



惠嘉股份
HUIJIA BIO

惠嘉生物 836781

创造价值，分享未来！

饲用植物精油制剂化工艺研究进展

惠嘉股份 技术总监 曾新福 13588482302





惠嘉股份
HUIJIA BIO

绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

惠嘉—全球绿色完全服务商

制剂创新

提高生物利用度
减少药物添加量

产品创新

替代抗生素使用

绿色

完全

生产专业化

产品系列化

提升性价比

提供更完整的使用方案

惠嘉集团（联盟）成长史



惠嘉集团（联盟）成员与专业



世界各国禁抗历程

瑞典成为**首个**禁止使用抗生素作为饲料添加剂的国家。

1986年 欧盟立法禁止使用盐酸克伦特罗。

1988年 瑞典禁止使用饲用抗生素。

1992年 欧盟全面禁止使用阿伏霉素。

1997年 欧盟全面禁止在饲料中投放**任何**抗生素。

2006年 韩国禁止在饲料中使用抗生素。

2011年 美国FDA决定从2014年开始用三年时间**禁止**促生长抗生素的使用。

2013年 中国2017年4月30日后**禁止**硫酸粘杆菌素作为促生长剂添加到饲料中。

2016年 下一个氧化锌，再下一步全面禁抗？

植物精油（提取物）当然是方向

种类	影响程度	说明
抗生素	+++++	做为其它产品的对照。
氧化锌	++++	断奶后前两周添加2000-3000ppm，减少腹泻，提高生长性能。
硫酸铜	+++	200-250ppm时可提高生长性能，与抗生素类似，对保育猪效果显著。
血浆蛋白	+++	提高采食量与生长性能，在不清洁条件下效果更明显。
有机酸	+++	对于刚断奶猪很有效。甲酸可能有效，但未在美国获认可。
卵黄抗体	++	数据有限，有潜在希望。应用效果依赖疾病条件。
微生物	++	对结肠微生物有影响，可能跟菌株选择有关。
益生元	++	促进结肠有益菌增殖，低聚糖研究结果表明有益的结果。
酶制剂	++	潜在效果是通过提高饲料养分消化率改善肠道健康
活性肽	++	研究有限，有些肽类有类似抗生素的特点，可能会有益
植物提取物	++	需要更多的研究，有许多潜在产品
必需脂肪	+	需更多研究
发酵饲料	+	发酵饲料可能产生酸性物质，从而维持结肠PH。



惠嘉股份
HUIJIA BIO

绿色完全服务商

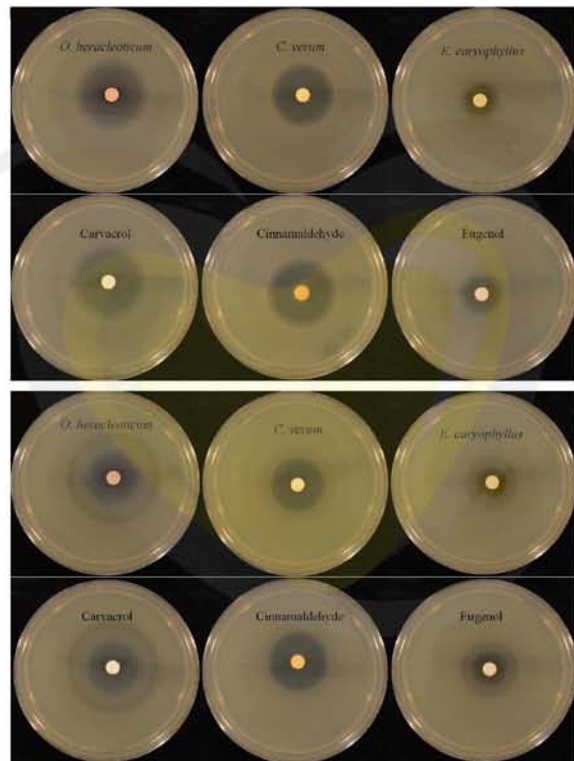
one-stop green feed additive supplier

植物精油主要来源及选择

常用精油主要来源及作用

来源（使用部分）Source	主要成分Main Compound	作用Effects
牛至（叶）	香芹酚、百里香酚	杀菌，增免，诱食，抗氧化
肉桂（皮）	肉桂醛	刺激诱食，促消化，抗菌
丁香（干花蕾）	丁香酚	刺激诱食，促消化，抗菌
八角茴香（果）	茴香脑	促消化
大蒜	大蒜素	促消化，抗菌
迷迭香	叶桉油精	促消化，抗菌，抗氧化
百里香（全草）	麝香草酚	促消化，抗菌，抗氧化
贤者（叶）	桉油精	促消化，抗菌
薄荷（叶）	薄荷	刺激诱食，促消化，抗菌

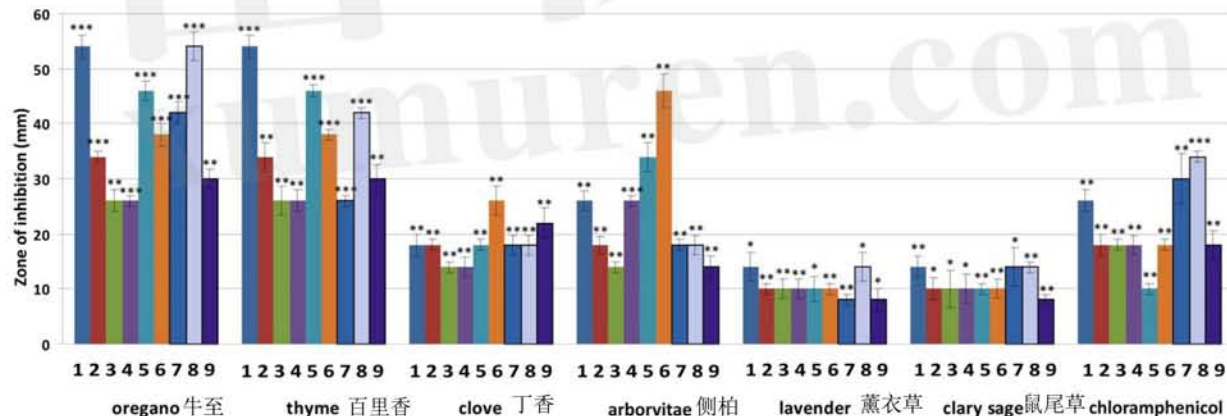
精油不同品种功能特性侧重不同



15:04 A : 沙门氏菌 ; B : 荧光假单胞菌

作用 Activity	报道数量 Number of Publications
抗菌 Antimicrobial	2671
抗氧化 Antioxidant	1186
抗炎 Anti-inflammatory	587
镇痛 Analgesic	388

不同植物精油的抑菌活性



精油产品组 分的选择

牛至油有25种成分

峰号	保留时间/min	化合物	分子式	分子量	相对含量/%
1	1.515	丙酮	C ₃ H ₆ O	58	0.56
2	4.489	α -侧柏烯	C ₁₀ H ₁₆	136	1.38
3	4.600	α -蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	136	3.97
4	5.014	莰烯	C ₁₀ H ₁₆	136	1.08
5	5.570	环己烷	C ₁₀ H ₂₀	140	0.03
6	5.663	β -蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	136	1.01
7	5.817	α -月桂烯	C ₁₀ H ₁₆	136	0.20
8	6.004	β -月桂烯	C ₁₀ H ₁₆	136	3.95
9	6.422	β -蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	136	0.19
10	6.639	异松油烯	C ₁₀ H ₁₆	136	1.93
11	6.785	2-十四烯	C ₁₄ H ₂₆	194	0.17
12	6.963	间-异丙基苯	C ₁₀ H ₁₄	134	8.50
13	7.330	桉叶油醇	C ₁₀ H ₁₈ O	154	0.20
14	7.512	邻-异丙基苯	C ₁₀ H ₁₄	134	0.06
15	7.822	γ -松油烯	C ₁₀ H ₁₆	136	7.66
16	9.083	葑酮	C ₁₀ H ₁₆ O	152	0.10
17	9.327	β -松油醇	C ₁₀ H ₁₈ O	154	6.26
18	13.526	百里酚甲醚	C ₁₁ H ₁₆ O	164	0.58
19	14.751	2-甲酸基苯氧乙酸	C ₉ H ₈ O ₄	180	0.13
20	15.311	百里香酚	C ₁₀ H ₁₄ O	150	1.89
21	16.181	香芹酚	C ₁₀ H ₁₄ O	150	51.73
22	16.694	α -萜橙烯	C ₁₅ H ₂₄	204	0.19
23	17.914	石竹烯	C ₁₅ H ₂₄	204	3.81
24	20.274	1-甲基-4-(1-亚甲基-5-甲基-4-己烯基)环己烯	C ₁₅ H ₂₄	204	0.09
25	22.282	氧化石竹烯	C ₁₅ H ₂₄ O	220	2.38
总计					98.05



绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

精油产品组分的选择

表5 肉桂化学成分分析

Table 5 Analysis of the chemical components of cinnamon oil

峰号	保留时间/min	化合物	分子式	分子量	相对含量/%
1	1.581	丙酮	C ₃ H ₆ O	58	0.53
2	1.854	正己醛	C ₆ H ₁₂ O	100	0.03
3	2.008	2-己烯醛	C ₆ H ₁₀ O	98	0.04
4	2.111	苯乙烯	C ₈ H ₈	104	0.36
5	2.201	α -水芹烯	C ₁₀ H ₁₆	136	0.21
6	2.247	α -蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	136	0.78
7	2.326	蒎烯	C ₁₀ H ₁₆	136	0.31
8	2.457	苯甲酸香叶酯	C ₁₇ H ₂₂ O ₂	258	1.92
9	2.600	α -水芹烯	C ₁₀ H ₁₆	25	7.010
10	2.661	α -松油烯	C ₁₀ H ₁₆	26	7.772
11	2.720	对伞花烃	C ₁₀ H ₁₄	27	8.407
12	2.833	桉叶油醇	C ₁₀ H ₁₈ O	28	8.717
13	2.949	γ -松油烯	C ₁₀ H ₁₆	29	8.892
14	3.051	3-羟基苯甲醛	C ₇ H ₆ O ₂	30	9.122
15	3.248	苯乙酮	C ₈ H ₈ O	31	9.356
16	3.359	芳樟醇	C ₁₀ H ₁₈ O	32	9.642
17	3.803	β -苯乙醇	C ₈ H ₁₀ O	33	9.980
18	3.868	邻甲基苯乙酮	C ₉ H ₁₀ O	34	10.341
19	4.039	2-甲基苯并呋喃	C ₉ H ₈ O	35	10.917
20	4.252	苯丙醛	C ₉ H ₁₀ O	36	11.205
21	4.599	α -松油醇	C ₁₀ H ₁₈ O	37	11.397
22	5.167	反式肉桂醛	C ₉ H ₈ O	38	11.800
23	5.305	2-异丙基-5-甲基茴香醚	C ₁₁ H ₁₆ O	39	12.659
24	5.634	水杨醛甲醚	C ₈ H ₈ O ₂	40	13.299
				41	13.533
				总计	91.05

肉桂有41种成分

精油产品组分的选择

不同产地、
不同部位、
不同生长
期的精油
组成也不
一样

来源	主要成分及其含量	参考文献
广州药材公司	β -丁子香烯(9.16%)、大香叶烯-D(6.86%)、石竹烯氧化物(6.21%)、樟脑(4.83%)、反式- β -金合欢烯(4.71%)、菠菜烯(4.16%)、匙叶桉油烯醇(2.87%)、1,8-桉树精(2.84%)、烟蒿酮(2.52%)、1-冰片(2.62%)、 α -可巴烯(2.22%)[a]。青蒿酸(10.03%)、棕榈酸(8.07%)、亚油酸(5.86%)、亚油酸乙酯(5.38%)、9-二十六碳烯(5.41%)、二十九碳烷(2.61%)、1,8-桉树精(1.08%)、大香叶烯-D(0.85%)、 β -芹子烯(0.30%)、 β -古芸烯(0.17%)[b]。	[20]
Marseilles, France	樟脑(44%)、大香叶烯-D(16%)、反-松香芹醇(11%)、 β -芹子烯(9%)、 β -石竹烯(9%)、青蒿酮(3%)[a]。	[21]
印度北部平原	青蒿酮(52.9%)、1,8-桉树脑(8.4%)、樟脑(6.0%)[a]。	[22]
Paulinia, SP, Brazil	樟脑(22.68%)、1,8-桉叶烯(20.42%)、对-异丙基苯甲烷(12.21%)、桉萜(5.44%)、canfene(5.31%)、芳樟醇(3.82%)、 α -蒎烯(3.67%)、大香叶烯-D(3.54%)[a]。	[23]
the NIPGR in New Delhi	反式-青蒿醇(25.9%)、(E)- β -金合欢烯(6.7%)、 β -马阿里烯氧化物(6.3%)、 β -石竹烯(5.5%)、石竹烯氧化物(4.4%)、2-phenylbenzaldehyde(3.5%)[a]。	[24]
the CIMAP farm, Lucknow	研究表明,移栽时间不同,青蒿精油的含量和组成也不同;在所有样品中樟脑含量最高,为23.27-57.03%;其次是1,8-桉叶烯,为5.68-21.4%、丁香烯(2.54-8.69%)、龙脑(1.28-4.77%)、大叶根香烯-D(1.24-5.12%)、 δ -Guaiene(1.32-6.70%)[a]。	[25]
the National Center of Plant Genome Research in New Delhi	研究证实,青蒿不同生长部位精油的组成及含量不同,花瓣精油的主要含有反式-桉萜醇(10.2%)、paramentha-1,4(8)-dien-3-ol(10.1%)、1,8-桉叶烯(6.8%);叶的精油主要含1,8-桉叶烯(6.4%)、大叶根香烯-D(3.4%);茎精油主要含石竹烯氧化物(10.0%)、9-epi-caryophylla-1(12), 8(15)-diene-14-ol(8.7%)、 β -石竹烯(6.1%)[a]。	[26]
the Gorgan province, north of Iran	研究表明,花前期、花期、花后期青蒿精油的化学组成不同,花前期精油的主要成分是樟脑(48.00%)、1,8-桉叶烯(9.39%)、樟脑萜(6.98%)、匙叶桉油烯醇(4.695%);花期精油的主要成分是樟脑(43.50%)、1,8-桉叶烯(13.90%)、匙叶桉油烯醇(3.73%)、蒿酮(3.37%);花期精油的主要成分是樟脑(36.75%)、1,8-桉叶烯(12.00%)、匙叶桉油烯醇(4.50%)、 α -蒎烯(3.53%)。[a]	[27]



精油产品组分的选择

天然牛至油中成分和用途举例

组成成分	用途和功效
对伞花烃	祛痰、止咳
伞花烃	防腐剂，用于化妆品
芳樟醇	制作肥皂，对呼吸道有毒害
柠檬烯	镇咳、祛痰、抑菌
α -松油醇	制作香精、油墨、肥皂
百里香酚	香料，抗菌防腐

文献、期刊报道的毒性作用试验数据（芳樟醇）

编号	毒性类型	测试方法	测试对象	使用剂量	毒性作用
1	急性毒性	口服	大鼠	2790 mg/kg	共济失调
2	急性毒性	皮肤表面	大鼠	5610 mg/kg	详细作用没有报告除致死剂量以外的其他值
3	急性毒性	腹腔注射	大鼠	307 mg/kg	嗜睡,运动行为发生变化,共济失调
4	急性毒性	口服	小鼠	3 mg/kg	嗜睡,共济失调,呼吸困难
5	急性毒性	腹腔注射	小鼠	340 mg/kg	嗜睡,运动行为发生变化,共济失调
6	急性毒性	皮下注射	小鼠	1470 mg/kg	周围神经毒性——痉挛性瘫痪或感觉无变化
7	急性毒性	肌肉注射	小鼠	8 mg/kg	详细作用没有报告除致死剂量以外的其他值
8	急性毒性	皮肤表面	兔	5610 mg/kg	详细作用没有报告除致死剂量以外的其他值
9	眼部毒性	皮肤表面	成年男性	16 mg/48H	作用较轻
10	眼部毒性	皮肤表面	兔	500 mg/24H	作用较轻
11	眼部毒性	皮肤表面	兔	100 mg/24H	作用严重
12	眼部毒性	入眼	兔	100 μ L	作用中等
13	眼部毒性	皮肤表面	豚鼠	100 mg/24H	作用中等
14	突变毒性		枯草芽孢杆菌	8622 ug/disc	

大量的研究证实

	百里香酚	肉桂醛
减少大肠杆菌	Helander <i>et al.</i> , J. Agri. Food Chem., 1998 Michiels <i>et al.</i> , Livestock Sci., 2007 Consentino <i>et al.</i> , Letters in Applied Microbiology, 1999	Helander <i>et al.</i> , J. Agri. Food Chem., 1998 Michiels <i>et al.</i> , Livestock Sci., 2007
减少产气荚膜梭菌	Juneja & Friedman, J. Food Protection, 2007	Juneja & Friedman, J. Food Protection, 2007
减少沙门氏菌	Helander <i>et al.</i> , J. Agri. Food Chem., 1998 Consentino <i>et al.</i> , Letters in Applied Microbiology, 1999	Helander <i>et al.</i> , J. Agri. Food Chem., 1998
减少弯曲菌	Friedman <i>et al.</i> , J. Food Protection, 2002	Friedman <i>et al.</i> , J. Food Protection, 2002

精油产品组分的选择

牛至油及其组分对不同细菌的MIC($\mu\text{l/mL}$)

组成（成分）	大肠杆菌	伤寒沙门氏菌	耶尔森氏菌
牛至油	12.5	6.25	6.25
邻伞花烃	NIE	NIE	NIE
月桂烯	NIE	NIE	NIE
桉叶油醇	NIE	50	50
柠檬烯	NIE	NIE	NIE
百里香酚	1.5	<0.375	0.375

数据摘自Ayman Al-Mariril, 2013



惠嘉股份
HUIJIA BIO

绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

精油的性能发挥与组合有一定的关系



精油产品的作用

□ 抗菌作用；

□ 抗氧化作用；

□ 调节肠道菌群；

□ 促进消化酶的分泌；

□ 促进肠绒毛生长；

□ 提高免疫力；

□ 诱食作用；

□ 改善肉质

**抗菌作用是我们最容易关注
也是最容易验证的部分**

复合精油产品强于单一植物精油

- 复合植物精油由于含有不同组分，能够多途径、多靶位发挥协同效应，整体的作用效果一定程度上强于单方植物精油部分。
- 植物精油的复合效应能够抵抗大多数致病细菌，如单增李斯特菌，这种菌对所有单一植物精油都有一定的耐受，复合植物精油能够更好地抑制其生长，同时多种植物精油复合可以**减少植物精油的添加量并增强其抑菌效果**。（Roldan-Gutierrez, 2008）
- 百里香酚+香芹酚组合，比单一应用抑菌效果更佳。（Bassole, 2010）
- Bozkurt (2012) 研究发现，香芹酚、百里香酚、桉树脑和柠檬烯的复合精油能有效缓解热应激、降低死亡率。
- Arczewska-Wlosek (2012) 指出百里香酚+大蒜精油能缓解鸡染艾美尔球虫的病情。

不同品种精油的抗菌特性

Conc. in cup cfu/ml	嗜酸性乳杆菌pH 5.5 3.6% Nacl			产气荚膜梭菌pH 6.6 0% Nacl			大肠杆菌 pH 6.6 4.8% Nacl			沙门氏菌pH 5.5 4.8% Nacl			猪链球菌 pH 6.6 1.2% Nacl		
	5 × 10 ⁴			1.3 × 10 ⁴ /1.9 × 10 ⁴			3.2 × 10 ⁴ /1.6 × 10 ⁵			4 × 10 ⁵			1 × 10 ⁵ /7 × 10 ⁵		
Dose	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	n.d	n.d	-	-	-	(+++)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F	-	-	-	-	-	+++	+	+++	+++	-	-	+	+	+	++
G	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	n.d	n.d	-	n.d	n.d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

不同剂量，不同精油组分，对不同的菌有“不同”的影响！

不同品种精油的抗菌特性

Microorganisms	Oregano			Thyme		Clove		Arborvitae	
	Origin	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
<i>Staphylococcus aureus</i>	Path	0.025	0.025	0.125	0.125	0.125	0.125	0.25	0.25
<i>Listeria monocytogenes</i>	Path	0.025	0.025	0.125	0.125	0.125	0.125	0.25	0.25
<i>Enterococcus faecalis</i>	Path	0.025	0.05	0.025	0.05	0.05	0.25	0.125	0.25
<i>Escherichia coli</i>	Path	0.025	0.025	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.25
<i>Salmonella typhimurium</i>	Path	0.025	0.025	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.25
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Path	0.025	0.025	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.125
<i>Bacillus cereus</i>	Env	0.025	0.05	0.05	0.05	0.125	0.5	0.125	0.5
<i>Arthrobacter protophormiae</i>	Env	0.025	0.05	0.05	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
<i>Pseudomonas fragi</i>	Env	0.025	0.025	0.025	0.05	0.125	0.125	0.125	0.125

Fungi	Oregano		Thyme		Clove		Arborvitae	
	MIC	MFC	MIC	MFC	MIC	MFC	MIC	MFC
<i>Chaetomium globosum</i>	0.01	0.025	0.025	0.05	0.025	0.05	0.01	0.025
<i>Alternaria alternata</i>	0.01	0.05	0.025	0.05	0.025	ND	0.05	ND
<i>Penicillium chrysogenum</i>	0.025	0.075	0.05	ND	0.05	ND	0.025	ND
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	0.01	0.075	0.025	ND	0.05	0.075	0.01	ND
<i>Aspergillus fumigatus</i>	0.025	0.075	0.05	ND	0.025	0.075	0.075	ND



绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

精油不同组合抑菌效果差异大

$$FICI = FIC_A + FIC_B = \frac{A \text{联合时的MIC}}{A \text{单用时的MIC}} + \frac{B \text{联合时的MIC}}{B \text{单用时的MIC}}$$

基金项目：广东省科技计划项目（2016B010122054、2015B020204002、

2014B020205005、2013B090600051）

作者简介：吴克刚（1969-），男，教授，硕士生导师，研究方向：食药植

物精油在健康领域的应用研究

供试菌种	相关指数	肉桂-牛至		肉桂-百里香		牛至-百里香	
		肉桂油	牛至油	肉桂油	百里香油	牛至油	百里香油
大肠杆菌	MIC _{单独}	250	250	250	500		
	MIC _{联合}	125	31.25	125	250		
	FIC	0.5	0.125	0.5	0.5		
	FICI	0.625(A)		1(A)			
肠出血性大肠杆菌	MIC _{单独}	250	500	250	500	500	500
	MIC _{联合}	125	125	250	250	250	62.5
	FIC	0.5	0.25	1	0.5	0.5	0.125
	FICI	0.75(A)		1.5(I)		0.625(A)	
致泻性大肠杆菌	MIC _{单独}	500	500	500	500	500	500
	MIC _{联合}	250	62.5	250	62.5	250	62.5
	FIC	0.5	0.125	0.5	0.125	0.5	0.125
	FICI	0.625(A)		0.625(A)		0.625(A)	
肠产毒性大肠杆菌	MIC _{单独}	250	250	250	250	250	250
	MIC _{联合}	31.25	125	62.5	62.5	125	31.25
	FIC	0.125	0.5	0.25	0.25	0.5	0.125
	FICI	0.625(A)		0.5(S)		0.625(A)	
黄曲霉	MIC _{单独}	125	250	125	500	250	500
	MIC _{联合}	62.5	31.25	62.5	62.5	125	125
	FIC	0.5	0.125	0.5	0.125	0.5	0.25
	FICI	0.625(A)		0.625(A)		0.75(A)	

FIC（分级抑制浓度指数）指数的判断标准为：

FIC<0.5时为协同作用(S)；

0.5≤FIC≤1为相加作用(A)；1<FIC<4为无关作用(I)；

FIC≥4时为拮抗作用(AN)。



绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

基金项目:浙江省“饲料研发与安全科技创新团队”项目(2011R50025);浙江农林大学人才项目(2034020001)

作者简介:韩乾杰(1993—),男,浙江宁波人,硕士研究生,动物科学专业。E-mail: 373797557@qq.com

精油不同组合抑菌效果差异大

表3 不同植物精油的最低抑菌浓度

Table 3 MIC of different plant essential oils

 $\mu\text{g/mL}$

项目 Items	大肠杆菌 <i>Escherichia coli</i>	沙门氏菌 <i>Salmonella</i>	产气荚膜梭菌 <i>Clostridium perfringens</i>
肉桂醛 Cinnamaldehyde	312.50	156.20	39.12
香兰素 Vanillin	625.00	625.00	156.25
肉桂醛+香兰素 Cinnamaldehyde+vanillin (1:1)	312.50	156.25	39.12

表4 复合植物精油的最小抑菌浓度

Table 4 MIC of compound plant essential oils

 $\mu\text{g/mL}$

肉桂醛和香兰素的质量比 The mass ratio of cinnamaldehyde and vanillin	大肠杆菌 <i>Escherichia coli</i>	沙门氏菌 <i>Salmonella</i>	产气荚膜梭菌 <i>Clostridium perfringens</i>
6:1	39.06	19.53	19.53
4:1	78.12	39.06	19.53
2:1	78.12	78.12	39.06
1:1	312.50	156.25	39.06
1:2	156.25	156.25	78.12
1:4	312.25	156.25	78.12
1:6	312.25	312.25	78.12



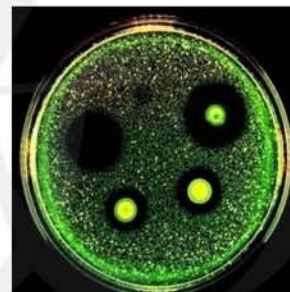
惠嘉股份
HUJIA BIO

绿色完全服务商

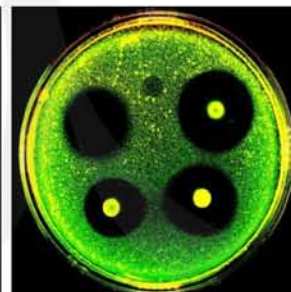
one-stop green feed additive supplier

组方筛选-EO对三种病原微生物的抑菌效果

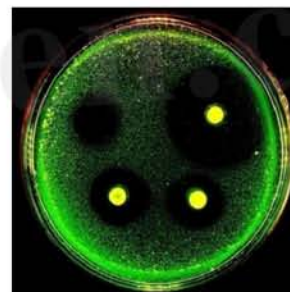
种类	抑菌圈直径 (mm)		
	大肠杆菌	沙门氏菌	普通变形杆菌
肉桂醛	26.26±0.94	26.22±0.79	36.36±0.97
百里香酚	17.42±0.53	21.03±1.14	19.83±1.24
香芹酚	15.64±0.48	18.82±0.66	18.24±0.87
金霉素	22.20±0.71	22.84±0.71	21.69±1.97
无水乙醇	2.52±1.35	3.63±0.40	4.51±1.72



大肠杆菌



沙门氏菌



变形杆菌



示意图

- 抑菌圈直径判定标准为：d<7mm不敏感；7<d<12mm弱度敏感；12<d<20中度敏感；d>20非常敏感。

组方筛选-EO复配后的抑菌效果

复配比例
肉/百=3:1

项目		最小抑菌浓度MIC (ug/mL)		
		大肠杆菌	沙门氏菌	普通变形杆菌
单独	肉桂醛	160	80	80
	百里香酚	160	160	160
	6:1	20	20	20
复配 (肉桂醛/百里香酚)	4:1	40	40	40
	2:1	40	40	40
	1:1	160	160	160
	1:2	80	80	80
	1:4	80	80	80
	1:6	160	160	160



惠嘉股份
HUIJIA BIO

绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

**精油的性能发挥与
制剂工艺有密切的关系！**

植物精油抗菌性能与制剂工艺有关

功效	原理
抗菌	取决于什么浓度和分子/取决于作用的位置
诱食促生长	取决于物质成分组合 取决于剂量 取决于针对的品种
促进消化	胆汁分泌/胰液分泌/清空肠道/消化酶作用
调节肠道菌群平衡	包括直接和间接作用



传统精油使用过程中的**严重缺陷**

◆ 体外稳定性极差！挥发性大、高浓度刺激性大！

极易挥发，对温度敏感，极易氧化，对紫外线敏感；

饲料加工过程中极易被破坏，贮存和运输也损失严重。

- 精油类物质和成分并不是简单的“添加”进预混料或者饲料中的。
- 它们必须非常的稳定，保证其活性。

食品中早就有精油的制剂工艺产品

- ◆ 大米保鲜的山鸡椒精油微胶囊
 - 解决精油稳定性差、易挥发、浓度太高损伤大米细胞的缺点。
- ◆ 水果保鲜牛至精油微胶囊（兰州大学）
 - 解决牛至精油挥发性强、不易保存的缺点，增加缓释抑菌效果
 - 医用o/w型茶树精油壳聚糖乳化膜
 - 解决植物精油与水相溶性的问题
- ◆ 水果保鲜的桉叶精油微缓释胶囊
- ◆ 大蒜精油微胶囊
- ◆ 洋葱精油微胶囊
- ◆ 肉桂精油微胶囊



让植物精油更有效的关键点



产品

- 含量
- 存放稳定性



崩解

- 适口性
- 胃酸稳定性

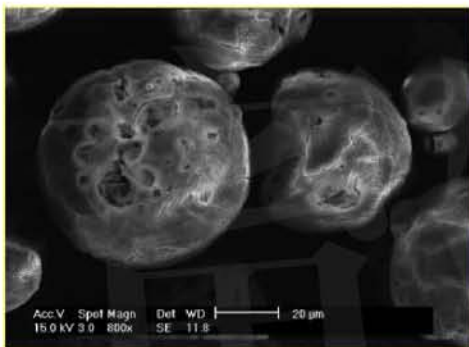
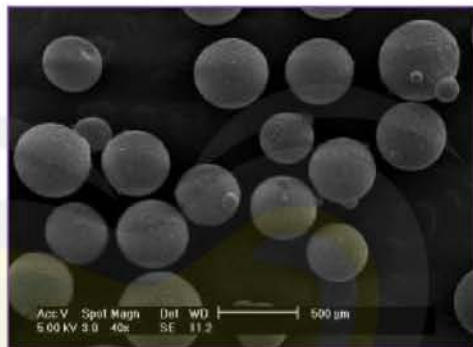


溶出度

- 释放率
- 肠道稳定性

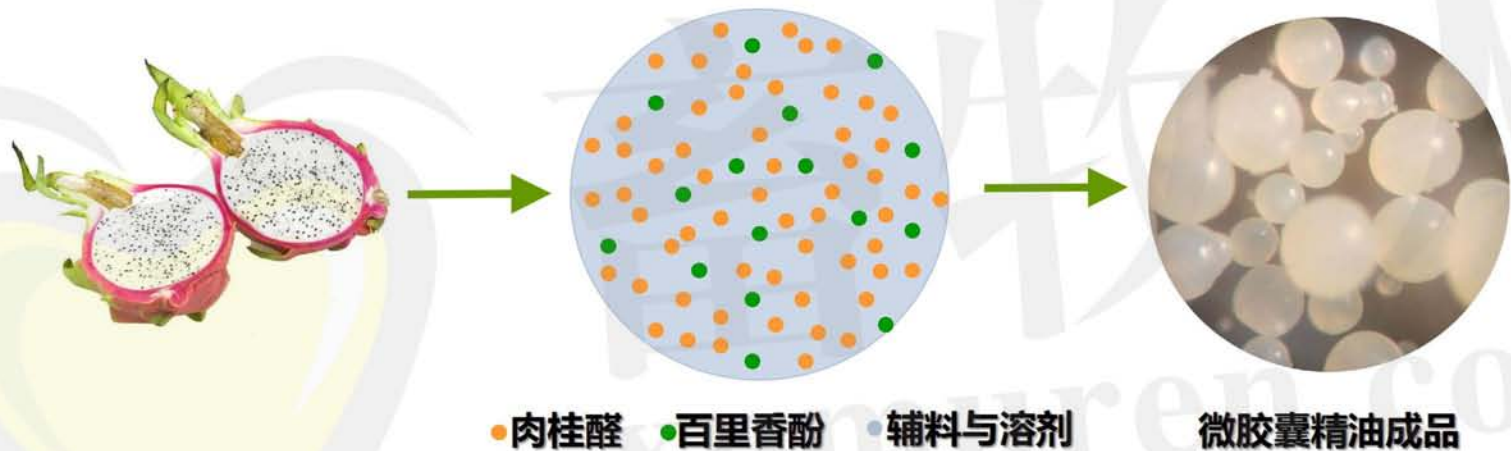
只有在起作用的最关键部位形成最大的药物浓度才是最佳的溶出

药物制剂工艺，我们的专长



- 固体分散
- 均质速溶
- 缓释包被
- 颗粒包被
- 分段释放
- 微丸
-

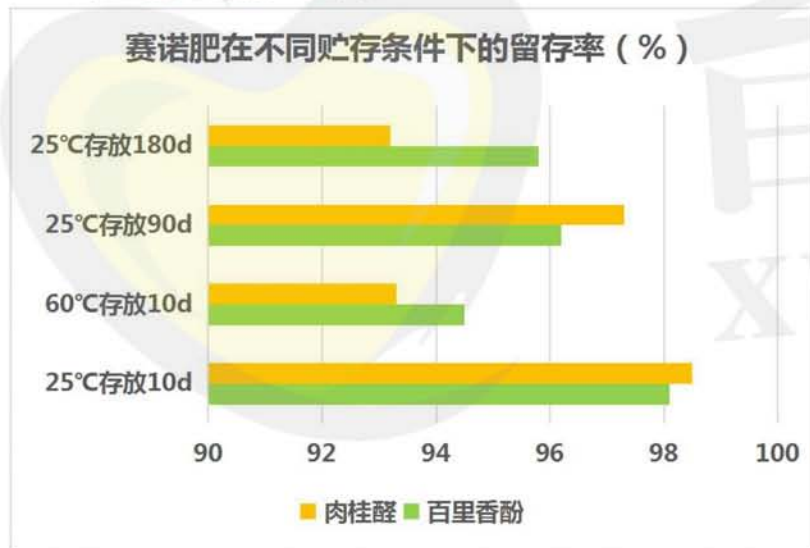
例一 复合植物精油（微胶囊缓释包被）



- 活力锁定，“溶剂+载体”双重保护；每个活性微粒均由等量EO构成；
- 包覆材料可以被脂肪酶降解，在体内缓慢释放。

微囊缓释植物油贮存稳定、耐高温

● 缓释精油（赛诺肥）在不同条件下贮存留存率高

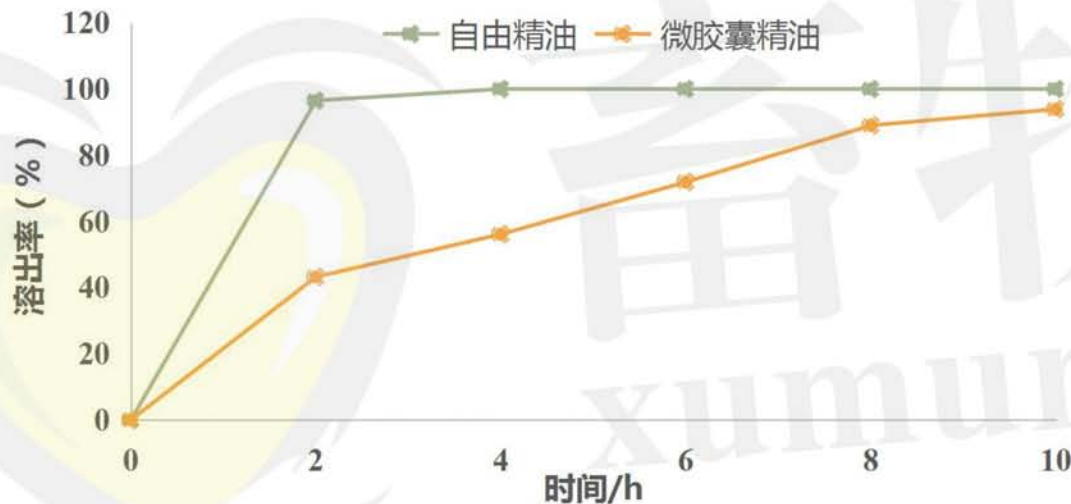


● 赛诺肥在可耐受不同制粒高温



微囊缓释植物精油具有缓释性能

不同存在形式肉桂醛的溶出性能

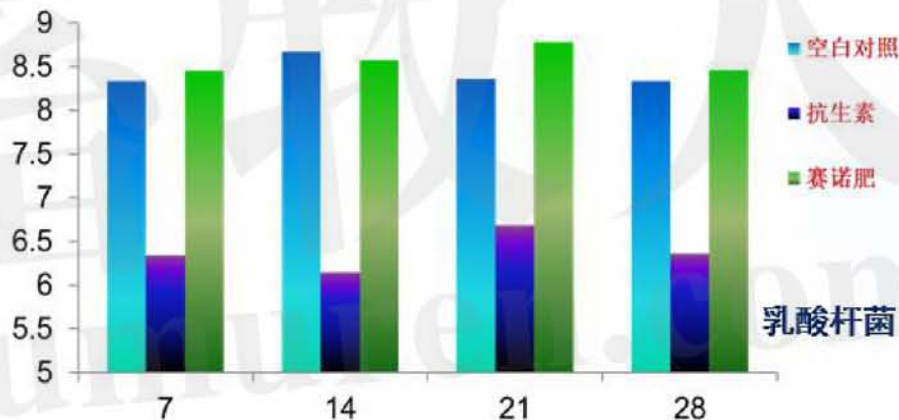
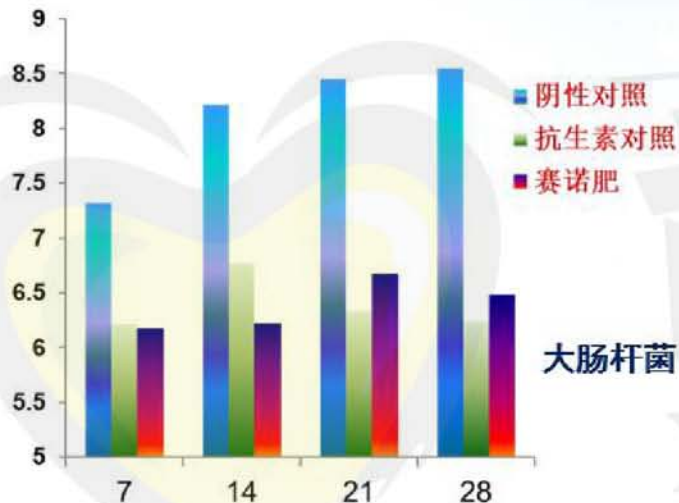


缓慢释放，在肠道
形成肠药浓度：

- ◆ 抑菌
- ◆ 丰富肠道菌群
- ◆ 促进消化吸收
- ◆ 促生长

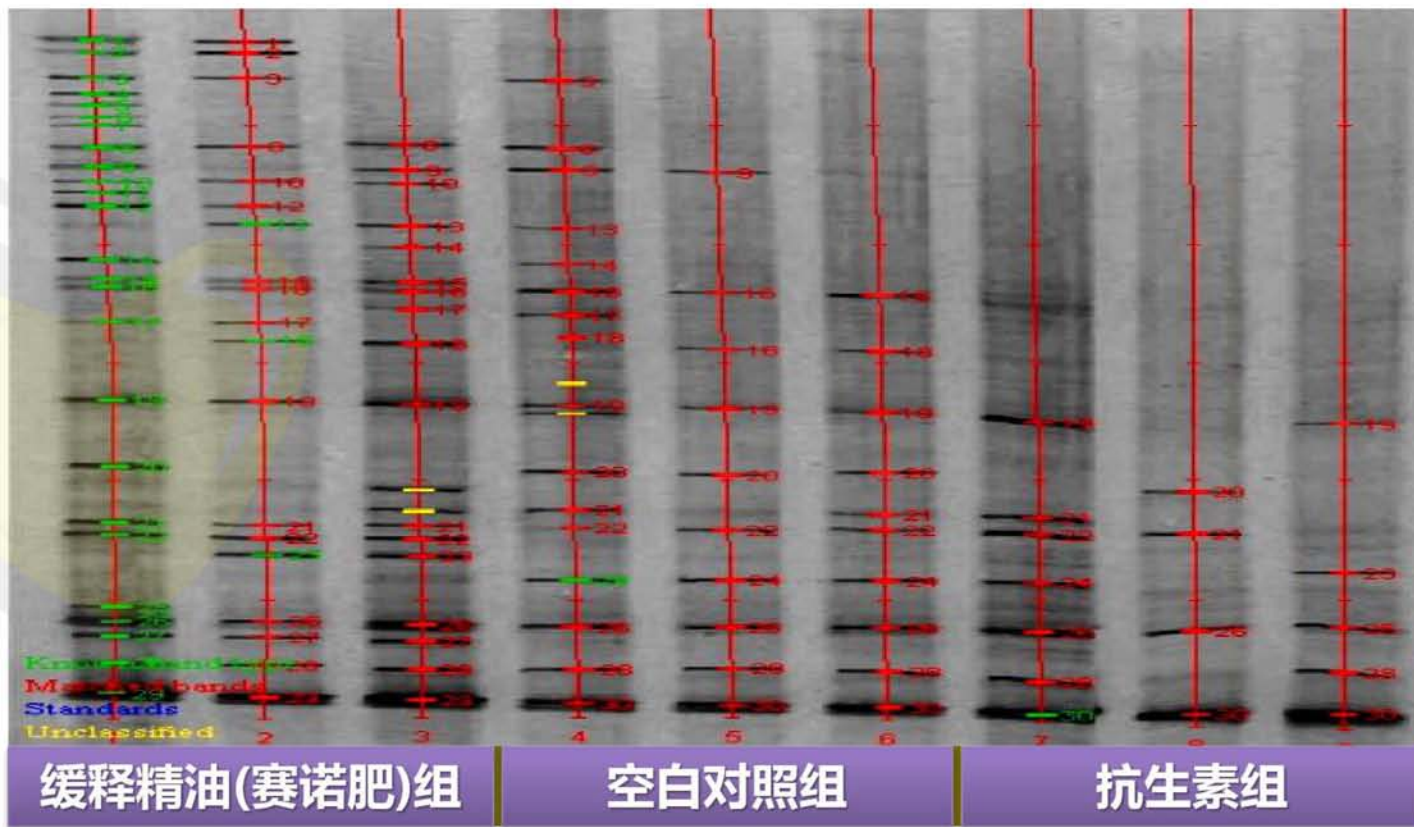


微囊缓释精油抑制大肠杆菌，对乳酸菌不抑制



- **试验设计** 240头28日龄断奶仔猪，分为三组：空白对照组，抗生素组和赛诺肥组，在断奶后7、14、21、28天测定粪便大肠杆菌含量。

微囊缓释精油增加肠道菌群多样性



微囊缓释精油通过神经受体起诱食作用



百里香酚是芳香剂



肉桂醛具有香料的特性



脑神经



三叉神经

① 诱导采食(吃得饱)

提高采食量

② 刺激肠道(消化好)

肠粘膜分泌反应

提高肠蠕动

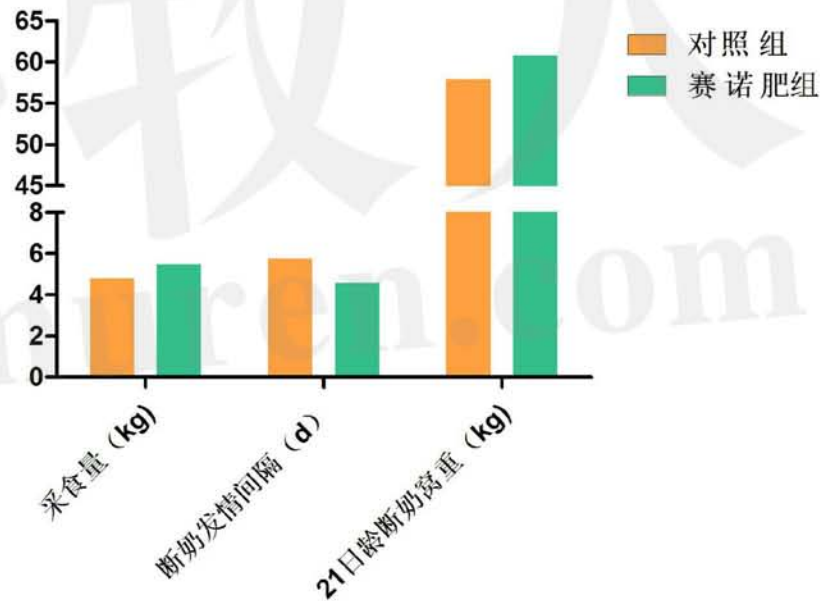
增加消化酶分泌

微囊缓释精油对猪的诱食促生长效果

缓释精油（赛诺肥）对断奶仔猪的诱食作用

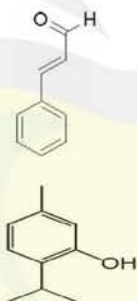
项目	对照组	普通精油组	赛诺肥组
始重 (kg)	7.82±0.39	7.73±0.34	7.75±0.12
末重 (kg)	17.66±0.23 _b	17.89±0.33 _a	18.23±0.21 ^a
平均日采食量 (g)	730.9±9.79 _b	740.2±3.03 _a	763.5±2.37 ^a
平均日增重 (g)	468.6±8.72 _b	483.8±3.62 _a	499.0±4.47 ^a
料重比 (F/G)	1.56±0.04 ^a	1.54±0.01 ^b	1.53±0.01 ^b

缓释精油（赛诺肥）对母猪的诱食作用



微囊缓释精油激活肠道消化功能

缓释型EO



释放30%，
刺激胃液分泌

释放40%，
刺激胰液胆汁分泌

释放30%，
刺激结肠功能

饲料

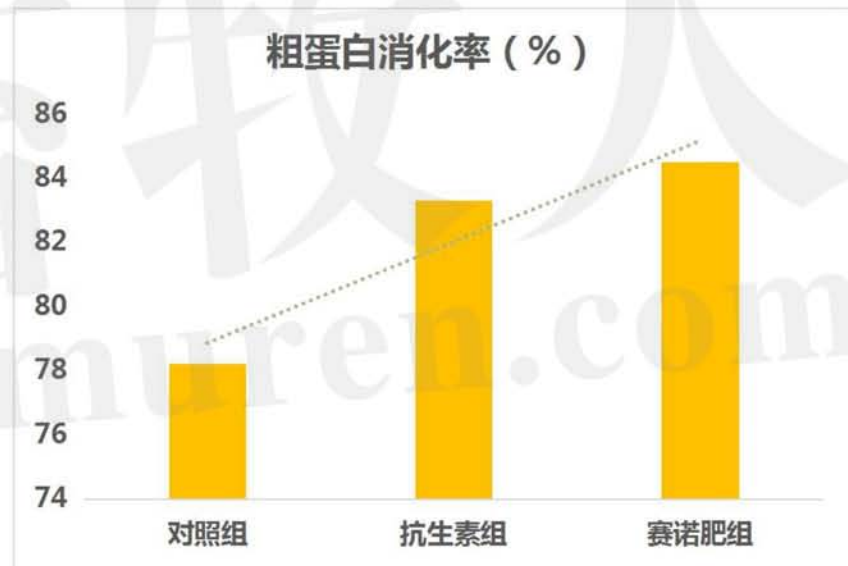
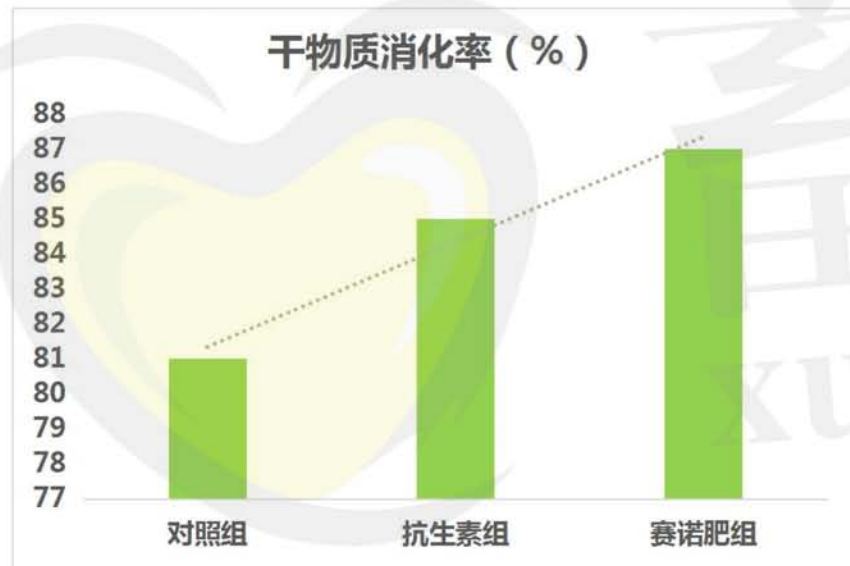
胃

小肠

结肠

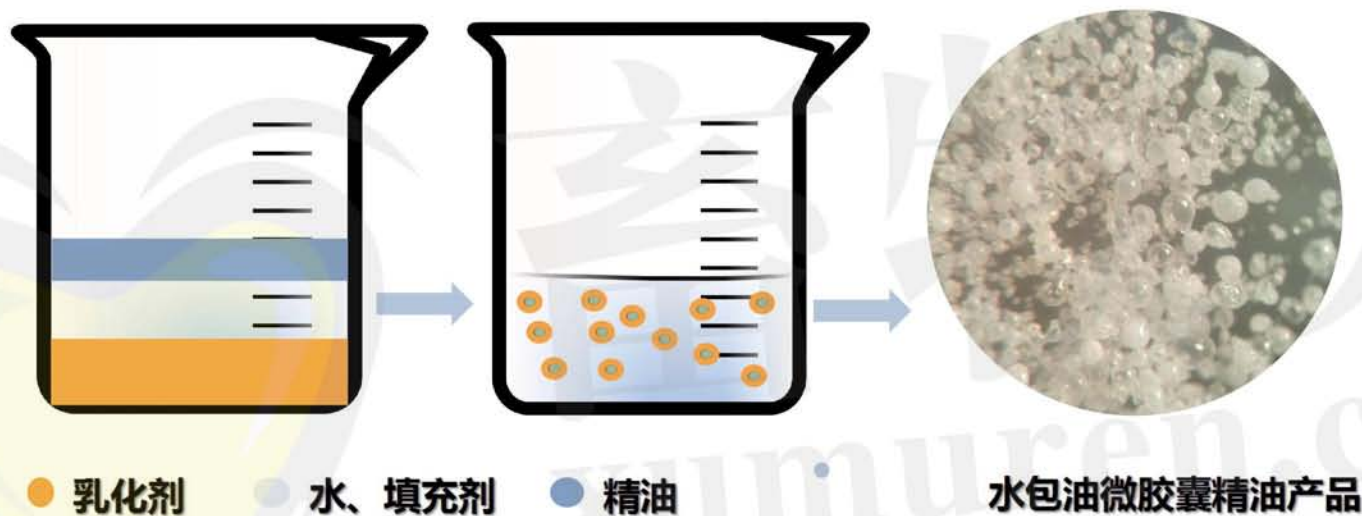


微囊缓释精油提高营养物质的消化率



微囊缓释精油可显著改善断仔猪营养物质消化率。

例二 O/W植物精油（水可分散型）



- 活力锁定，难分散的精油被乳化为小颗粒，包裹在水溶型壁材中
- 稳定性强，快速溶解

O/W植物精油 快速水分散



水包油微胶囊精油产品
镜检状态

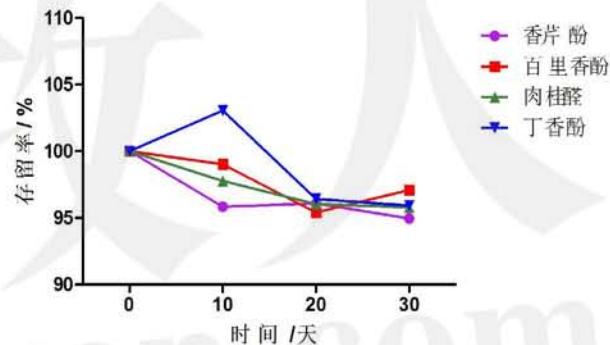


水包油微胶囊精油产品
快速分散

精油原料
大颗粒沉底

O/W植物精油 稳定耐存放

有效成分	时间 (d)			
	0	10	20	30
香芹酚	100.00	95.84	96.09	94.96
百里香酚	100.00	99.03	95.41	97.10
肉桂醛	100.00	97.77	96.04	95.79
丁香酚	100.00	103.06	96.43	95.92



第1天



第10天



第20天



第30天

45°C恒温干燥箱放置

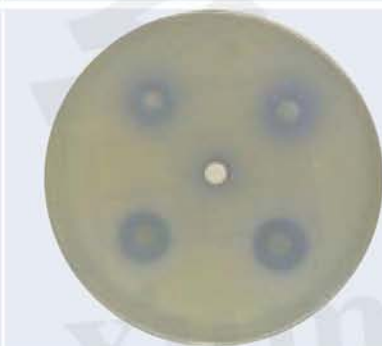
含量稳定，不变色

O/W植物精油 抑菌更有效

产气荚膜梭菌



金黄色葡萄球菌



大肠杆菌

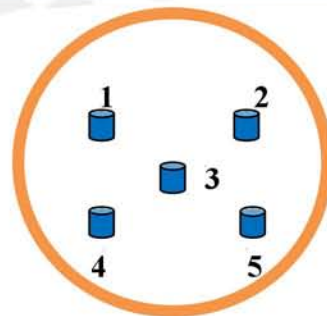


培养基 (LB 培养基)

菌悬液 (1×10^5 cfu/mL)

25 μ L

- O/W 精油 1
- O/W 精油 2
- 美国某公司精油 3
- O/W 精油 4
- 美国某公司精油 5



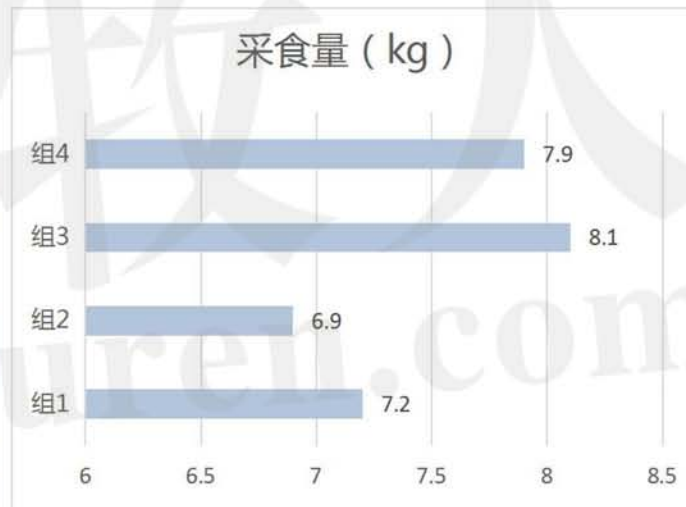


惠嘉股份
HUJIA BIO

绿色完全服务商

one-stop green feed additive supplier

O/W植物精油 对采食有积极影响



O/W植物精油 对生长性能有积极影响

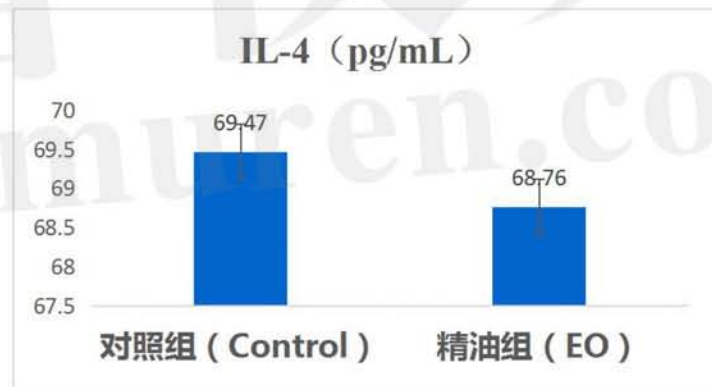
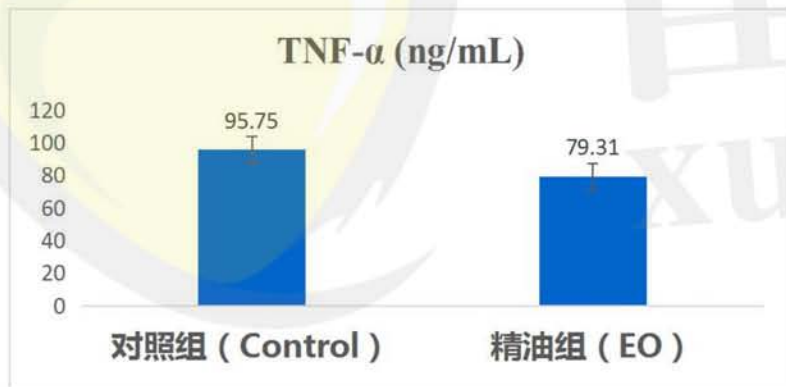
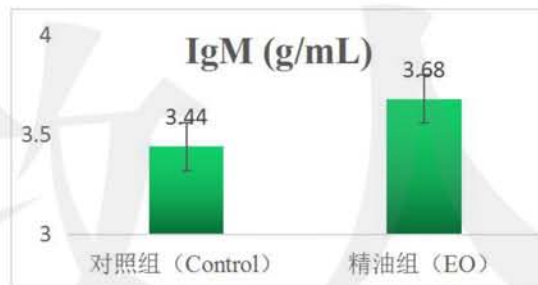
项目 (Items)	对照组 (Control)	精油组 (EO)	
始重 (Initial weight, kg)	11.17±0.39	11.21±0.34	
末重 (Final weight, kg)	22.16±0.25 ^b	22.91±0.33 ^{ab}	
平均日采食量 (ADFI, g)	755.59±9.79 ^b	777.96±3.03 ^a	
平均日增重 (ADG, g)	409.03±8.72 ^b	433.18±3.62 ^a	提高5.8%
料重比 (F/G)	1.86±0.04 ^a	1.80±0.01 ^{ab}	降低3.2%
腹泻率 (Diarrhea rate)	3.65±0.02	3.66±0.02	

O/W植物精油 提高机体抗氧化能力

项目 (Items)	对照组 (Control)	精油组 (EO)
14d		
总抗氧化能力 (T-AOC, U/mL)	1.85±0.087 ^b	2.37±0.059 ^a
总超氧化物歧化酶 (T-SOD, U/mL)	96.57±0.64	98.99±0.98
丙二醛 (MDA, nmol/mL)	3.70±0.052 ^a	3.28±0.048 ^b
28d		
总抗氧化能力 (T-AOC, U/mL)	2.96±0.11 ^b	4.07±0.13 ^a
总超氧化物歧化酶 (T-SOD, U/mL)	69.41±0.53 ^b	71.32±0.75 ^b
丙二醛 (MDA, nmol/mL)	4.30±0.043 ^a	3.34±0.057 ^b

33日龄断奶仔猪饲喂精油14d和28d后，机体的总抗氧化能力得到显著提升！

O/W植物精油 提高机体免疫能力



提高免疫球蛋白水平，降低细胞因子水平



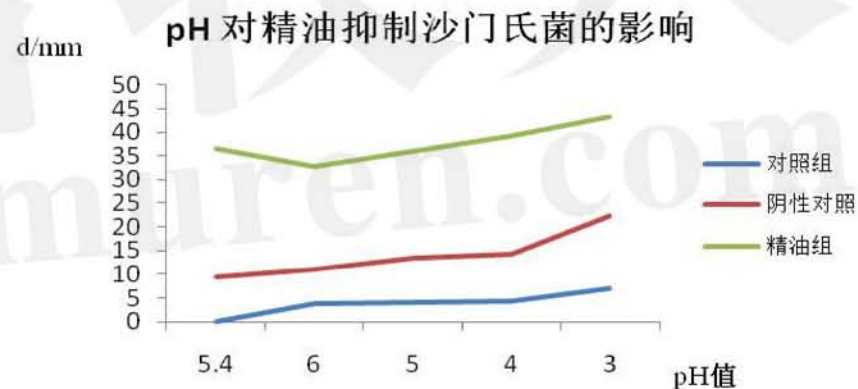
绿色完全服务商
one-stop green feed additive supplier

惠嘉精油制剂，还有很多实证

生长阶段	产品	日增重 (g/d)	采食量 (g/d)	料重比	对比	资料来源
断奶仔猪	赛诺肥	521	834	1.52	ADG提高4.8% F/G降低9.5%	浙江大学
	空白对照	497	792	1.68		
肉鸡	赛诺肥	52.6	97.8	1.86	ADG提高2.5%	美国NCSU
	国外精油产品	51.3	95.5	1.87		
生长猪	赛诺肥	700	1498	2.14	F/G降低0.66%	浙江农林大学
	国外精油产品	700	1505	2.15		
保育猪	赛诺肥	534	827.7	1.55	无显著差异	华中农业大学
	抗生素对照	529	825.2	1.56		

低抗优选-酸制剂+复合植物精油复缓微囊

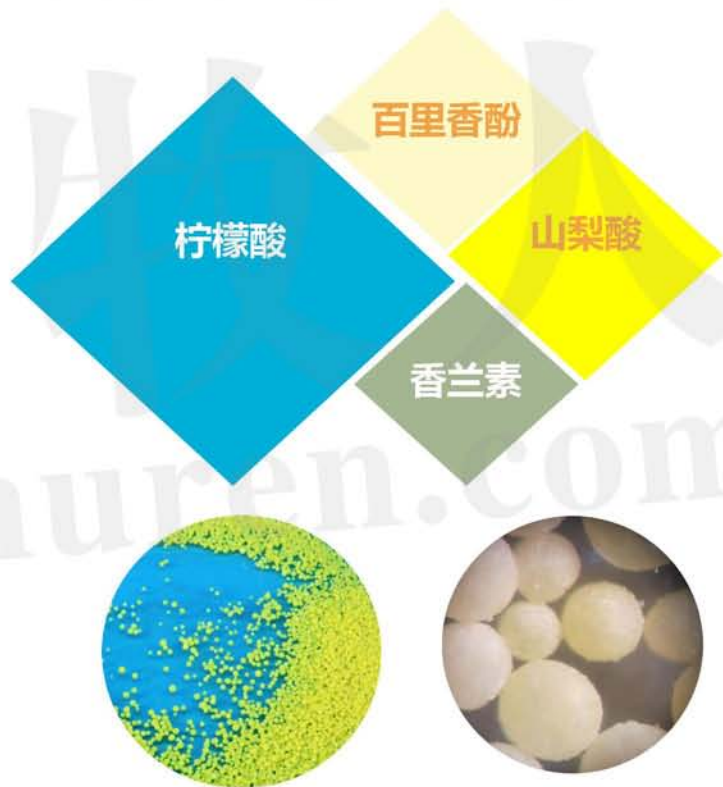
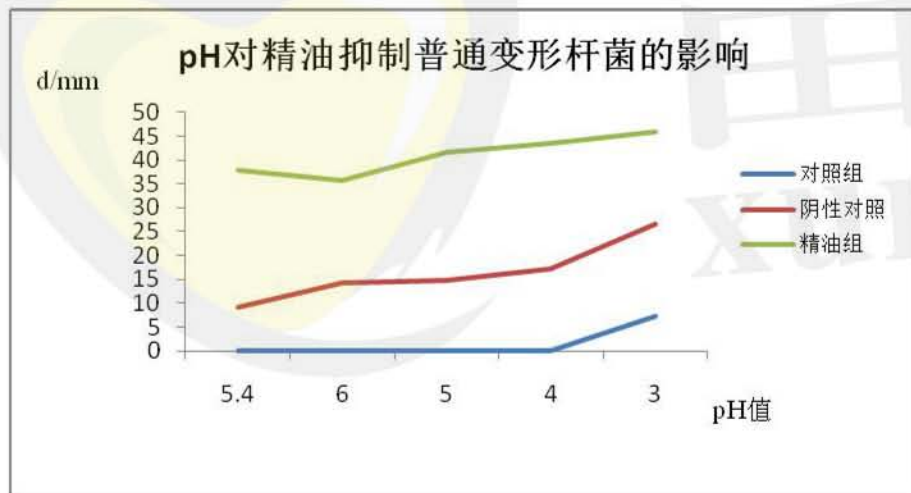
- 有机酸与EO在肠道中缓慢释放
- 有显著的协同作用



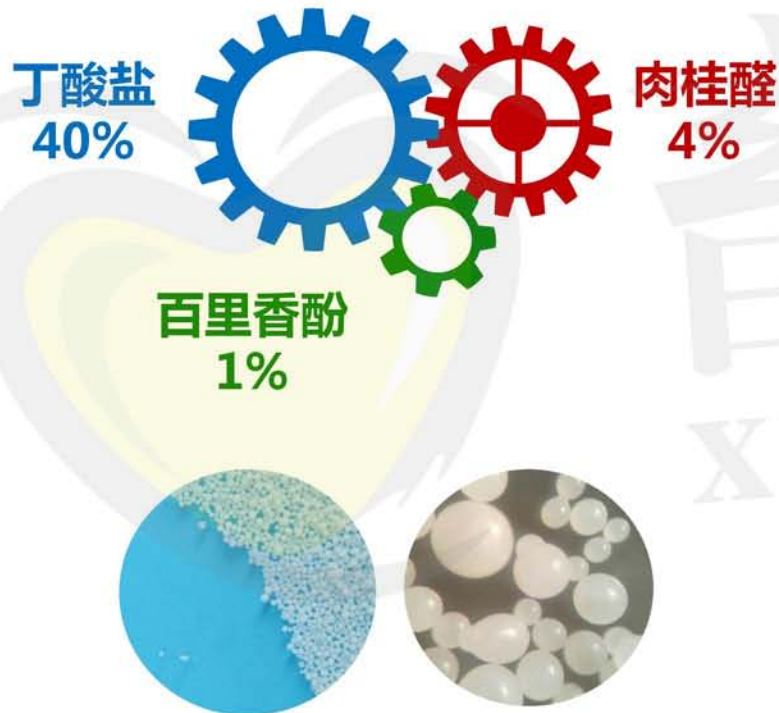
低抗优选-酸制剂+复合植物精油复缓微囊

□ 有机酸与EO在肠道中缓慢释放

□ 有显著的协同作用



低抗优选-丁酸钠+复合植物精油复缓微囊



营养+抑菌 双效协同



大肠杆菌



沙门氏菌



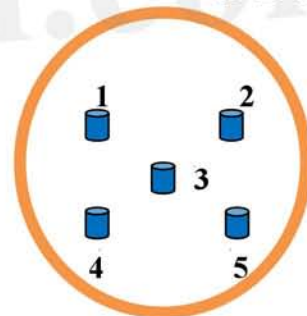
产气荚膜梭菌

培养基 (LB 培养基)

菌悬液 (1×10^5 cfu/mL)

25μL

- 肉桂醛 1
- 丁酸钠 2
- 乙醇 3
- 硫酸粘杆菌素 4
- 肉桂醛+丁酸钠 5



丁酸宝PLUS与强力酸PLUS是黄金搭档

	对照组 (无抗料)	强力酸PLUS组 (3Kg)	强力酸PLUS 3Kg +丁酸宝PLUS 2Kg	抗生素对照 吉它100ppm+ 粘杆菌100ppm
日增重	355	453	468	471
采食量	596	715	730	734
料肉比	1.68	1.58	1.56	1.56

选择28天断奶仔猪400头，随机分为4组，每组4个重复，每个重复25头猪。试验期3周。

数据来源：浙江大学



氧化锌的压力？

丁酸宝PLUS与强力酸PLUS是黄金搭档

方案一

2kg强力酸PLUS

1kg丁酸宝PLUS

200g惠乐锌

方案二

3kg强力酸（缓释酸）

1kg丁酸宝PLUS

500g赛诺肥

常用抗生素照常合法添加、足量添加、合理搭配



惠嘉股份
HUIJIA BIO

绿色科技，健康生活！

谢谢聆听！

