

An aerial rendering of a large industrial or agricultural facility. The facility consists of several large, rectangular buildings with dark roofs, arranged in a grid-like pattern. Some buildings are numbered (1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16). There are smaller buildings and structures interspersed among the larger ones. A parking lot with several cars is visible in the lower right corner. The entire scene is set against a blue-tinted background with a road and greenery visible at the bottom.

# 微生物+养猪模式的探索研究

金大众集团 陈占省

2024年6月

# 目录

- 一、微生态+养猪模式的研发背景
- 二、功能益生菌的四大作用。
- 三、发酵菌种包的研发与应用

# 01

## 微生态+养猪模式的研发背景



## 一、饲料禁抗，养殖限抗、减抗，畜产品无抗



## 二、非瘟防控



## ▶ 什么是微生物+养猪模式？

微生物+养猪模式是以微生物养猪为核心，加上饲喂方式（如：发酵料、发酵酸汤）、饲养条件（如：智能化设施设备、圈舍改造）、饲养环境（如：温度、湿度、密度、空气质量等数字化管理与控制）、饲料营养、无抗保健（如：中药）等N种福利条件的改善，从而实现健康高效生产的一种养猪模式。

**微生物+养猪模式：就是以微生物为核心的福利养猪模式。**



## ▶ 什么是微生物？

微生物就是有益微生物及其代谢产物与宿主之间的生态关系。

微生物学就是研究有益微生物及其代谢产物与其宿主之间是如何通过物质、能量、信息（即基因）的交换相互影响和相互制约的。

微生物不仅影响动物的消化吸收、生长发育，而且影响动物的健康，左右动物的情绪，



# 02

## 功能益生菌的作用



## 微生物（功能益生菌）四大作用！

健康

01

高效

02

环保

03

美味

04

## 母猪成绩

母猪整体健康程度极佳，脸部干净没有眼屎泪斑；没有死皮；蹄部健壮完整没有蹄裂。母猪年淘汰率**23%以内**，低于集团公司的30%，



# 一、功能益生菌提升动物健康

## 台系母猪PSY、MSY

健康反馈日报--2024年4月8日												
今日日期	单元	分娩/转入日期	日龄	今日日龄	转入体重	转入头数	转出/销售	今日存栏	今日死亡	批次累计死亡头数	在群成活率	
2024/4/9	9	断奶	1	#VALUE!	1.3kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	10	断奶	1	#VALUE!	1.3kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	11	断奶	1	#VALUE!	1.3kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	12	断奶	1	#VALUE!	1.3kg	191	0	191	0	0	100.00%	
2024/4/9	13	断奶	1	#VALUE!	1.3kg	192	0	182	0	10	94.79%	
2024/4/9	14	2024/3/21	1	19	1.3kg	264	0	264	0	0	100.00%	
2024/4/9	15	2024/4/12	1	-3	1.3kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	16	2024/4/12	1	-3	1.3kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	17	2024/4/2	1	7	1.3kg	224	0	224	0	0	100.00%	
2024/4/9	18	2024/4/2	1	7	1.3kg	233	0	233	0	0	100.00%	
2024/4/9	19上	2024/3/22	1	18	1.3kg	435	0	435	0	0	100.00%	
2024/4/9	19下	2024/4/15	1	-6	1.3kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	20	2024/4/6	1	3	1.3kg	554	0	554	0	0	100.00%	
2024/4/9	保育1栋	2024/3/6	25	59	6.4kg	805	0	798	1	7	99.13%	
2024/4/9	保育2栋	2024/3/18	25	47	6.4kg	927	0	910	1	17	98.17%	
2024/4/9	保育3栋上	清栏	25	#VALUE!	6.4kg	0	0	0	0	0	#DIV/0!	
2024/4/9	保育3栋下	2024/4/2	25	32	6.4kg	232	0	229	2	3	98.71%	
2024/4/9	保育4栋	2024/3/28	25	37	6.4kg	909	0	903	2	6	99.34%	
合计						4966	0	4923	6	43	99.13%	

饲喂模式监控表											
段 (7-120kg上市)	参考换料体重	参考换料日龄	标准料量 (kg/头)	料肉比范围	理论日增重 (g/天)	换料日期	换料日龄	当下存栏	体重/均重	料型使用总料量/吨	
110教槽料	苗均重 7-10kg	40d前	2-4kg	1.1-1.3	230-280	4月1日	25	2000	10kg	5800	2.9
111乳猪料	≥10kg	34-40d	20kg	1.5-1.8	420-480	4月11日	26	1950	15kg	35100	18



# 一、功能益生菌提升动物健康

## 台系母猪的PSY、MSY

生产数据填报 | 关键事件追踪表

**PSY24.57 ,  
MSY23.5。**

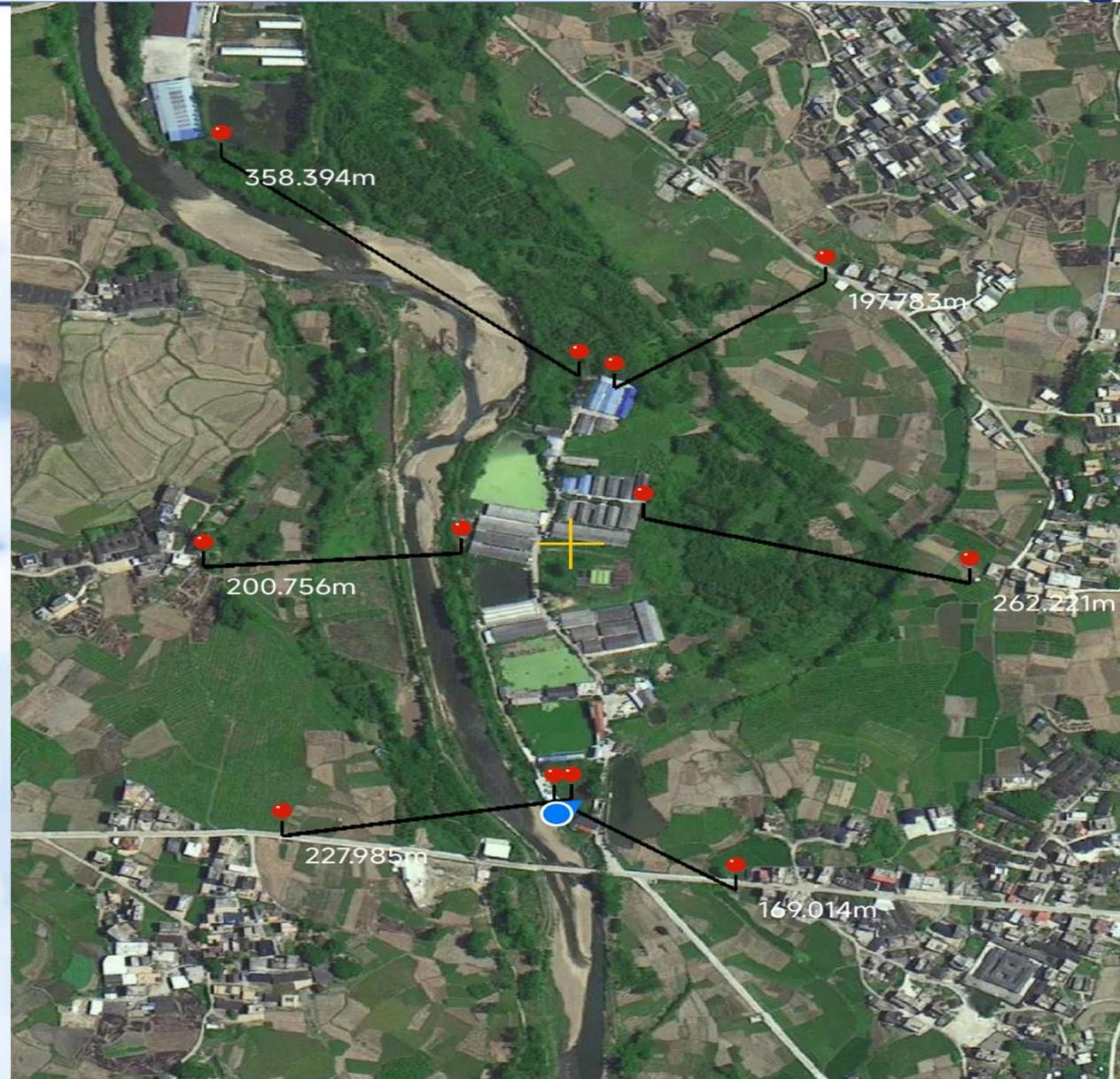
**保育成活率：98.63% ,  
育肥猪出栏成活率  
97.3%以上，最高出栏  
成活率达99.54%。**

**残次率1.66% ,  
死淘率1.24%。**

健康反馈日报--2024年4月12日												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	今日日期	单元	转入日期	转入日龄	今日日龄	转入体重	转入头数	转出/销售	今日存栏	今日死亡	批次累计死亡头数	在群成活率
2	2024/4/12	A1	2024/3/8	80	115		928		918		10	98.92%
3	2024/4/12	A2	2024/3/10	90	123		1018		1000		18	98.23%
4	2024/4/12	A3	2024/2/12	50	110		820		783	1	37	95.49%
5	2024/4/12	A4	2024/3/20	49	72		1235		1179	1	56	95.47%
6	2024/4/12	A5			45,394							#DIV/0!
7	2024/4/12	A6			45,394							#DIV/0!
8	2024/4/12	A7			45,394							#DIV/0!
9	2024/4/12	B1	2024/2/18	84	138		983		972		11	98.88%
10	2024/4/12	B2	2024/2/18	87	141		995		984	1	11	98.89%
11	2024/4/12	B3	2024/2/17	60	115		921		910		11	98.81%
12	2024/4/12	B4	2024/2/11	110	171		862		858		4	99.54%
13	2024/4/12	B5	2024/2/16	80	136		977		964		13	98.67%
14	2024/4/12	B6	2024/2/16	120	176		887	280	602		5	99.44%
15	2024/4/12	A半			45,394							#DIV/0!
16	2024/4/12	B半	2024/4/2	40	50	6kg	88		66		22	75.00%
17	合计						9714	280	9236	3	198	97.96%
饲喂模式监控表												
20	饲喂阶段 (7-120kg上市)	参考换料体重	参考换料日龄	标准料量 (kg/头)	料肉比范围	理论日增重 (g/天)	换料日期	换料日龄	当下存栏	体重/均重	料型使用总料量/吨	头均耗料量
21	110教槽料	苗均重 7-10kg	40d前	2-4kg	1.1-1.3	230-280						
22	111乳猪料	≥10kg	34-40d	20kg	1.5-1.8	420-480						

## 防非情况

很多猪场周边几百米内皆被村庄覆盖，虽有生物安全防范措施但根本做不到铁桶模式的生物安全，但由于运用微生态+养猪模式，近几年来虽有疑似小非疫情的干扰，但一直都可以正常生产。



## 防非情况

2019年至今，由于运用微生态+养殖模式，并通过检测拔牙处理，帮助近200家猪场活了下来，一直到现在都在非常稳定的生产。



## 防非情况

在非瘟不断、“谈非色变”的行业背景下，我们服务的一家猪场近5年来开放式接待近2000多人次进场参观学习，其中有多家上市集团公司和社会养猪同行，大家共同探讨非瘟背景下如何安全生产、降本增效，助推中国养猪业健康发展！



# 一、功能益生菌的四大作用

## 功能益生菌如何提升动物健康？

咱们的祖先早在1600年前就用微生态给人治病，  
比如：早在公元400年前，古人就用“黄龙汤”  
(也就是人的粪便)来治疗腹泻、食物中毒症。

《黄帝内经》、《神农本草经》、《本草纲目》  
中粪便入药的名方枚不胜数，“人中黄”、“猪  
苓”、“五灵脂”、“蚕砂”、“夜明砂”、

“鸡矢白”等等就是用人或者动物粪便治疗疾病。

现在，国家已经批准了很多益生菌类药品，  
用于预防和治疗人类的疾病，微生物学已  
经成为现代医学与药学重要的研究领域。



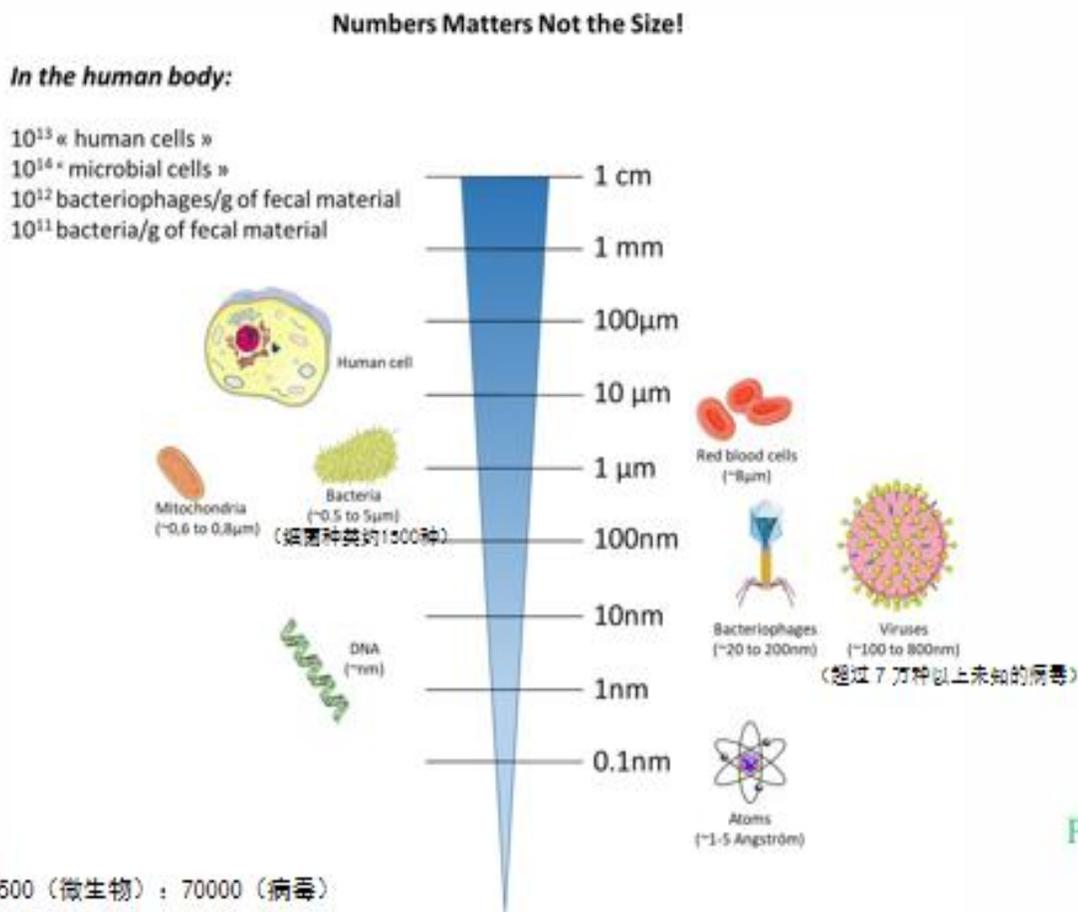
李兰娟

中国工程院院士  
国家卫健委高级别专家组成员

# 一、功能益生菌提升动物健康

## 功能益生菌如何提升动物健康？

### 对机体产生重大影响的肠道微生物菌群



- “定居”在人类身体上的细菌数量大约是人类自身细胞的 10 倍。
- 人肠道微生物菌落基因组比人类基因组大150倍。
- 肠道菌群能够直接塑造机体的消化系统、免疫系统和神经系统。

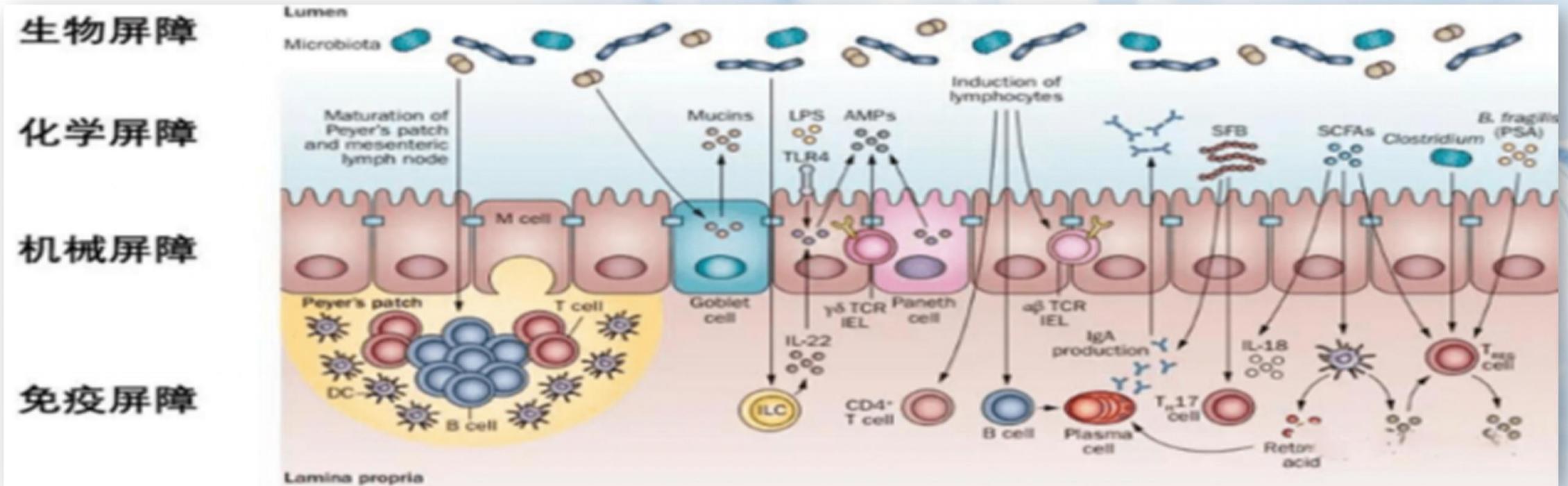
P D Cani *Gut* 2018;67:1716-1725

# 一、功能益生菌提升动物健康

功能益生菌通过维护肠道健康进而提升机体健康。

1.1 维护肠道菌群平衡，抑制致病菌生长繁殖。

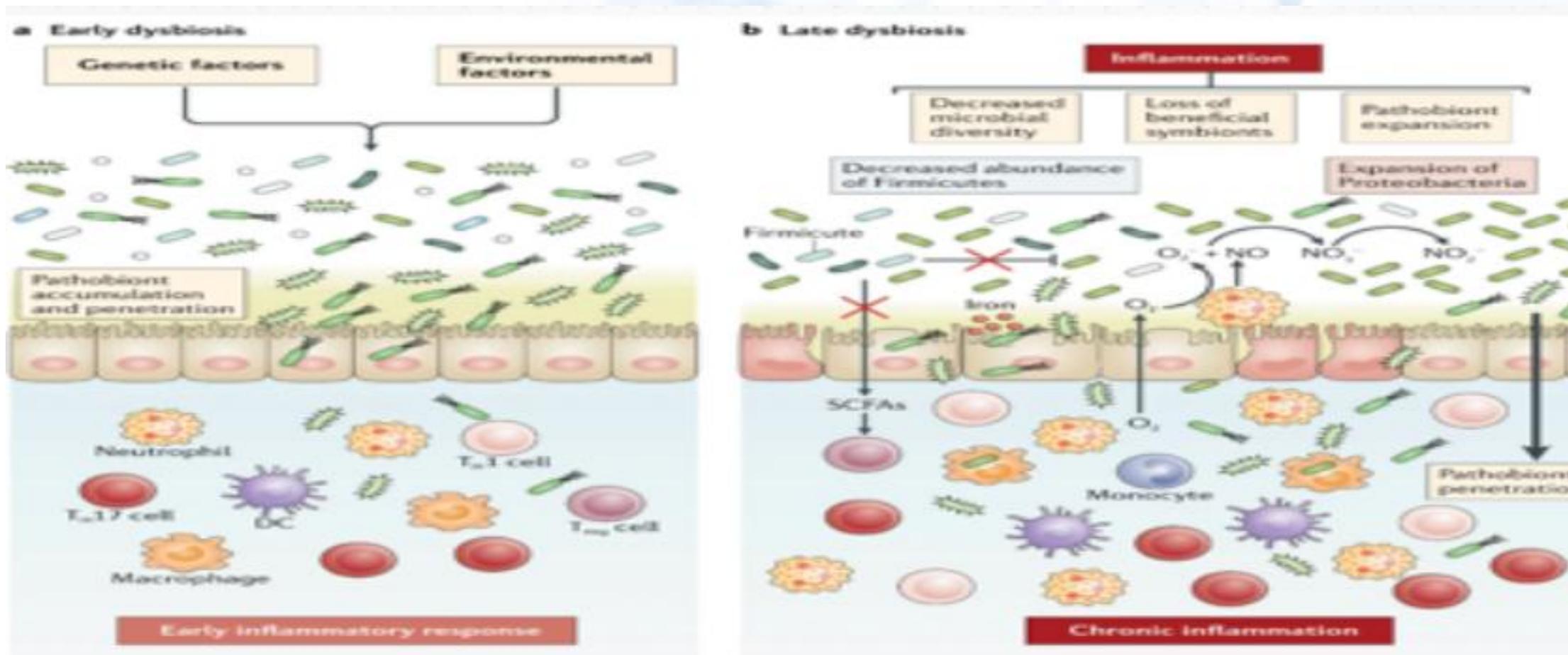
1.1.1 占位—生物屏障。肠道益生菌群在肠粘膜表面通过占位、粘附、定植、营养竞争，挤占有害菌的位置与空间，使有害菌无生存之地。以菌制菌，占据优势，形成一层生物保护膜，构成第一道屏障-生物屏障，



# 一、功能益生菌提升动物健康

## 1.1.2 拮抗 — 化学屏障。

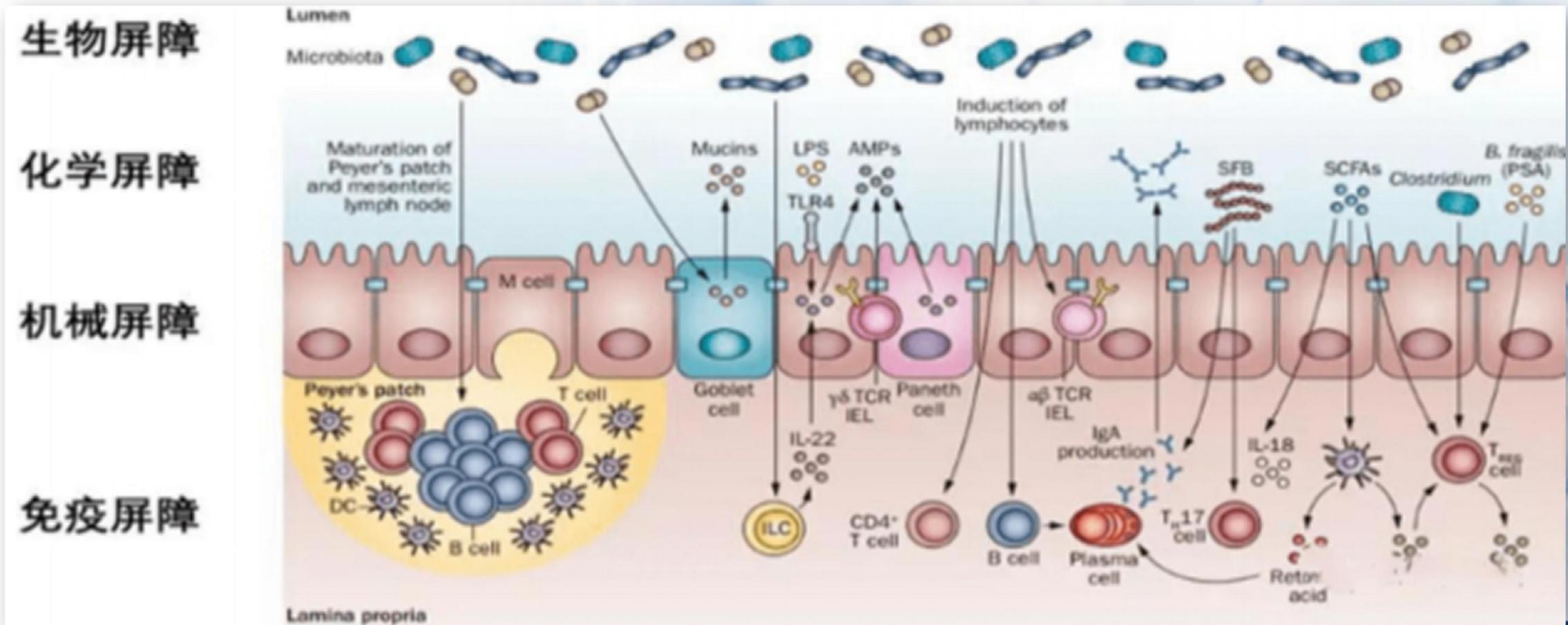
功能益生菌还可以产生多种抑菌物质，比如：有机酸、细菌素等等，来抑制病原菌的生长繁殖，甚至杀灭病原菌，形成第二道屏障-化学屏障。



# 一、功能益生菌提升动物健康

## 1.1.3 健康完整的肠粘膜，形成肠道第三层屏障-机械屏障。

益生菌通过生物、化学屏障保护，从而使肠道粘膜细胞保持健康，同时，**功能益生菌的代谢产物还可以修复受损粘膜细胞**，肠粘膜没有坏死细胞，病菌就无法穿透肠壁，侵入机体内部。

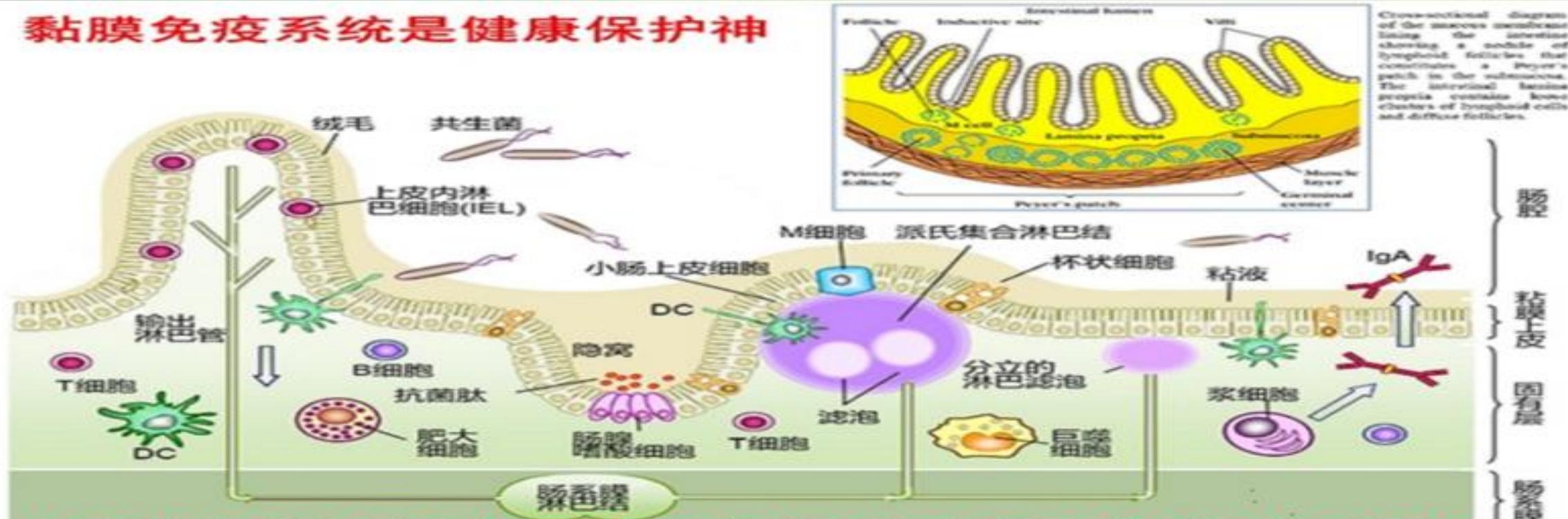


# 一、功能益生菌提升动物健康

1.2 益生菌刺激肠粘膜、肠系膜免疫器官的发育，增强机体细胞免疫和体液免疫水平，提升机体免疫能力。形成第四道屏障-免疫屏障。

肠道是机体最大的免疫器官。肠粘膜分布着大量的免疫细胞和淋巴组织，机体中70%以上的免疫球蛋白，来源于肠粘膜的淋巴结和淋巴细胞。

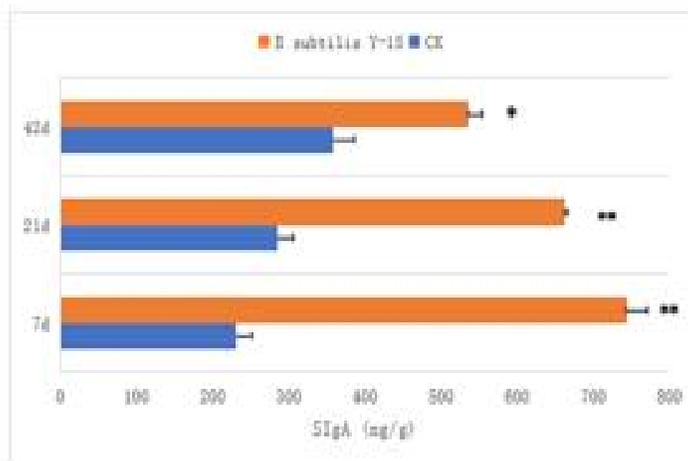
## 黏膜免疫系统是健康保护神



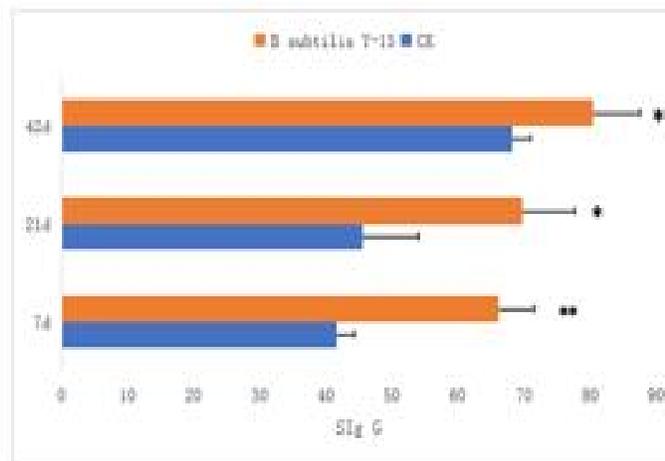
小肠粘膜分布着大量的免疫细胞及器官化的淋巴组织

## 功能益生菌提高肠道粘膜免疫

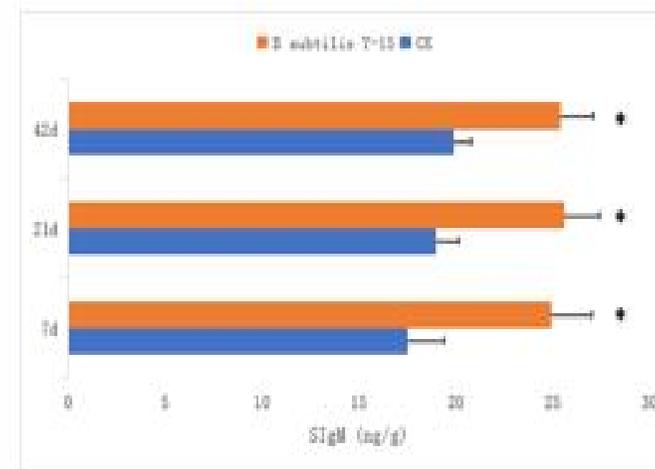
YUE *et al.* 2011



盲肠抗体SIgA



盲肠抗体SIgG



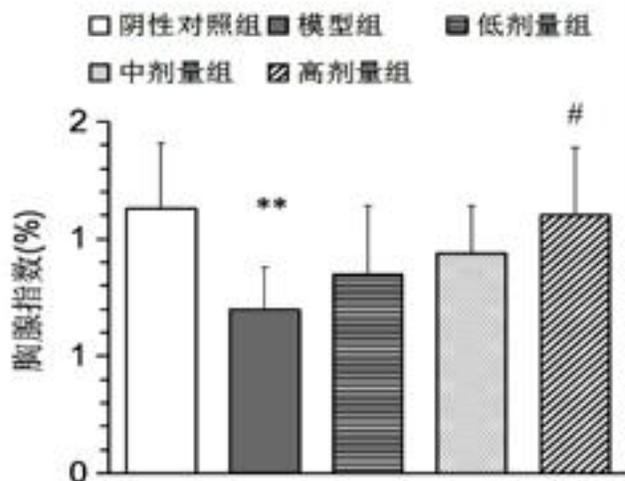
盲肠抗体SIgM

功能益生菌显著提高了SIgA、SIgG和SIgM水平。

## 功能益生菌提升免疫调节能力

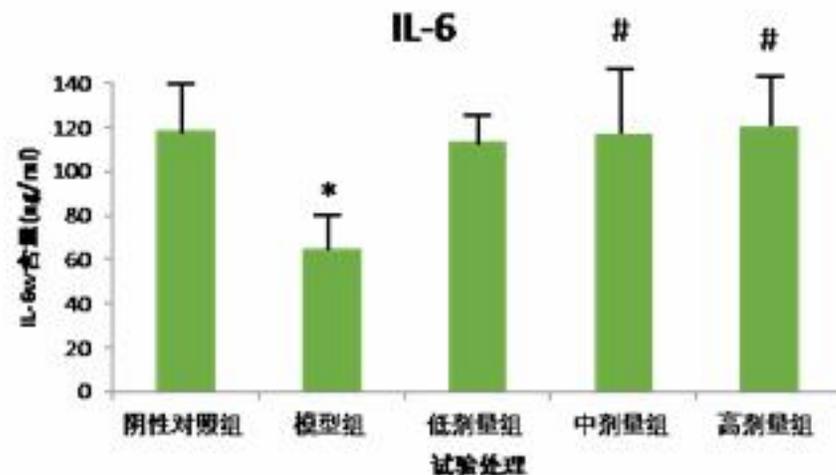
功能益生菌增加胸腺系数、提高(白介素)IL-6含量

张振忠, 岳寿松等, 2020



功能菌显著提高了胸腺指数 (n=10)

\*P<0.01与阴性对照组比较; #P<0.05与模型组对照组比较



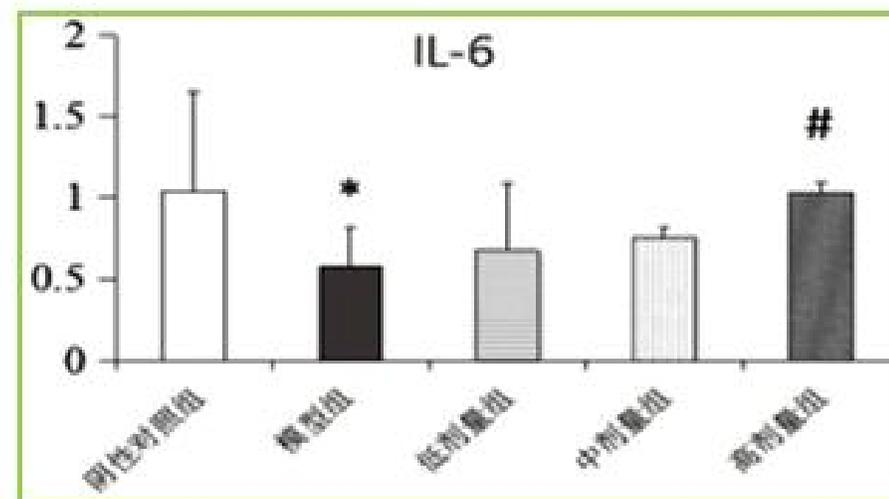
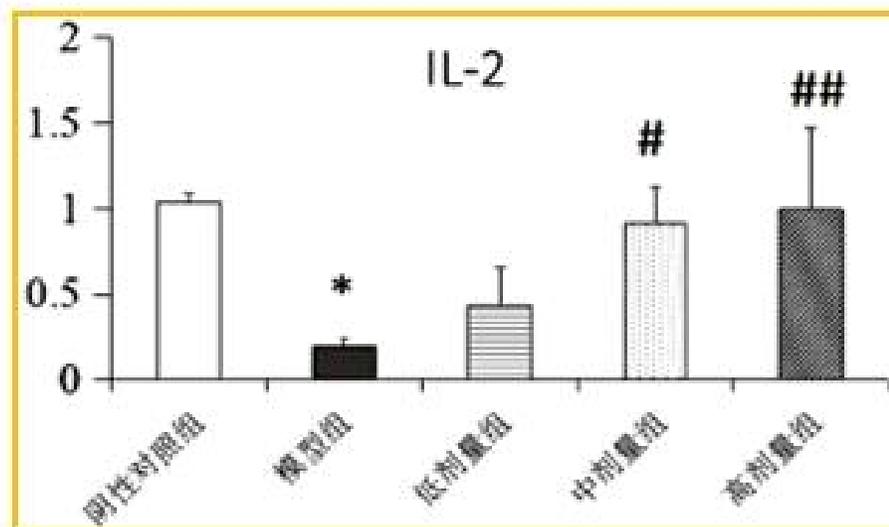
功能菌显著提高了血清IL-6含量 (n=10)

\*P<0.05, \*\*P<0.01与阴性对照组比较; #P<0.05与模型组比较。

## 功能益生菌提升免疫调节能力

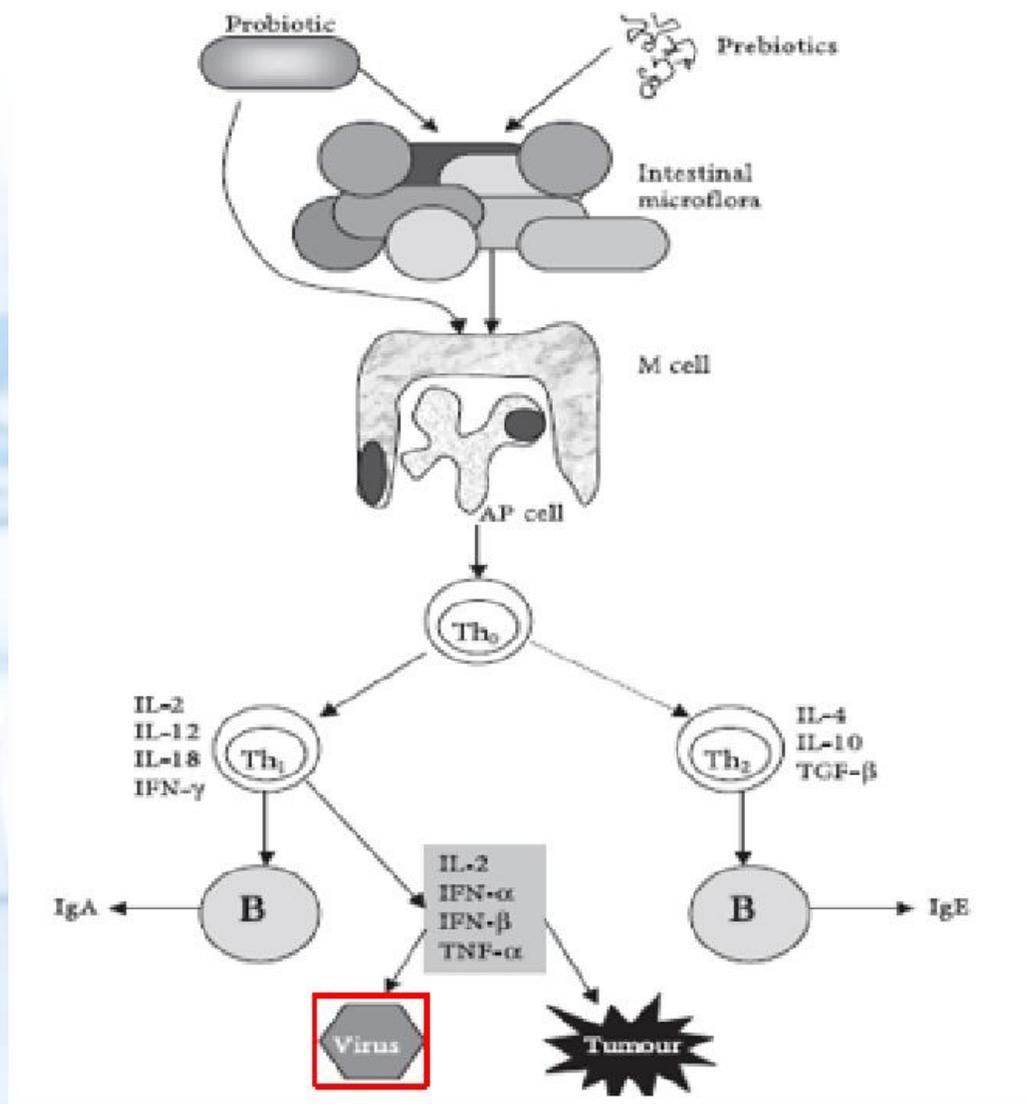
功能益生菌增加了(白介素)IL-2、1L-6基因表达

张振忠, 岳寿松等, 2020



功能益生菌显著增加了IL-2和IL-6的表达( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ ), 而且表达量随使用剂量的增加而增加。

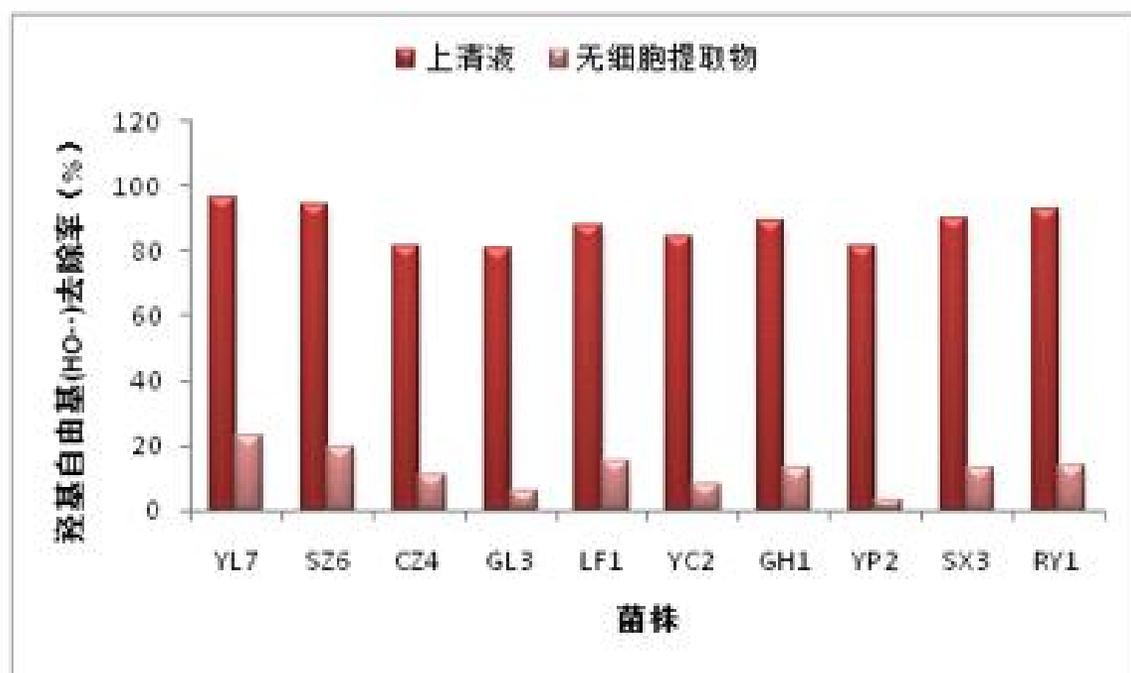
## 功能益生菌抗病毒机制



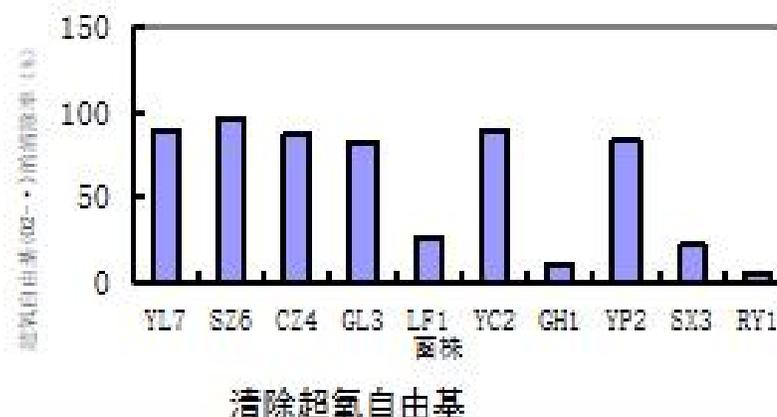
# 一、功能益生菌提升动物健康

## 1.3 提高抗氧化能力。

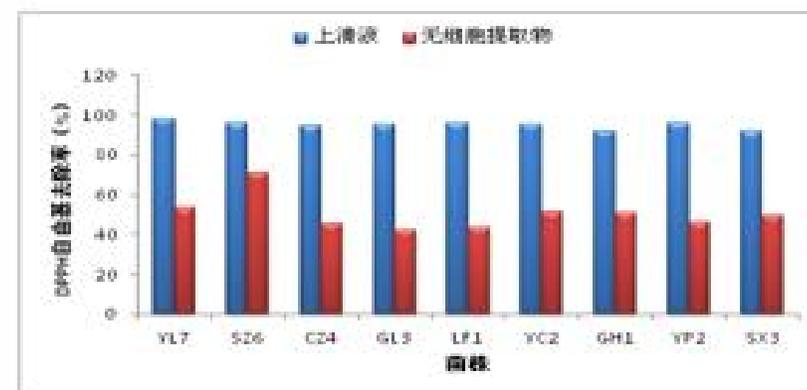
### 功能益生菌显著提高抗氧化（清除氧自由基）能力



清除羟基自由基

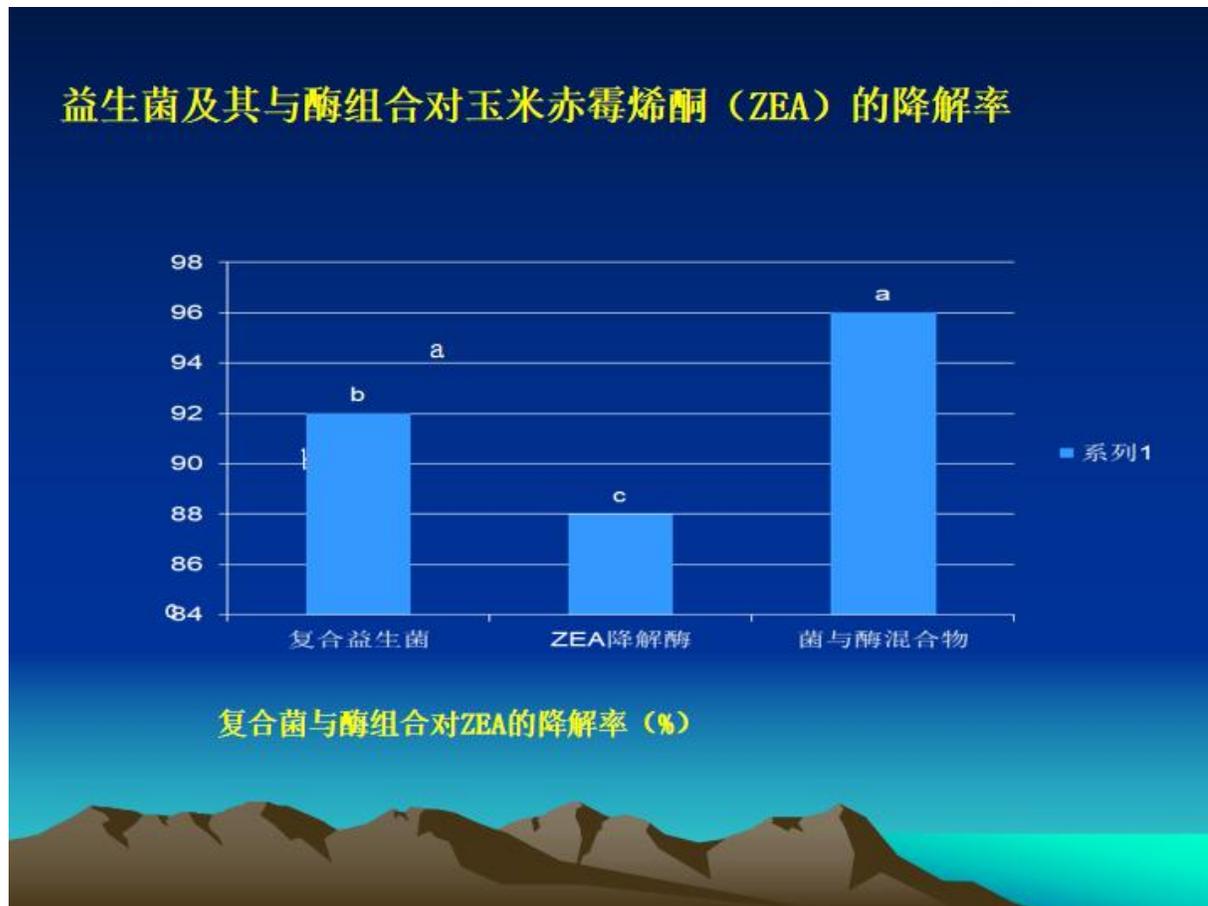


清除超氧自由基



清除DPPH自由基

## 1.4 降解霉菌毒素。



为什么用益生菌的猪肝脏小而柔软？

### 育肥猪-料肉比（2023年）

料肉比：标猪250斤在**2.37**以内，290斤的在**2.746**以内。

栋舍号	均重（斤）	料肉比
1栋	251.3	2.361
2栋	289.7	2.746

二栋猪平均出栏均重**268.33斤**，平均全程料肉比**2.516**。

## 二、功能益生菌实现高效养殖

### 2023年育肥猪完全成本（出栏体重268.33斤/头）

仔猪 (元/头)	饲料 (元/头)	人工 分摊 (元/头)	水电 分摊 (元/头)	栏舍 折旧 (元/头)	保险 (元/头)	疫苗及 药品 (元/头)	死淘 分摊 (元/头)	利息 分摊 (元/头)	管理 分摊 (元/头)	销售 成本 (元)	合计 (元/头)	成本 (元/斤)
416.5	1097	36	13.8	55	14.4	47	55	13.5	13	6.5	1766.2	约6.58

完全成本6.58元，2023年全年平均卖价7.67元/斤。每头猪**赢利292.5元。**

## 育肥猪完全成本（2024年1-4月份）

仔猪 (元/头) (6.5kg)	饲料 (元/头)	人工 (元/头)	水电 (元/头)	栏舍 折旧 (元/头)	保险 (元/头)	疫苗 及药 品 (元/头)	死淘 折算 (元/头)	利息 (元/头)	管理 分摊 (元/头)	消毒 及检 测 (元/头)	销售 费用 (元/头)	环保及 污水处 理 (元/头)	残次 品分 摊 (元/头)	合计 (元/头)	成本 (元/斤)
392	870	30	9.5	65	14.4	46	40	14.5	13	4	4	5	8	1515.4	约 6.06

2024年1-4月育肥猪完全成本6.06元，250斤出栏，猪价7.5左右，每头猪盈利300-400元。

## 二、功能益生菌实现高效养殖

### 2、功能益生菌为什么可以实现高效养殖？

#### 2.1 为宿主提供营养物质。

肠道益生菌群可以产生多种营养物质：



#### 短链脂肪酸

如：乳酸、乙酸、丙酸、丁酸等



#### 合成多种维生素

如：B族维生素，维生素K，叶酸、泛酸等



#### 合成多种氨基酸

如：天冬氨酸、丙氨酸、缬氨酸和苏氨酸等。

为人和动物的生长发育提供营养。

## 二、功能益生菌实现高效养殖

### 2、功能益生菌为什么可以实现高效养殖？

#### 2.2 促进营养物质消化吸收。

##### 功能益生菌提高体内消化酶活性

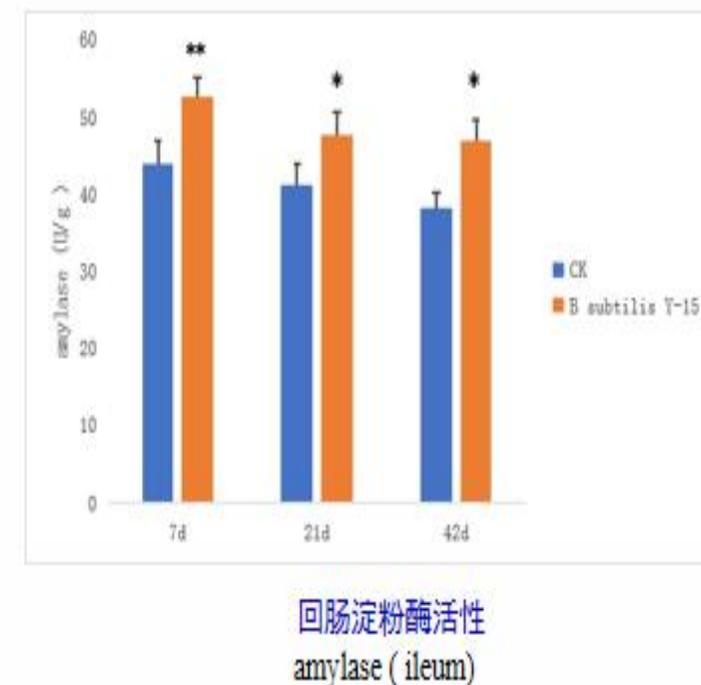
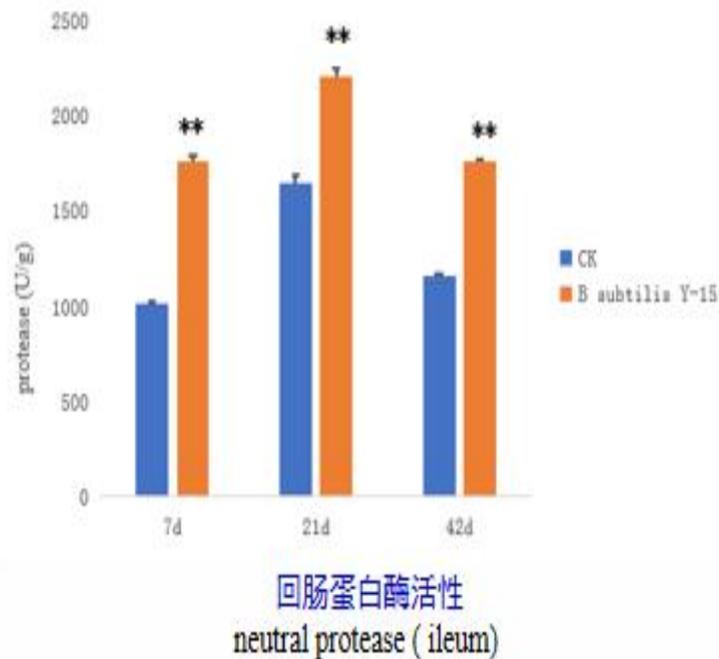
##### 2.2.1 产短链脂肪酸。

刺激肠道蠕动

##### 2.2.2 产消化酶。

把大分子营养剪切成  
小分子营养

##### 2.2.3 提高内源酶活性。



功能益生菌显著提高了肠道蛋白酶和淀粉酶活性。

### 2.2.4 消除抗营养因子，提高饲料消化率。

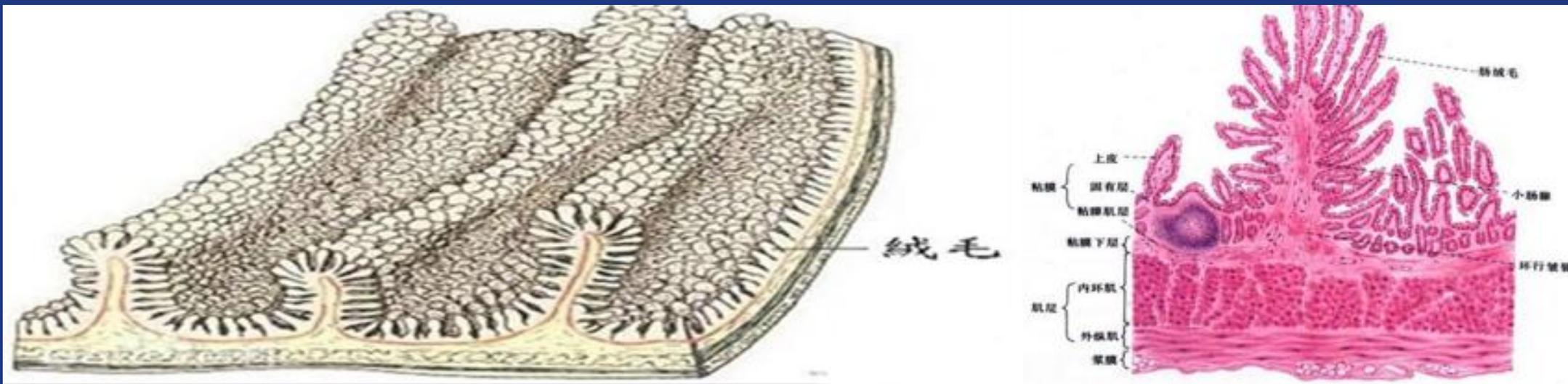
饲料原料中存在蛋白酶抑制因子、抗原蛋白、脲酶、棉酚、非淀粉多糖、单宁、植酸等一些抗营养因子和有毒有害物质，降低饲料品质，阻碍动物对营养成分的消化、吸收，破坏动物健康。

益生菌可代谢40多种消化酶，酶谱更多更广泛，可以弥补饲料中消化酶不足，尤其是代谢机体不会分泌的酶，比如： $\beta$ -葡聚糖酶， $\beta$ -甘露聚糖酶、半乳糖苷酶等等，这些酶可以解除多种抗营养因子，分解有害物质，活化原料中的天然活性酶，与机体分泌的内源酶，饲料中添加的外源酶协同提高饲料的消化利用率。

## 2.2.5 改善肠道结构，提高营养物质吸收率。

### 肠道是最大的吸收器官

- ◆ 99%的营养是在肠道内吸收的!
- ◆ 如图所示：肠粘膜的 **结构** 越完整，**褶皱** 也就越多，**绒毛** 就越高，**隐窝** 也就越深，肠粘膜的 **吸收表面积** 也会越大，最终，营养物质的吸收利用率就会越高，料比就会降低，粪便也会变少，臭味也会减轻，畜禽的呼吸道疾病也会大大减少。



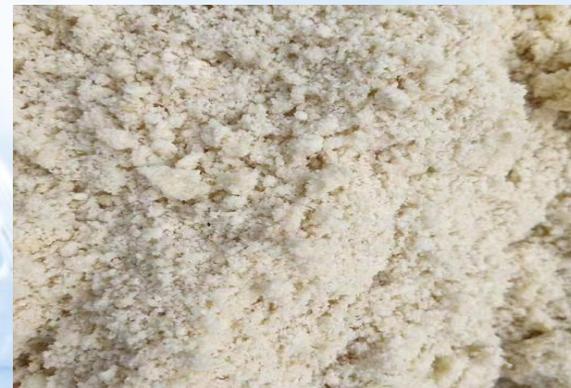
### 2.3 改善饲料适口性，提高采食量。

微生态发酵饲料呈酸香味，改善饲料风味，改变了饲料形态，提高适口性，提高猪的采食量。



### 2.4 有效利用地产非常规原料，降低饲料成本。

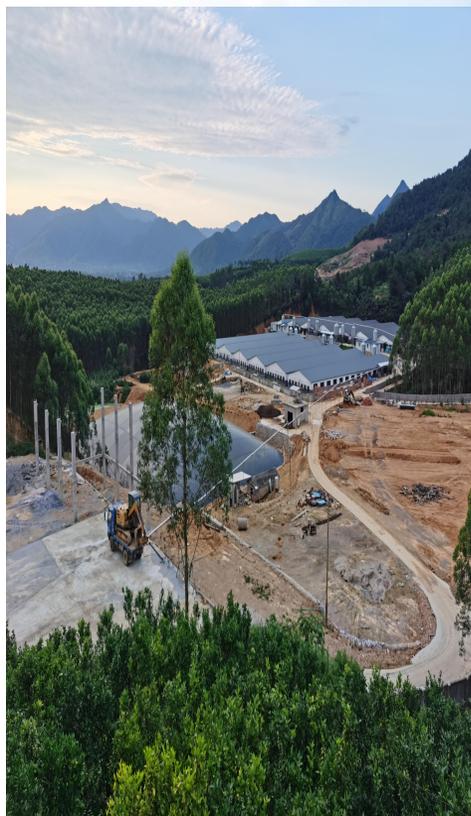
微生态发酵可有效利用非常规饲料原料，泔水、食品渣、玉米糖渣、淀粉汤、酒糟等等，缓解饲料资源短缺。进一步降低饲养成本。



# 三、功能益生菌改善生态环境

猪场全场几乎没有臭味，苍蝇。

猪舍没有氨气味，没有咳嗽声。



## 三、功能益生菌改善生态环境

### 3.1 功能益生菌降低猪舍氨气，改善猪舍空气质量，改善猪场环境，减少臭气。



## 三、功能益生菌改善生态环境

### 为什么用益生菌的养殖场没有臭味没有苍蝇呢？

动物粪便中含有大量的有机质被腐败菌分解，就产生了氨气、硫化氢气体、硫醇、甲硫醇、吲哚等臭气分子。



## 3.2 粪污处理简单。

粪污处理：无论是干清粪，刮粪，还是水泡粪，粪污经固液分离，固体堆放可自然发酵（由于大量的益生菌残留）后用于有机肥，液体进入沼气池，沼气发电，沼液经添加微生态十爆氧十氧化塘沉淀再用于果园或农田灌溉施肥，做到了真正意义上的全资源化利用。



## 为什么饲喂益生菌的养殖场粪便好处理呢？

饲喂益生菌的畜禽，粪便中仍然含有大量的益生菌，益生菌可以继续发酵分解粪便中的有机质，不需要额外添加粪污发酵剂就发酵得非常好，发酵好的粪便呈酸香味，质地疏松，是很好的有机肥。



胴体品质：

5月11日宰杀育肥猪的照片



肉质上：由于全程使用微生态养殖技术，几乎不用抗生素，所以肉色品质非常好。

从出生到屠宰166天，体重为253.6斤，煮熟的肝脏不腥，甘甜，瘦肉有土猪肉味，猪血像牛血一样细嫩。

## 四、功能益生菌改善肉质

总之，微生态无抗猪肉与普通猪肉；肉质有天壤之别。



# 03

## 发酵菌种包的研发与应用



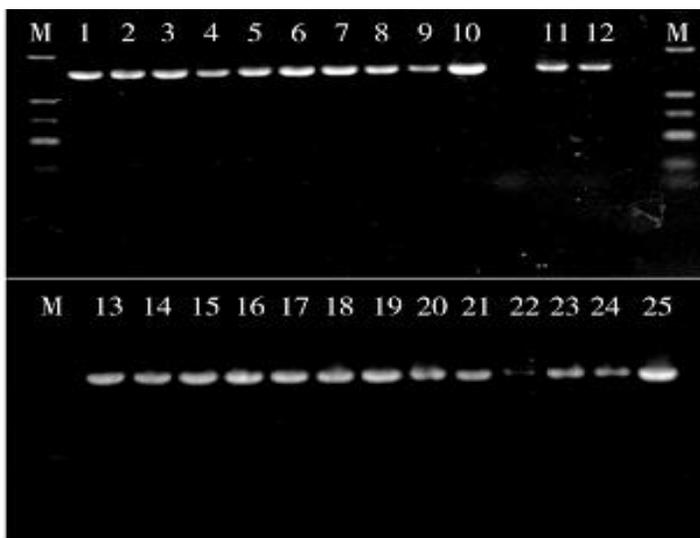
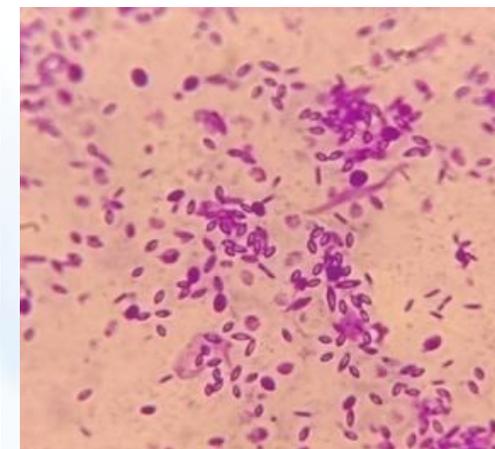
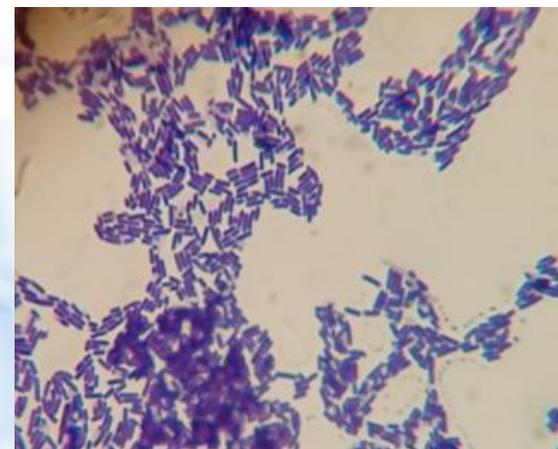
JDZ发酵菌种包是专为饲料、饲料原料液态发酵而研发设计的一款以7种功能益生菌经科学复配而成的微生物发酵剂。既可作为液态发酵菌种包使用，也可作为固态发酵菌种包使用，还可作为益生菌饲料添加剂拌料直接使用。

**发酵菌种包是个科技活，  
需要大量实验数据做支撑！**

成分	主要作用
地衣芽孢杆菌	发酵产生多种活性较高的酶（蛋白酶、淀粉酶、纤维素酶等）；在肠道内繁殖、消耗大量的氧、维持肠道的厌氧环境；
凝结芽孢杆菌	产L-乳酸、乙酸、凝结素等多种抗菌物质；分泌淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶等40多种消化酶
丁酸梭菌	定植菌、丁酸促进肠道上皮细胞再生和修复并能抑制炎症因子生成，起到抗炎作用；产B族维生素、维生素K等营养物质促进动物健康
粪肠球菌	产L-乳酸、多种抗菌物质，改善肠道微生态平衡、分解蛋白质为小肽、合成B族维生素，增强巨嗜细胞活性，促进动物免疫，将饲料变软，提高饲料利用率。
乳酸片球菌	发酵产生乙酸、丙酸、L-乳酸、细菌素、环二肽等多种抑菌物质；活菌体内和代谢物含有SOD、增强动物的体液免疫和细胞免疫；良好的发酵植物多糖能力
嗜酸乳杆菌	胃肠道正常乳酸菌、代谢产生乳酸、细菌素,抑制有害菌；消除活性氧氧自由基和抗脂质过氧化等功能
酿酒酵母	菌体富含丰富的蛋白质、B族维生素、氨基酸等多种营养成分；平衡瘤胃微生物区系，稳定瘤胃PH

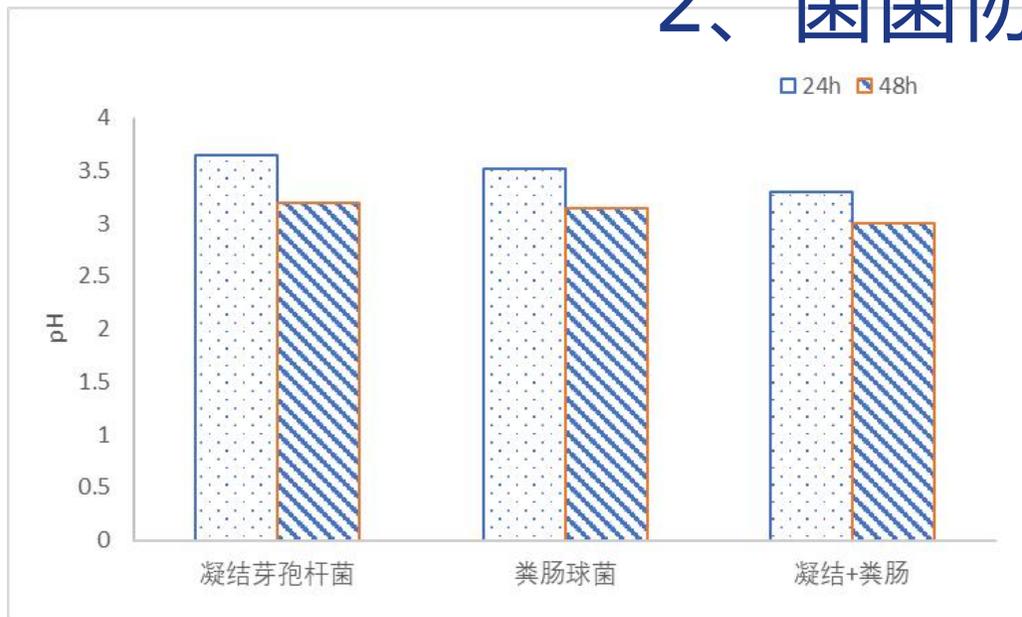
发酵分前期、中期、后期三个阶段。发酵前期主要进行好氧发酵，由芽孢杆菌主导，发酵中期酵母菌、乳酸菌大量消耗发酵环境中的氧气，为发酵后期提供厌氧环境；发酵后期主要是丁酸梭菌、嗜酸乳杆菌进行厌氧发酵，其他菌种的活动受到抑制。

## 1、产酸菌种筛选与鉴定



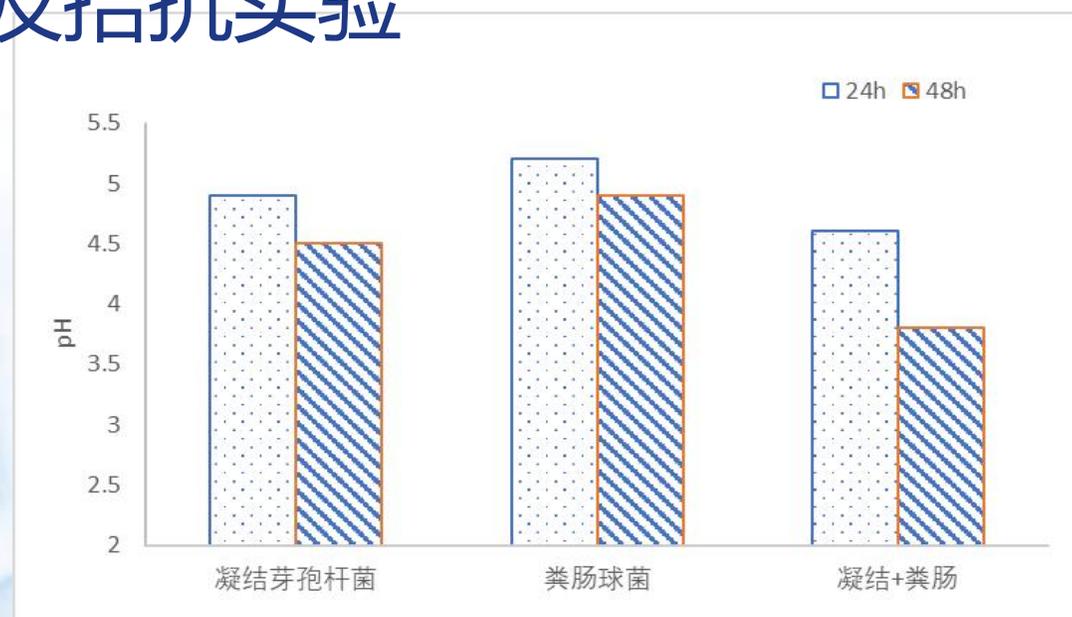
- 1、筛选到产酸的菌株。凝结芽孢杆菌、粪肠、乳酸片球菌、丁酸梭菌。
- 2、进行基因测序鉴定。
- 3、研究其所产酸种类。主要为乳酸、乙酸、丙酸、丁酸等。
- 4、改良优化培养基，对这些菌的产酸能力进行评价，并筛选出产酸能力强的菌株。

## 2、菌菌协同及拮抗实验



凝结、粪肠在葡萄糖培养基中产酸情况

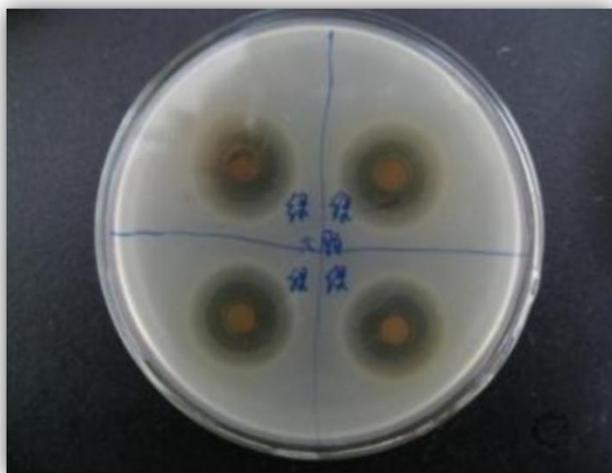
凝结、粪肠复合培养可在**葡萄糖**存在的环境中良好产酸，均在 24h 后培养液的 pH 下降到 3.5 以下，在 48h 后培养液的 pH 下降到 3.0 左右。



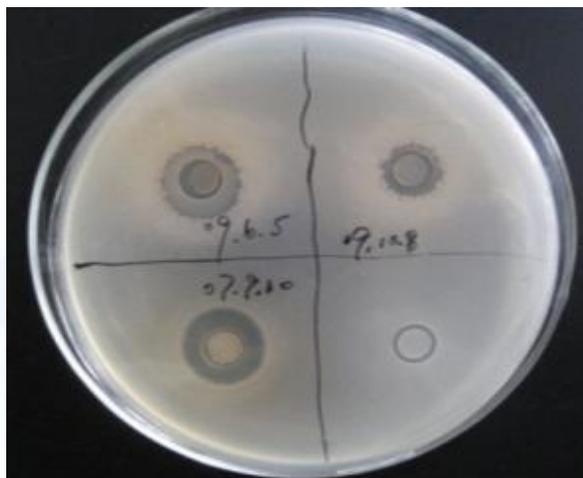
凝结、粪肠在淀粉培养基中的产酸情况

凝结、粪肠复合培养可在**淀粉**存在的环境中产酸，但其产酸情况要低于葡萄糖存在的环境，在 24h 后培养液的 pH 下降到 5.0 以下，在 48h 后培养液的 pH 下降到 4.0 左右。

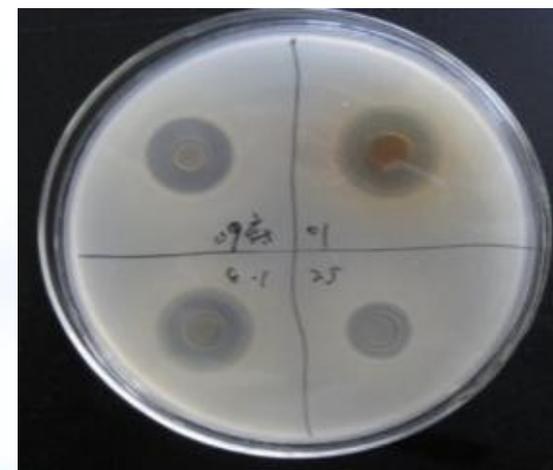
### 3、产抑菌素菌种的筛选与鉴定



功能菌株抑制有害菌大肠杆菌



功能菌株抑制致病菌金黄色葡萄球菌

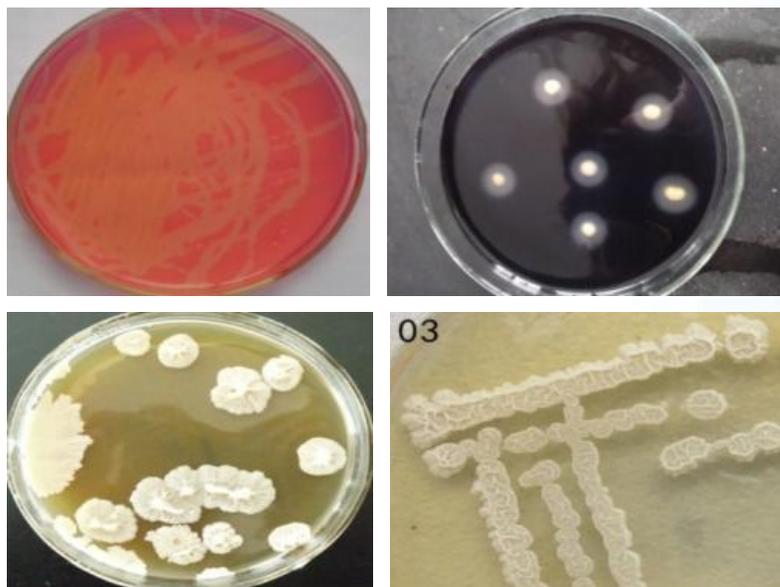
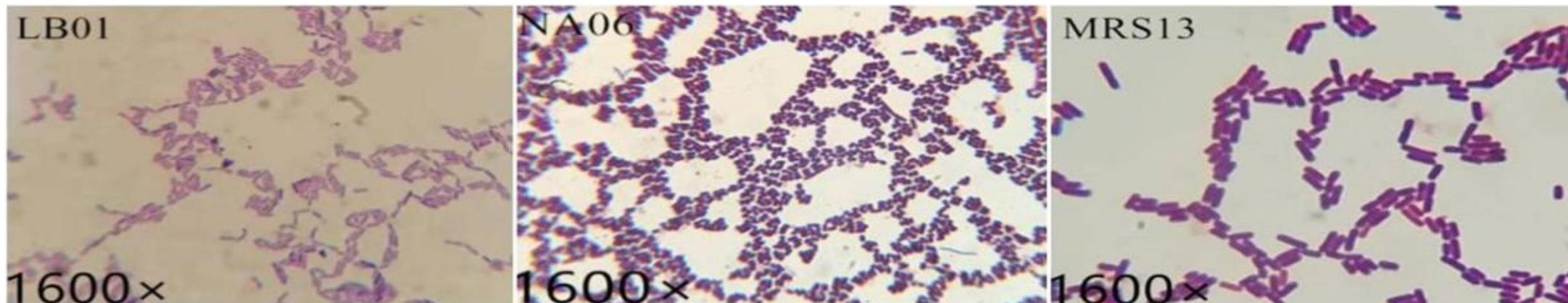


功能菌株抑制致病菌李斯特菌

#### 功能菌株对沙门氏菌的抑制和杀灭 (混和培养24h, CFU/mL)

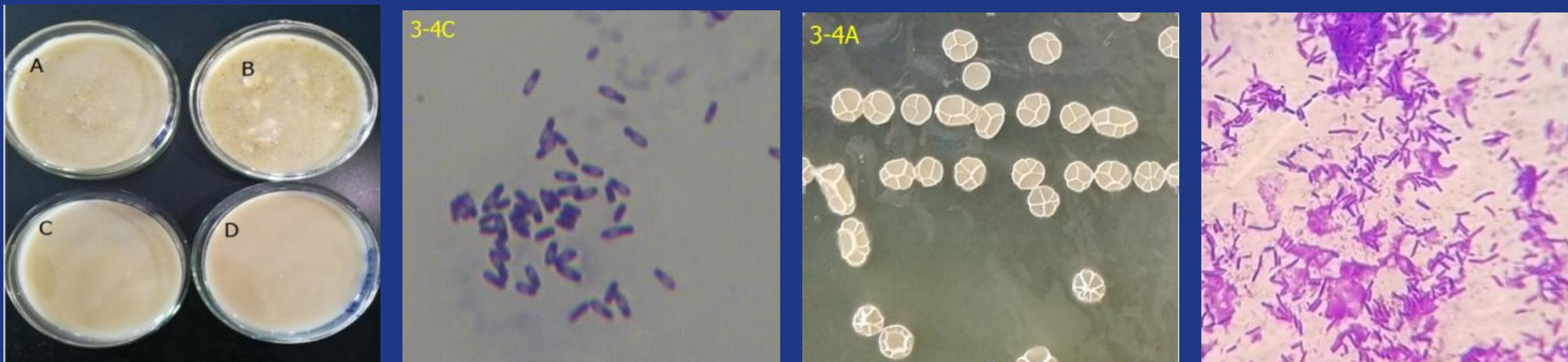
	混合比例 (功能菌 : 沙门氏菌)		
	0	1 : 2	1 : 4
沙门氏菌	6.43亿/mL	4.58亿/mL	0
产酸菌种	28.8亿/mL	26.7亿/mL	27.1亿/mL

### 4、产酶菌种的筛选与鉴定



从猪、鸡消化道样品、河道污泥样品、地热水、动物粪便、腐烂秸秆和青贮饲料中筛选到多株菌种，鉴定为地衣芽孢杆菌、乳酸菌、和酵母。其功能体现在产纤维素酶、蛋白酶、淀粉酶等消化酶。

### 5、脱霉解毒菌种的筛选鉴定



从发霉饲料、牛粪、腐烂秸秆等样品中筛选出**脱除**ZEN、DON、AFB<sub>1</sub>的微生物菌株。并从中获得了能够降解霉菌毒素的微生物的**相关基因**。

以ZEN脱除菌为例：  
根据菌群的分析结果设计和配制样品中主要微生物菌种的筛选培养基（MRS、NA、LB）  
取10个样品分别在固体培养基上用不同的培养方式初筛，筛选到47个菌落形态不同的优势菌株。

表1 不同来源样品菌种对ZEN的去除统计

样品编号	菌种编号	去除率/%
1	27、36、37	67.59 ± 5.42
2	17、32、34、46、47、57	64.565 ± 3.78
3	14、19、33、39、55	66.39 ± 3.46
4	15、22、23、26、30、50、53、58	62.27 ± 2.67
5	20、49、54、62	70.62 ± 3.45
6	24、41、52、61	55.45 ± 2.56
7	21、25、38、40、56、59、60	73.02 ± 2.92
8	16、28	68.89 ± 6.43
9	31、44、48	60.53 ± 5.67
10	18、29、42、45、51	76.74 ± 4.34

表2 不同培养方式菌种对ZEN的去除统计

培养方式	培养基	菌种编号	去除率/%
好氧	LB	34、36、37、38、41	79.25 ± 5.76a
	NA	14 - 22 (9株)	80.65 ± 3.21a
	MRS	54 - 62 (9株)	73.43 ± 2.79b
厌氧	LB	39、40、42	69.90 ± 2.73c
	NA	23 - 33 (11株)	55.82 ± 6.23d
	MRS	44 - 53 (10株)	56.49 ± 3.26d

注：同列后标注不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

在10个样品中用3种培养基均筛选到了能够去除ZEN的微生物菌种，对ZEN的去除率大部分都在60%以上说明可去除ZEN的菌种广泛存在于环境中。

用不同培养方式对所筛菌种进行重新培养和测定。厌氧方式培养的菌株，对ZEN去除效率低于好氧方式。说明好氧筛选和培养方式更适合ZEN去除菌种；LB、NA培养基更有机会筛选到ZEN去除率高的菌种。

## 7种菌联合发酵，发酵更彻底。

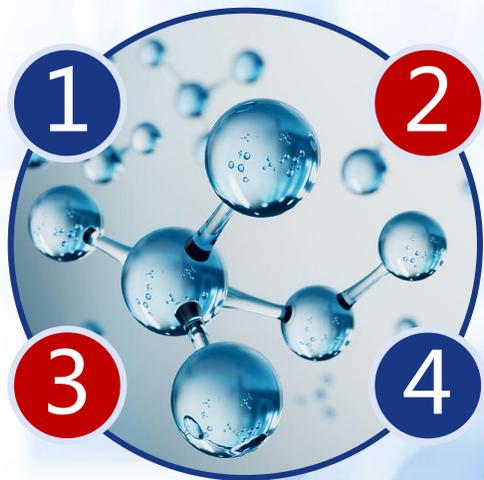
7种菌联合发酵，充分的体外预消化，大幅度提高饲料消化利用率。

## 菌种丰富，配伍科学，发酵速度快。

水温35度左右，2-6h即可完成发酵，速度快效率高。

## 使用方法简单、多元。

本品可用于液态发酵、也可用于固态发酵，可好氧发酵（敞口），也可厌氧发酵（密闭），还可添加到饲料中混匀后直接使用。



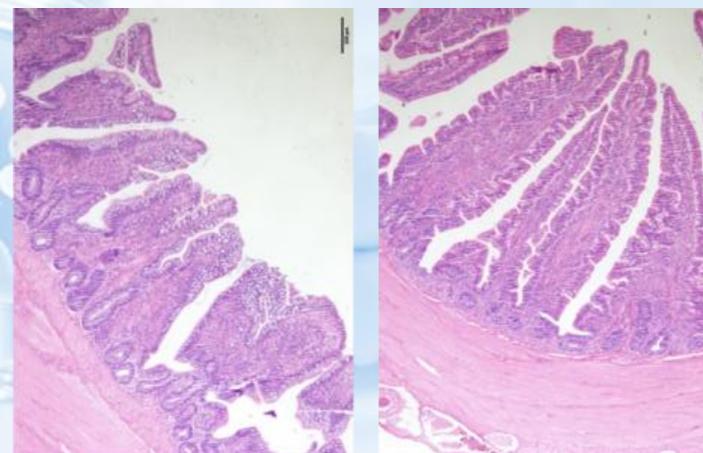
## 发酵品种多，使用范围广。

本品不仅用于全价料、自配料等饲料的发酵，而且用于各种单一饲料、杂粕杂粮、糟渣类、农副产品下脚料、秸秆类等粗饲料的发酵。

## 1、抗腹泻，不拉稀。

**A、调节肠道菌群平衡。** 本品所含七种益生菌补充肠道内有益微生物的种群和数量，形成“优势有益菌群”，直接参与动物肠道的屏障作用，阻止病原微生物的定植和生长繁殖，恢复和维护动物肠道内的微生态平衡。

**B、抑制或杀灭病原菌。** 益生菌发酵过程中会有大量的代谢产物。如有机酸、细菌素、凝结素等，都能够抑制病原菌的生长繁殖，维护肠道健康。此外，益生菌发酵过程中能够产生一种胆盐的衍生物--去结合胆汁酸。去结合胆汁酸的抗菌活性比宿主生物合成的胆盐更强 ( Abenavoli et al.2019 ) 。

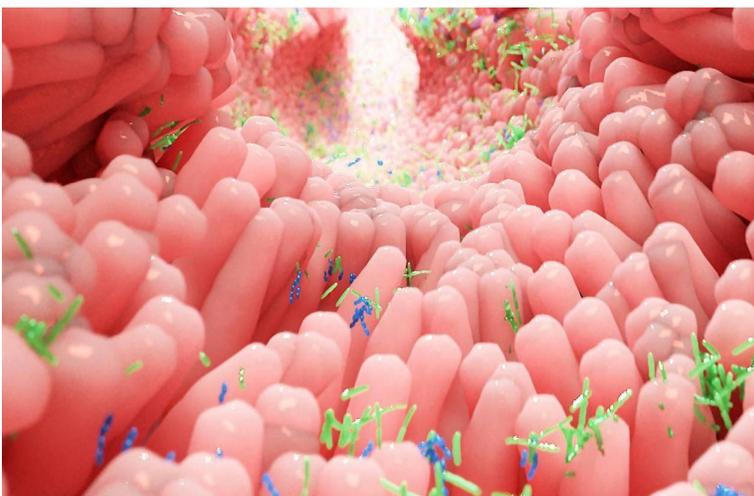
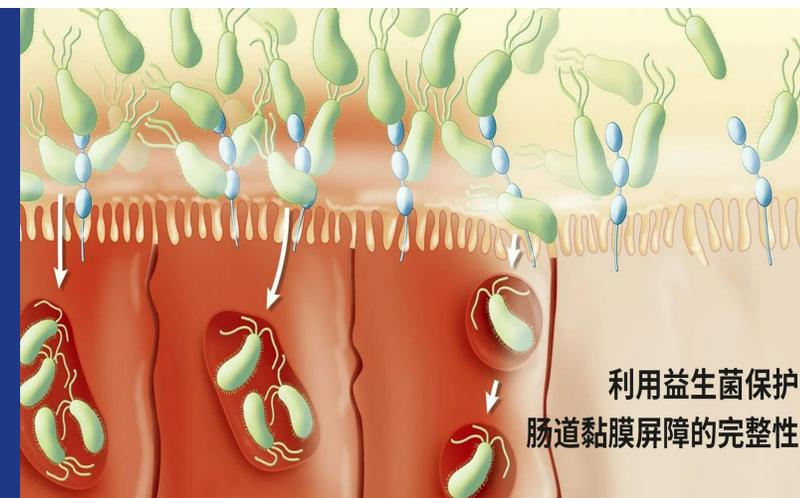


回肠

盲肠

## 2、增强机体免疫力，提高抗病力。

发酵过程中产生的益生菌和代谢产物对肠道健康都有积极作用。肠道菌群可以提高肠道内sIgA分泌，增强肠道的天然抗体水平，增强肠道的免疫屏障。用酵母菌发酵饲料饲喂肉鸡能增加回肠上皮内CD3+，CD4+和CD8+的T淋巴细胞计数和CD4+、CD8+的比值。



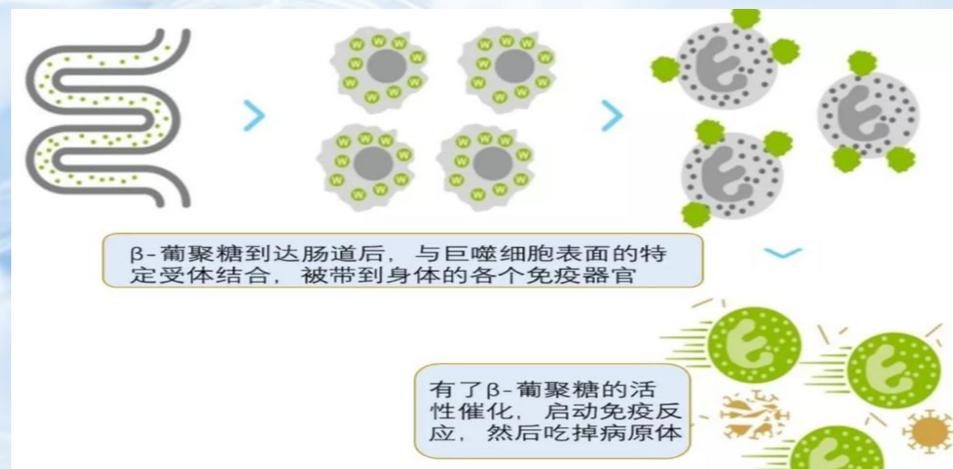
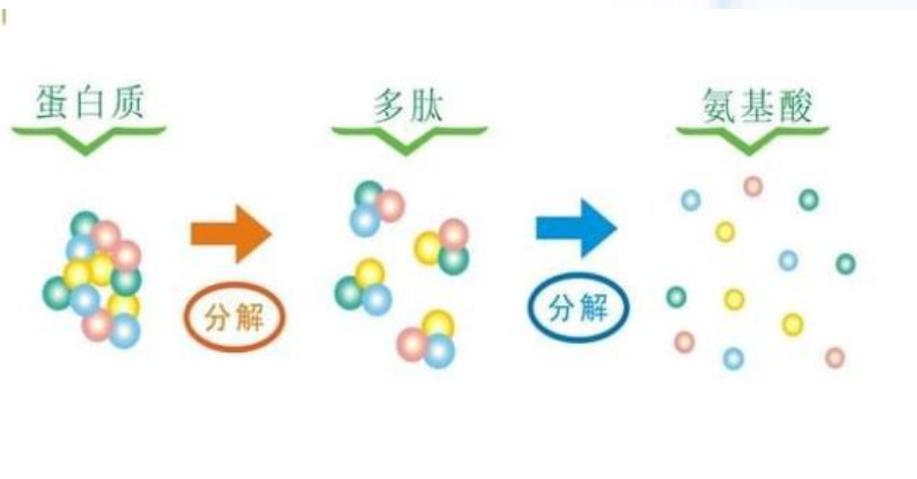
## 3、为动物提供营养物质。

肠道菌群自身所具有的大量的菌体蛋白是动物极佳的营养源，同时，肠道菌群可以代谢多种短链脂肪酸，如：乙酸、丙酸、丁酸等；合成多种维生素，如：B族维生素，维生素K，泛酸、叶酸等；合成多种氨基酸，如天冬氨酸、丙氨酸、缬氨酸、苏氨酸等，为动物提供营养。

## 4、充分的体外预消化，大幅度提高饲料消化吸收率

### (1) 分泌多种消化酶，提高饲料利用率

本品选用多种益生菌配伍，分泌大量的蛋白酶、淀粉酶、脂肪酶、纤维素酶、木聚糖酶、葡聚糖酶、甘露聚糖酶、半乳糖苷酶等多种消化酶，弥补机体自身分泌的内源酶与饲料中添加的外源酶的不足，使得饲料提前在体外充分预消化，将大分子营养物质分解成小分子营养物质，把蛋白质转化为低分子小肽、氨基酸，将多糖转化单糖、寡糖等，使饲料更易消化吸收。



## 4、充分的体外预消化，大幅度提高饲料消化吸收率

### (2) 消除饲料中的营养因子，提高饲料利用率

微生物发酵过程中分泌的各种酶，如植酸酶、蛋白酶和葡聚糖酶，对抗营养因子有良好的降解效果。

植酸是谷物中磷的主要存在形式，其营养作用主要表现在易于钙、铁、锌等无机阳离子结合，影响动物机体对矿物质的吸收，导致出现矿物质缺乏症。胰蛋白酶抑制剂是豆类中常见的抗营养因子，会抑制胰凝乳蛋白酶和胰蛋白酶的活性，影响蛋白质的水解和营养物质的吸收。谷物中的非淀粉多糖是一种细胞壁多糖，这些多糖易增加食糜在单胃动物消化道内的粘度，干扰消化酶的扩散，导致肠道功能紊乱，其中葡聚糖是最重要的非淀粉多糖之一。

用益生菌发酵豆粕代替普通豆粕，显著降低豆粕中的 $\beta$ -伴大豆球蛋白、大豆球蛋白和胰蛋白酶抑制剂水平，提高动物的日增重。

### (3) 改善肠道结构、促进肠道发育和营养物质的吸收。

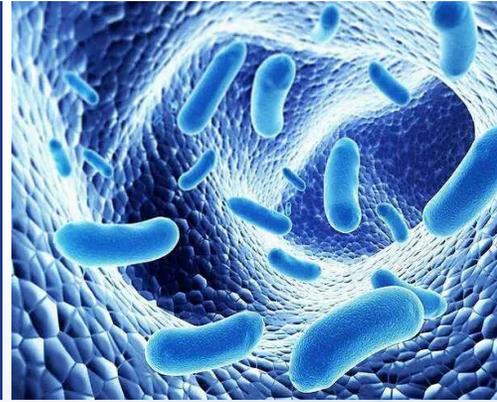
## 5、改善饲料适口性，提高动物采食率。

用菌种包进行饲料发酵的过程中，乳酸菌、酵母菌等有益菌对饲料中的纤维物质进行降解产生乳酸、乙酸多种不饱和脂肪酸和芳香酸，产生特殊的香味从而提高饲料的适口性，促进动物采食。如粗饲料降解剂可以分解粗饲料中的粗纤维，蛋白得到适当分解，并可产生小肽、曲香、酸香以及大量的乳酸菌活菌，饲料的适口性更好。



## 6、绿色无抗，肉质鲜美。

益生菌代谢产生核苷酸、氨基酸、短链脂肪酸、酰胺、糖类物质，可改善肉质，增强风味。



## 7、减少氨气、臭味的产生。

臭味的主要来源是畜禽粪便中有机质的腐败分解产生的氨气、硫化氢气体、硫醇和甲硫醇等臭气分子。直接原因是畜禽对饲料中的蛋白质、脂肪、碳水化合物等有机物质消化吸收的不充分，动物粪便中有机质含量越高，被腐败菌分解时产生的臭气分子越多，臭味也就越大。而用益生菌发酵饲料或者饲喂畜禽，饲料的消化利用率高，粪便中的有机质含量低，另外，饲喂益生菌的畜禽粪便中含有大量的益生菌，益生菌可以抑制腐败菌的同时继续分解粪便中的有机质，所以，用益生菌的养殖场没有臭味，呼吸道疾病也很少发生。

应用前



应用一周后





	使用方法
液态发酵	将JDZ发酵菌种包1000g加入2000-2500kg水中，再加入1000kg配合饲料，静态发酵，水温35度左右，发酵2-4小时，然后直接饲喂。
固体发酵	将JDZ发酵菌种包1000g加水约400-500kg，混合1000kg配合料搅拌均匀，密封发酵。夏秋季5-7天，冬春季7-10天，发酵结束后可直接饲喂，也可按一定比例添加到配合料中饲喂。
发酵液饮水	可用红糖、玉米面等作为培养基，也可用全价料作为培养基，培养基与水的比例按5~10:100进行发酵扩繁，水温35度左右，夏秋季发酵12小时，冬春季发酵24小时，如水温低则适当延长发酵时间。发酵完毕后，用发酵液代替饮水让畜禽直接饮用。但此饮用方法不适用乳头饮水器。
青储饲料	本品1kg加水1000kg混匀喷洒在40吨秸秆上，堆垛压实，厌氧发酵10-20天即可饲喂。
干拌料	本品1kg，可直接拌配合料2-4吨饲喂畜禽。

**特别提示：如果采用自来水，需将自来水在太阳下暴晒24小时后使用。**

## 用复合益生菌进行液态饲喂对断奶仔猪的影响

表 1-1 饲粮处理对断奶后 40d 肠道表面积的影响

Table 1-1 Different feed on the surface of intestinal effect in 40d weaned piglet

项目	液体料	干粉料	差异	P
基本表面积/m <sup>2</sup>	0.64	0.63		n.s
绒毛表面积/m <sup>2</sup>	2.85	2.21	+29%	**
绒毛增值因子/ m <sup>2</sup>	4.46	3.50	+27%	***
总面积/ m <sup>2</sup>	54.90	33.70	+63%	***
每千克肠的表面积/ m <sup>2</sup>	4.32	2.79	+55%	***

注: \*\*\*表示差异极显著 ( $P<0.01$ ), \*\*表示差异显著 ( $P<0.05$ ), n.s 表示差异不显著 ( $P>0.05$ )。

**断奶仔猪饲喂液体饲料能够增加其肠道、小肠绒毛表面积，显著增加绒毛增值因子**

## 用复合菌进行固态发酵对育肥猪生长性能的影响

项目 Items	对照组 (A组)	B组	C组	D组
初重 /kg	53.96 ± 0.95	54.83 ± 2.12	55.08 ± 1.88	54.54 ± 2.58
末重 /Kg	102.00 ± 0.87	103.74 ± 4.48	105.63 ± 2.29	102.64 ± 5.52
平均日增重 /g	774.87 ± 18.73	788.88 ± 57.68 ↑	<b>815.19 ± 42.59 ↑</b>	775.73 ± 52.24 ↑
平均日采食量 /Kg	2.57 ± 0.01	2.61 ± 0.09	2.61 ± 0.22	2.60 ± 0.10
料重比	3.32 ± 0.08	3.33 ± 0.36	<b>3.20 ± 0.16 ↓</b>	3.36 ± 0.10

选体重55 kg左右的三元杂交育肥猪96头，分为4个处理组，每个处理组3个重复，每个重复8头猪。试验期62天。

对照组 (A组)：饲喂基础日粮

试验B组：用5%的发酵全价饲料替代对应比例的基础日粮

试验C组：用10%发酵全价基础日粮替代等比例的基础日粮

试验D组：用15%发酵全价基础日粮替代等比例的基础日粮

**日增重提高5.16%**

**料肉比下降3.61%**

表1 发酵饲料对妊娠母猪生产性能的影响 (头、kg/头)

项目	产仔数	活仔数	出生个体均重
对照组	143	139	1.37
试验组	148	145	1.46

产仔数和活仔数实验组比对照组分别多5头、6头，成活率提高0.77%，出生个体重均比对照组高

表2 发酵饲料对仔猪生长情况的影响 (头、%、kg/头)

项目	21日龄成活数	成活率	21日龄个体均重	仔猪腹泻发病率
对照组	132	95	6.92	8.11
试验组	142	97.9	7.11	2.14

21日龄成活率实验组比对照组高2.9%，个体均重实验组比对照组高，实验组仔猪腹泻发病率2.14%，明显低于对照组

本实验选择26头妊娠母猪，随机分为2组，每组13头，一组为实验组，一组为对照组

妊娠母猪基础日粮由50%玉米、30%麸皮、20%浓缩饲料组成。

发酵饲料饲喂效果：母猪饲喂发酵饲料2、3d后，粪便变得比较松软，无便秘现象，产仔顺利，产仔后，仔猪整齐度好，无弱仔，母猪乳汁充足

## 1、菌种。菌种决定成败！是微生物发酵的核心与灵魂。

A、功能益生菌。

B、抗逆性能。

C、菌种配方。



**2、工艺。** 固态or液态；发酵料or发酵酸汤；单一原料or混合原料。

**3、设备。** 半自动or全自动；不同工艺or不同设备。





**微生物发酵养猪，  
金大众一站服务！**



用微生态造福养殖业！

— THANKS —