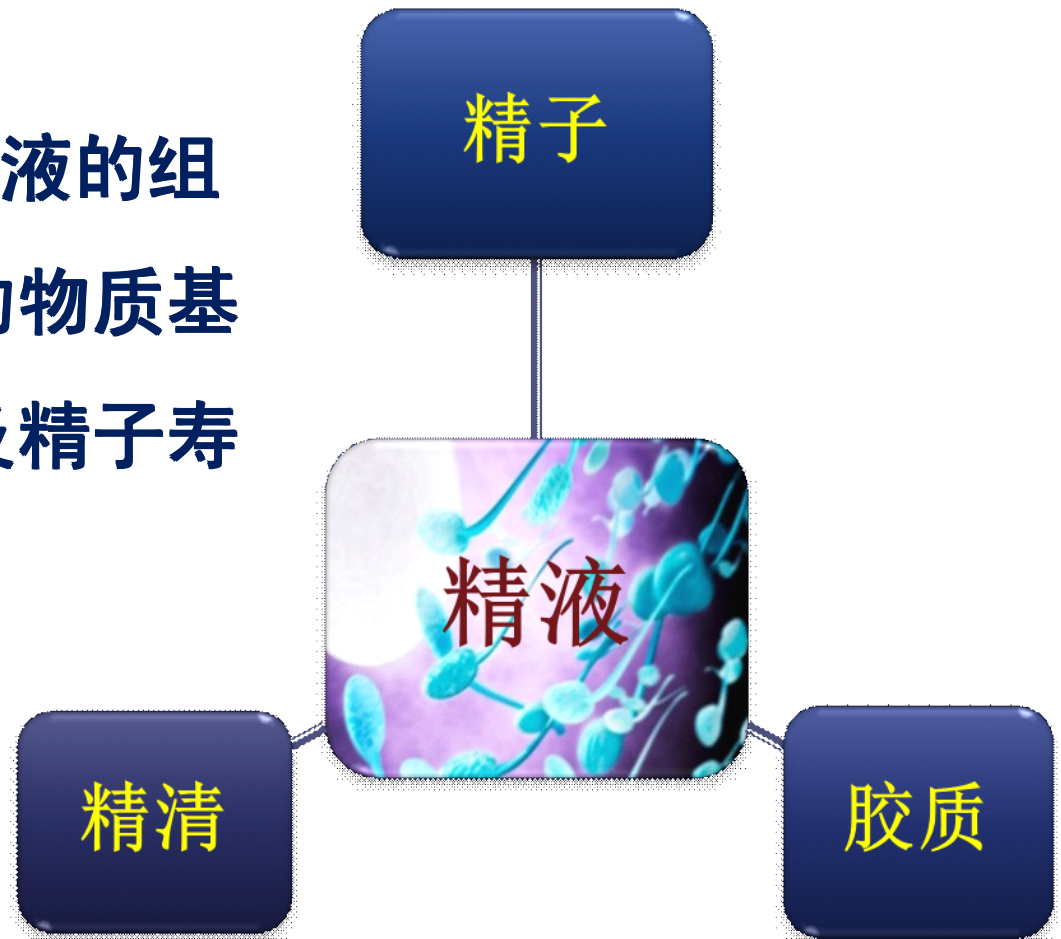


# 蛋白质需要量

- ▶ **CP%: 12~17;**
- ▶ **配种公猪饲料中蛋白质应不低于14%;**
- ▶ **如果<10%，7周后精液品质受损;**
- ▶ **0.8%的赖氨酸以及0.5%的蛋氨酸+胱氨酸;**
- ▶ **配种期或者采精频繁应适量增加蛋白质和氨基酸的需要量。**

●公猪精液干物质占5%，蛋白质占干物质的75%；

●蛋白质和氨基酸作为精液的组成成分，是精液和精子的物质基础，对精液体积、质量及精子寿命都是不可忽视的

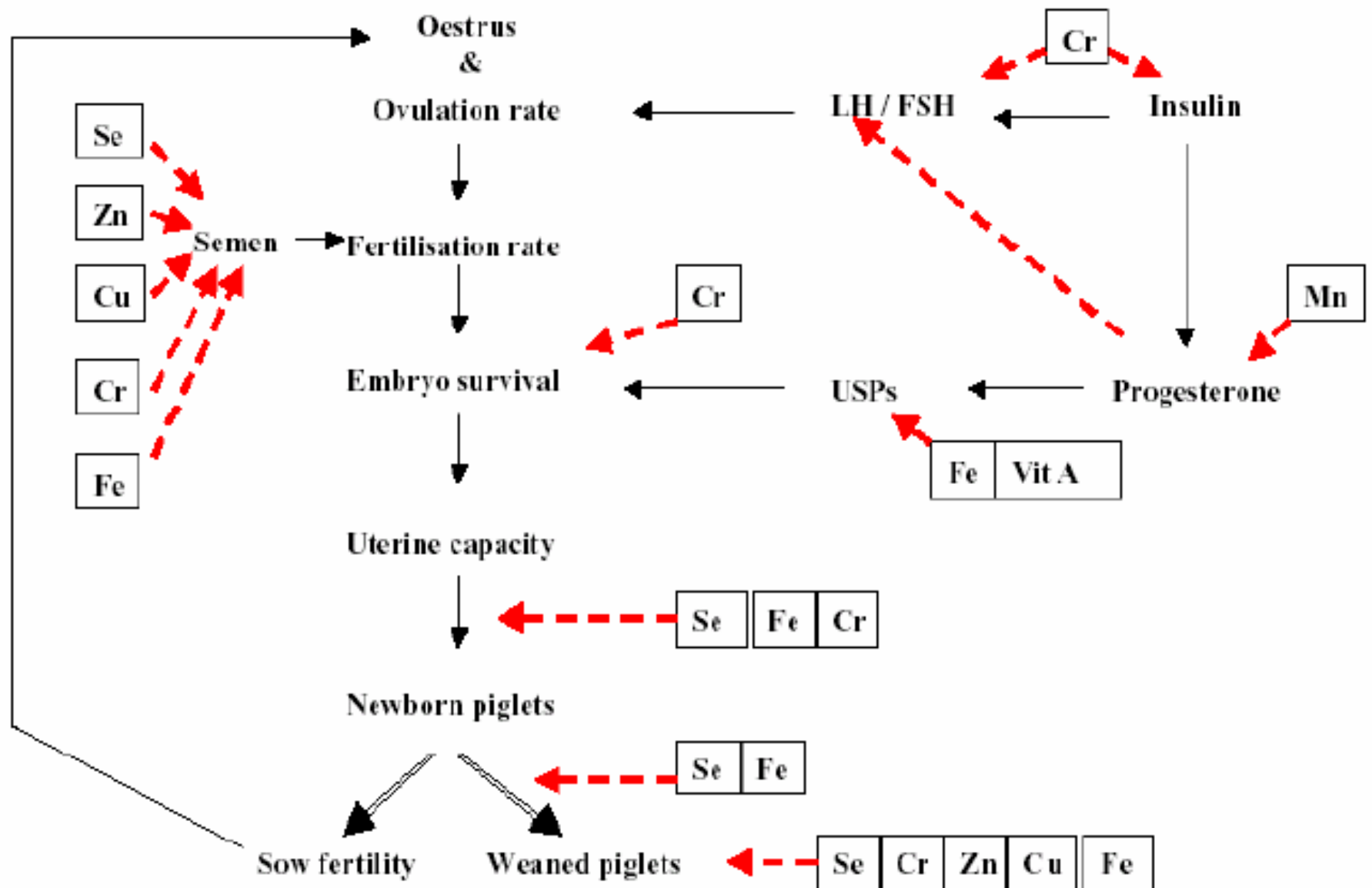


# 美国2010 《National Swine Nutrition Guide》 种公猪 氨基酸需要量推荐值

体重	136kg-181kg	181kg-295kg
日采食量, <b>kg</b>	<b>2.45</b>	<b>2.72</b>
饲料代谢能 <b>Mcal/kg</b>	<b>3.33</b>	<b>3.33</b>
	-----% of diet-----	
总赖氨酸 回肠真可消化	<b>0.75</b>	<b>0.75</b>
赖氨酸	<b>0.64</b>	<b>0.64</b>
苏氨酸	<b>0.47</b>	<b>0.47</b>
蛋氨酸	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>
蛋氨酸+ 半胱氨酸	<b>0.45</b>	<b>0.45</b>
色氨酸	<b>0.12</b>	<b>0.12</b>
异亮氨酸	<b>0.36</b>	<b>0.36</b>
缬氨酸	<b>0.44</b>	<b>0.44</b>

# 矿物质营养

- ▶ 钙、磷：骨的生长和钙化
- ▶ 锌：精子稳定性、酶
- ▶ 硒：保证精子膜和精子细胞器膜的正常结构和功能发挥
- ▶ 铬：抗应激 提高精液产量与质量



# 种公猪钙磷需要量

体重	136kg-181kg	181kg-295kg
日采食量, kg	2.45	2.72
日粮代谢能 Mcal/kg	3.33	3.33
	-----% of diet-----	
钙	0.85	0.85
总P	0.75	0.75
可利用P	0.40	0.40
可消化P	0.35	0.35
	-----g/Mcal ME-----	
钙	2.57	2.57
总P	2.27	2.27
可利用P	1.21	1.21
可消化P	1.06	1.06



壮骨金

壮骨金

# 绿色配方 壮骨金

种猪功能性预混剂



专门解决肢蹄问题



净含量：500克

广西商大科技有限公司  
GUANGXI SHANGDA TECH CO., LTD.

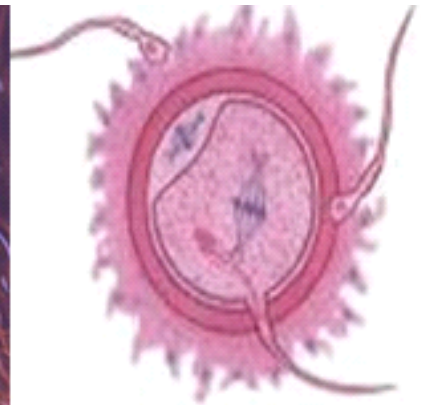
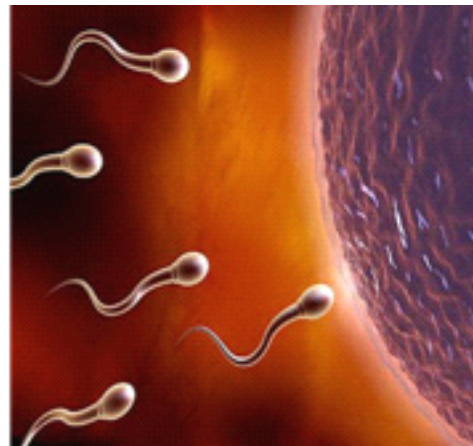
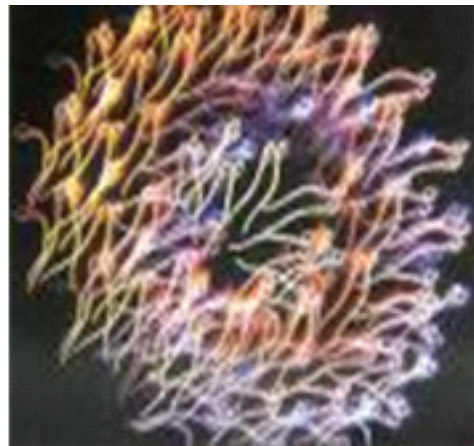
# 种公猪对食盐及常见微量元素的需要量

营养物质	添加范围 <sup>a</sup>	推荐量 <sup>b</sup>
食盐, %	<b>0.4-0.6</b>	<b>--</b>
<b>Na, %</b>	<b>0.15-0.25</b>	<b>0.2</b>
<b>Cl, %</b>	<b>0.12-0.3</b>	<b>0.2</b>
<b>Cu, ppm</b>	<b>5-20</b>	<b>16</b>
<b>I, ppm</b>	<b>0.15-0.5</b>	<b>0.3</b>
<b>Fe, ppm</b>	<b>80-200</b>	<b>165</b>
<b>Mn, ppm</b>	<b>20-45</b>	<b>30</b>
<b>Se, ppm</b>	<b>0.15-0.3</b>	<b>0.3</b>

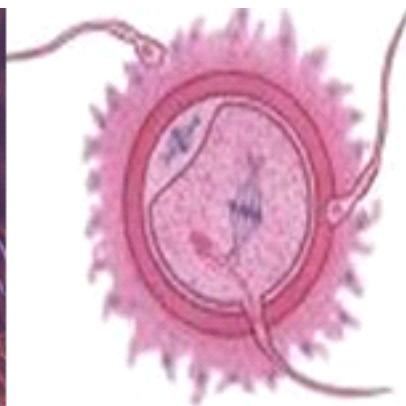


# 维生素营养

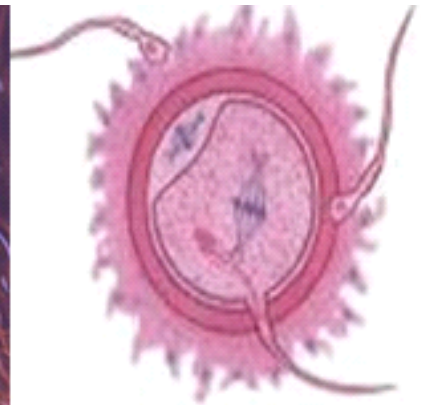
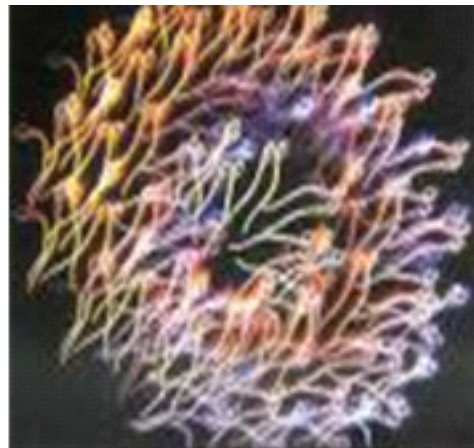
- ▶ **VA:** 维生素A的主要功能是促进蛋白质的合成。维生素A缺乏时可以影响睾丸组织产生精母细胞，输精管上皮变性，睾丸重量下降，精囊变小，前列腺角质化。



- 维生素C的作用是降低精子的凝集力，有利于精液液化。精子性细胞中遗传基因DNA通过维生素C的抗氧化功能得到保护，如果遗传基因被破坏，可导致精子受精能力减弱以致不育。



- 维生素E有调节性腺和延长精子寿命的作用  
维生素E能改善血液循环，以提高毛细血管  
尤其是生殖器部位毛细血管的运动性，可  
提高性欲、增加精子的生成。



# 种公猪维生素需要量

采食量, kg/d	2.72	
维生素	添加范围	推荐量
<b>VA, IU/kg</b>	<b>4000-15555</b>	<b>888.89</b>
<b>VD3, IU/kg</b>	<b>200-1555</b>	<b>666.67</b>
<b>VE, IU/kg</b>	<b>44-89</b>	<b>66.67</b>
<b>VK, mg/kg</b>	<b>0.56-6.67</b>	<b>4.44</b>
生物素, mg/kg	0.22-0.67	0.22
胆碱, g/kg	1.25-11.11	5.56
泛酸VB3, mg/kg	11.11-44.44	22.22
核黄素VB2, mg/kg	4.44-17.78	8.89
硫胺素VB1, mg/kg	--	—
VB6, mg/kg	0-5	0
VB12, $\mu$ g/kg	0.02-0.04	0.02

美国2010 《national swine nutrition guide》



# 霉菌毒素对种公猪繁殖的影响

Parameter	Control 0.2 mg FB <sub>1</sub>	Diet 1 5.0 mg FB <sub>1</sub>	Diet 2 10.0 mg FB <sub>1</sub>	Diet 3 15.0 mg FB <sub>1</sub>
Weight				
Initial body weight (kg)	6.9	7.0	6.9	7.1
Final body weight (kg)	74.8	73.9	69.2	67.8
Testes weight (g)	354.2	375.3	316.6	337.7
Relative* testes weight (%)	0.6	0.6	0.5	0.6
Sperm reserves/testis	23.6 <sup>a</sup>	22.6 <sup>a</sup>	16.7 <sup>b</sup>	16.5 <sup>b</sup>
Caput sperm reserves	18.1 <sup>a</sup>	17.3 <sup>a</sup>	12.9 <sup>b</sup>	12.7 <sup>b</sup>
Corpus sperm reserves	5.2 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	3.6 <sup>b</sup>	3.5 <sup>b</sup>
Caudal sperm reserves	87.0 <sup>a</sup>	83.4 <sup>a</sup>	60.9 <sup>b</sup>	60.9 <sup>b</sup>
Epididymal sperm reserves	110.4 <sup>a</sup>	105.8 <sup>a</sup>	77.4 <sup>b</sup>	77.0 <sup>b</sup>
DSP ( $\times 10^9$ /testis)	5.4 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	3.8 <sup>b</sup>	3.8 <sup>b</sup>

Figure 1. Volume of ejaculate changes during the trial

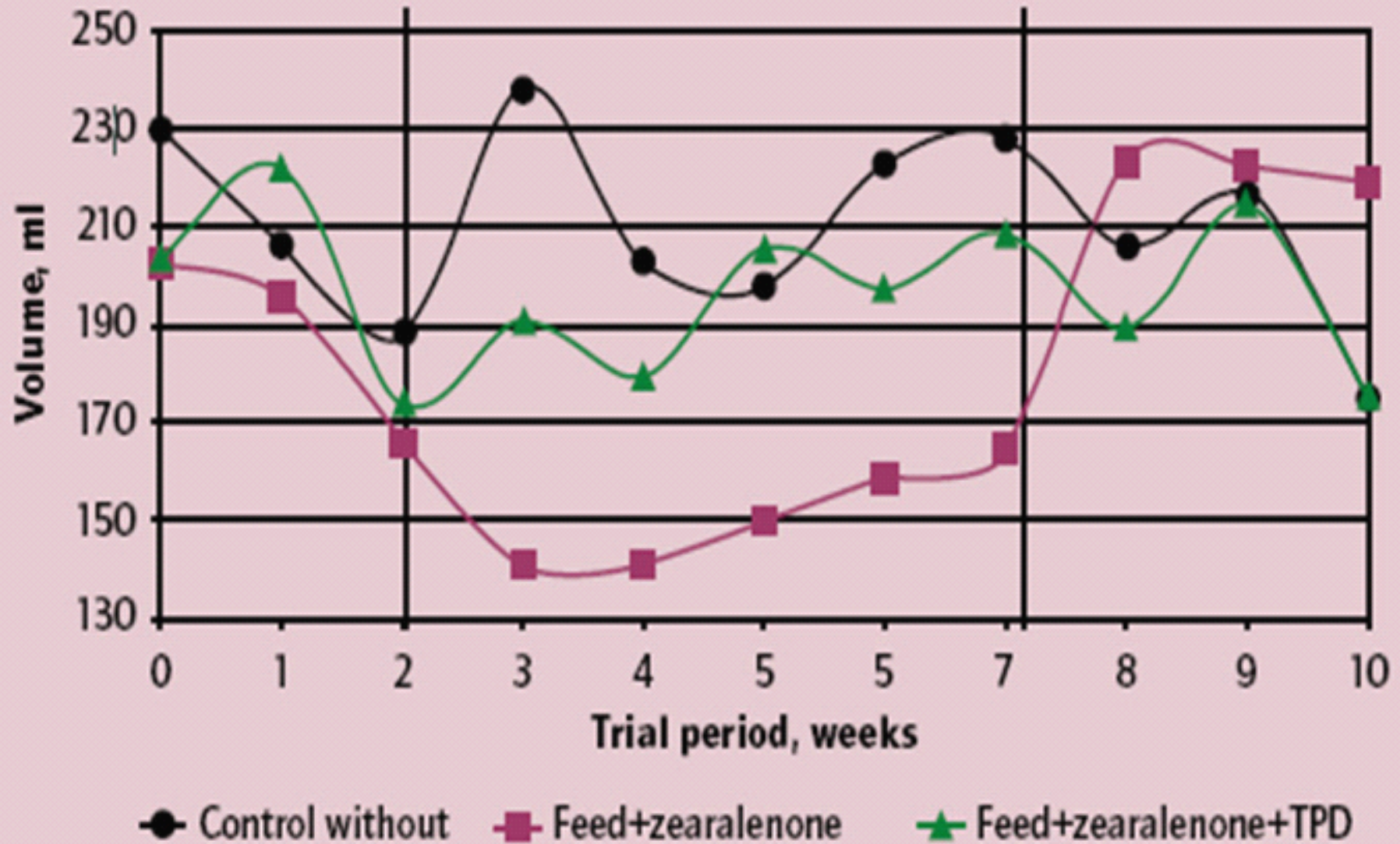
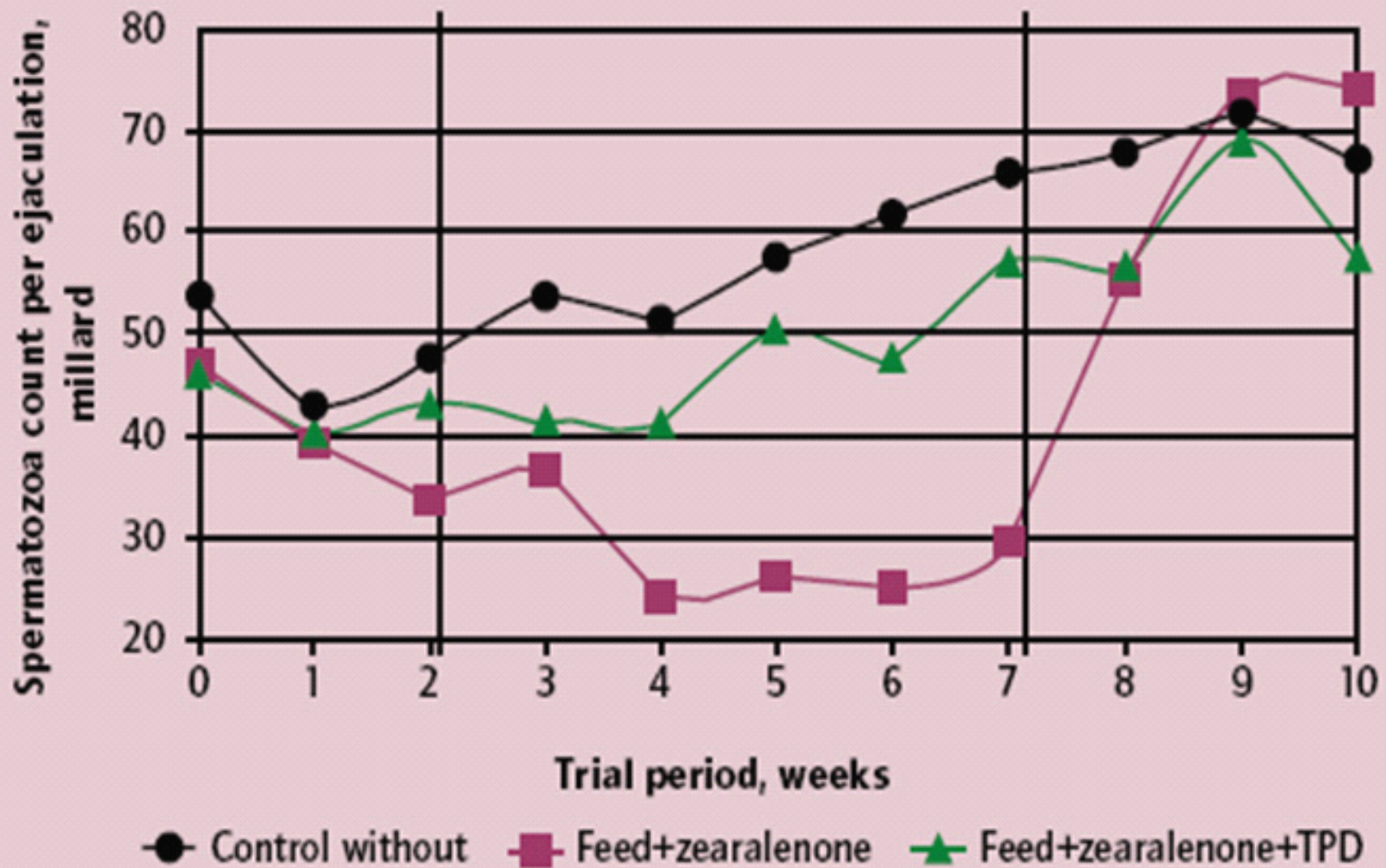
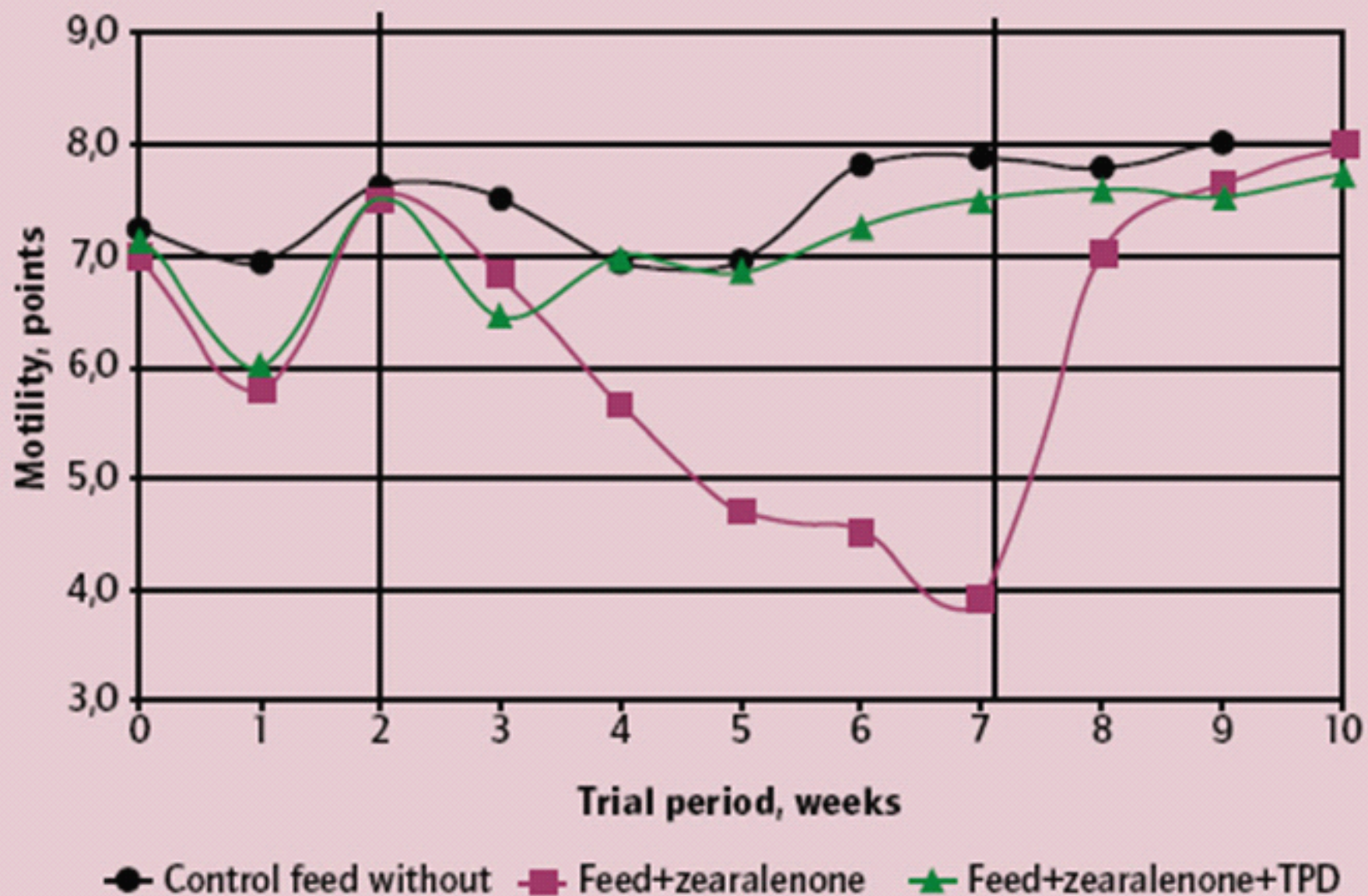


Figure 2. The spermatozoa count per ejaculation changes during trial



**Figure 3. The changes of the initial spermatozoa motility during the trial**





## 确定了公猪部分营养技术参数

	后备期	成年配种
能量 (MJ/kg )	14.23	13.38
脂肪淀粉比值	1 : 6	1 : 6
粗蛋白水平 (%)	17	16
赖氨酸水平 (%)	0.9	0.8
纤维 (%)	2.5	3.5
可溶性纤维:非可溶性	3:7	4:6

## 公猪部分微量成分营养标准

营养指标	营养水平	营养指标	营养水平
钙/%	0.9	维生素A (IU/kg)	10000
磷/%	0.75	维生素D (IU/kg)	2000
叶酸/mg/kg)	3.5	维生素E IU/kg)	90
生物素/mg/kg	0.4	铜 (mg)	10

---

## 微量元素 (Supplemented)

---

铁mg/kg	165
铜mg/kg	20
锌mg/kg	165
碘mg/kg	0.28
硒mg/kg	0.35
锰mg/kg	20

---



广西商大一种猪营养专家

激情四射

精力·VG

精力十足



种公猪功能餐  
(全价料)



广西商大科技有限公司  
GUANGXI SHANGDA TECH CO.,LTD.



技术支持 动物疫病营养教育部重点实验室  
动物疫病营养生物技术教育部工程中心

精力·VG<sup>TM</sup>  
种公猪功能餐

产品特殊功效

- 改善种公猪性欲，提高交配质量；
- 改善精液品质，增加射精量；
- 提高精子数量，增强精子活力；
- 降低精子畸形率，提高配种率；
- 降低应激对精液品质的影响；
- 延长种公猪的使用年限；
- 减少种公猪饲养数量，降低种用成本。

精力十足  
激情四射



主要营养成分

产品名称	主要营养成分			
精力·VG	粗蛋白%	钙%	磷%	精氨酸%
	> 18	0.7-1.2	> 0.55	> 0.85
主要原料组成	玉米、膨化原料、进口鱼粉、豆粕、酶制剂、磷酸氢钙、石粉、食盐、赖氨酸、多种维生素、多种有机+无机微量元素组合、植物提取物、促情因子、防腐剂、抗氧化剂等。			

产品特点

- 使用方便，开包即用；
- 避免猪场一次配料多、用量少、储存时间长，而引起产品发霉变质；
- 专业厂家生产，质量更加稳定可靠；
- 提高种公猪福利待遇，生产成绩更有保障。

推荐饲喂方法

- 种公猪后备期：限量饲喂，2.2-2.8Kg/天；
- 种公猪配种期：限量饲喂，2.5-3.0Kg/天；
- 种公猪休饲期：限量饲喂，2.2-2.8Kg/天。

注意事项

- 请于阴凉、干燥、通风之环境下储存；
- 包装打开后最好一次用完，若未用完请封紧袋口；
- 炎热季节，请对种公猪舍采取适宜的降温措施，降低热应激。



广西商大科技有限公司  
GUANGXI SHANGDA TECH CO.,LTD.

地址：广西南宁—东盟经济开发区 邮编：530105  
电话：0771-6301862 6304105 传真：0771-6301521  
网址：WWW.GXSD.CC E-mail: goodkj@163.com

## 公猪全价料对其繁殖性能影响

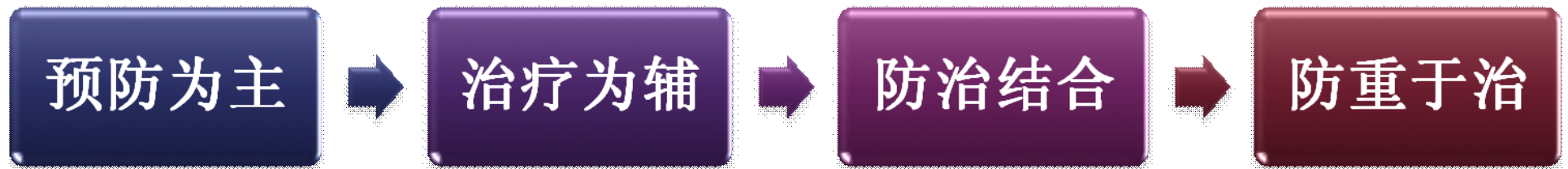
项目	NRC (98)	NSNG2010	公猪全价料 (研制)
公猪头数	10	10	10
<b>0-16W全期公猪性欲</b>			
反应时间 (s)	151.12	132.26	115.23
持续时间 (s)	300.23	325.03	360.08
射精量 (ML)	267	289	302
精子密度 (亿/ML)	2.3	2.7	3.0
精子活力	0.8	0.83	0.85



## 二、种公猪的饲养管理方案



# 疫病防控



- \* 疫苗的适时、及时接种;
- \* 卫生、驱虫
- \* .....

# 引进与隔离

\* 新引进公猪应与其他猪群隔离**45-60**天，观察其健康状况，使其适应新环境，评估其繁殖性能。公猪隔离期间给以精心管理和护理，以便其运输过程中的应激、疾病以及精子生成能力得以恢复。隔离期间先饲喂公猪引进前的饲料，然后逐步替换为新的饲料。



- ▶ **栏舍： 防滑地面 不低于6平方米的空间**
- ▶ **饮水： 充足 清洁**
- ▶ **青料： 惠而不费 经济实惠**
- ▶ **最大的问题： 热应激**
- ▶ **最好的保健： 运动**
- ▶ **合理的调教与使用**

# 圈舍栏位

- ▶ 定位栏？ 空间不小于**6m<sup>2</sup>**
- ▶ 采精栏 **1.15 m**宽×**2.62 m**长 (Levis等, 2005)
- ▶ 地面防滑 全漏缝或半漏缝
- ▶ 外墙半开放 卷帘 水帘 空调



## 单圈饲养

- 运动 打斗

漏缝地板





采光





适宜温度：**18-25℃**

适宜湿度：**60%-75%**

每天应该有**8-10h**、**100-150lx**的光照强度。

**NH<sub>3</sub>**、**H<sub>2</sub>S**的浓度分别应该不超过**20**和**10mg/m<sup>3</sup>**。

环境卫生 监控记录



通风 降温 保暖





# 饮水

- ▶ 饮水器高度 与肩同高
- ▶ 水质检测 细菌 重金属
- ▶ 饮水器流速测试 **2L/min**
- ▶ 水管埋于地下或保温材料覆盖





## 热应激

- ▶ 理想的环境温度**18~25°C**
- ▶ 环境温度高 食欲下降，性欲下降
- ▶ 射精量下降，活力下降，畸形率升高
- ▶ 最大问题：如何减少热应激
- ▶ 减少辐射 强制通风 负压水帘

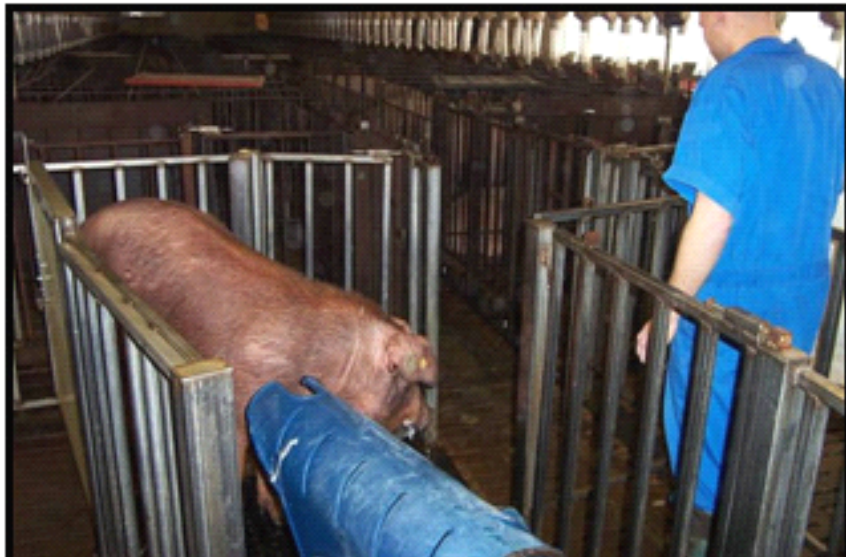
# 运动

- ▶ 生命在于运动
- ▶ 防过肥 防肢蹄病
- ▶ 提高公猪使用年限
- ▶ 提高精液品质



# 调教与使用

- ▶ 外来品种**7-8**月龄性成熟，**8-9**月龄开始调教；
- ▶ **10-12**月龄开始使用，做好精液品质检测记录；
- ▶ **12**月龄内**1**次/周，**>12**月龄**1**次/**5d**或**2**次/周；



# 重点关注的管理问题

- ♣ **1、免疫程序的制定**
- ♣ **2、个性化保健方案**
- ♣ **3、清洁消毒方案**
- ♣ **4、适度运动方案**
- ♣ **5、公猪调教方案**
- ♣ **6、人工授精方案**

# 结语

- 关心公猪的成长，它是猪场的未来
- 关注公猪的体型，它是品质的保证
- 关注公猪的营养，它是繁殖力保障
- 关注公猪的防疫，它是效益的保证







# 研究团队



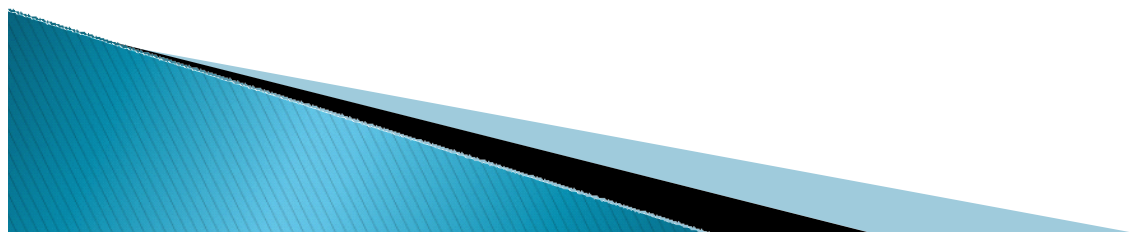


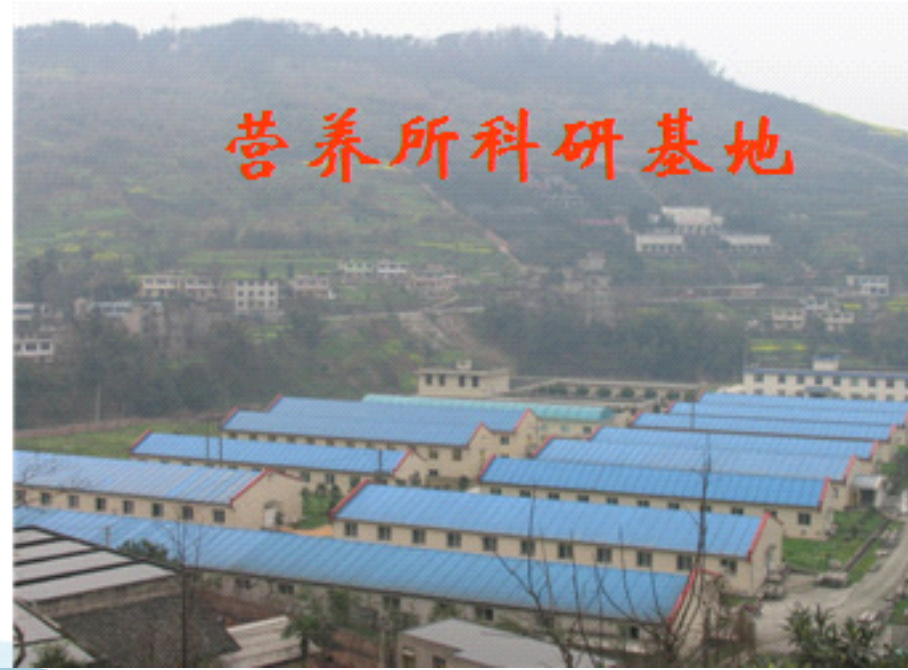
# 联系方式

[Pig2pig@sina.com](mailto:Pig2pig@sina.com)

0835-2885107

吴 德







谢谢

