



PHYTOGENICS IN ANIMAL NUTRITION
Natural concepts to optimize rumen function and performance

植物提取物在動物營養上之應用

Dr. Jackie H. Chiu
Huhhot, Aug 6, 2015

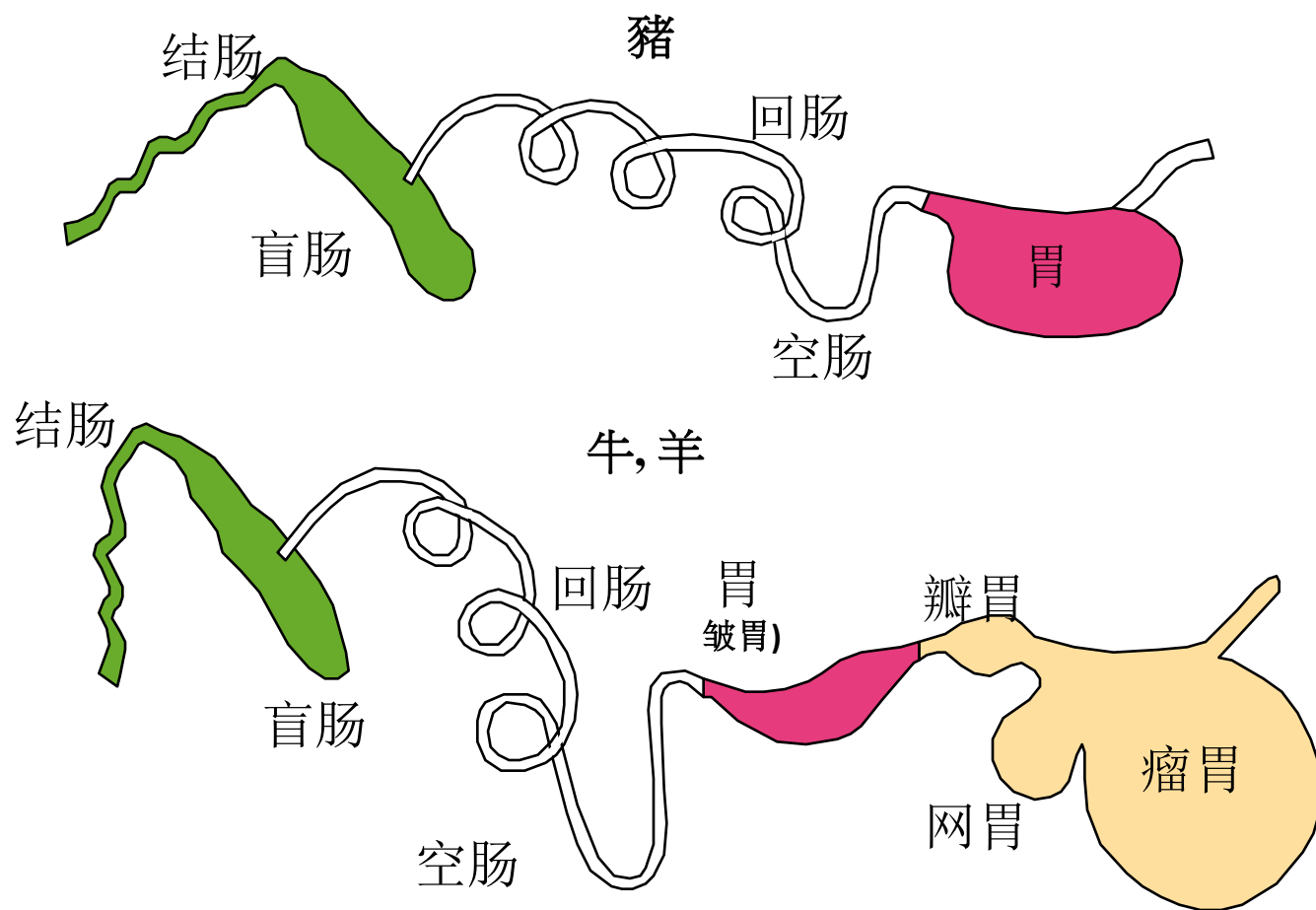
飼料業的挑戰

Challenges of the feed industry

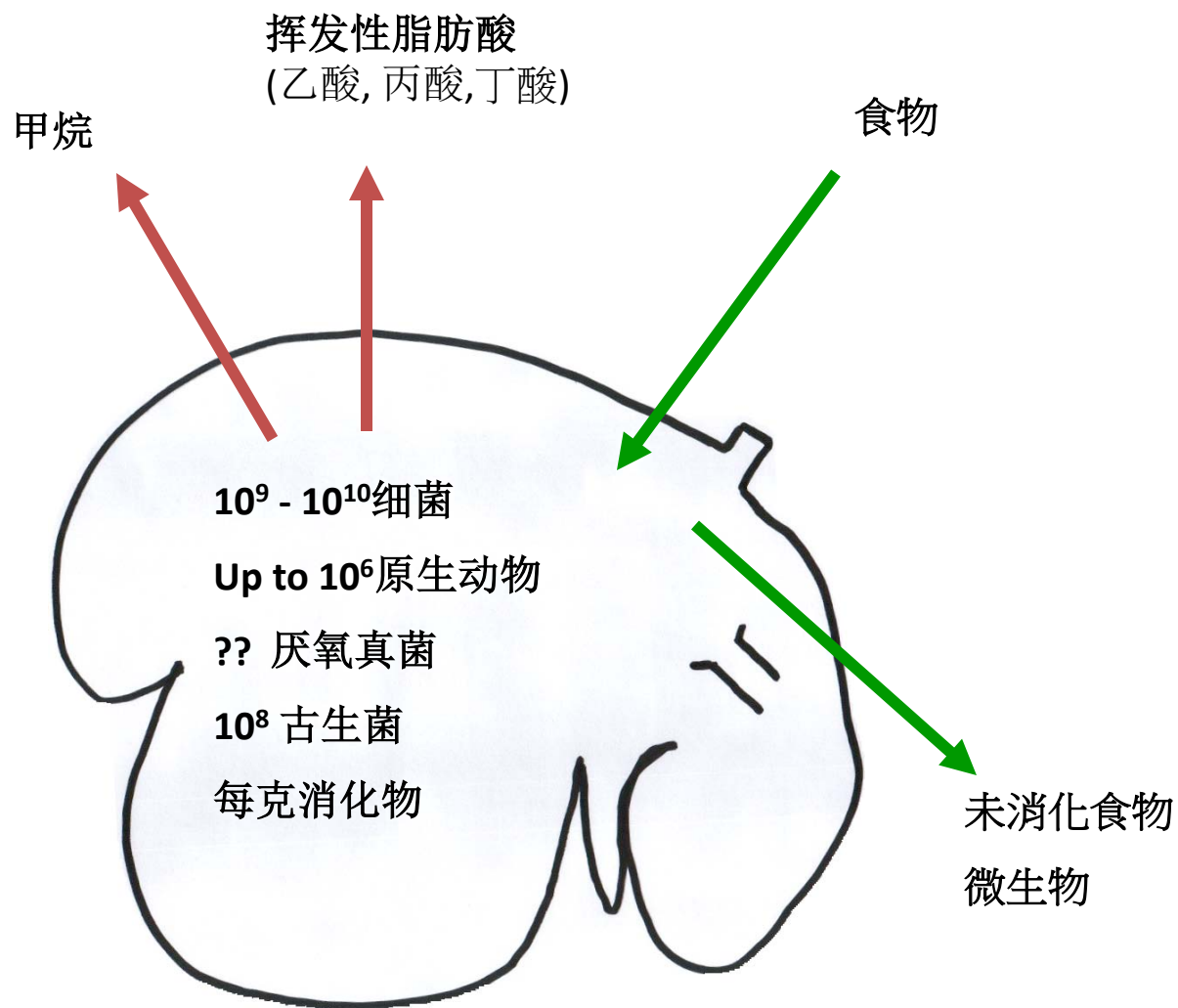


Challenges	Fefac targets 2030
<ul style="list-style-type: none">改善飼料效率 Improve the resource efficiency ... in other words produce more with less	<ul style="list-style-type: none">- 30 % feed conversion rate
<ul style="list-style-type: none">動物健康 Contribution to animal health	<ul style="list-style-type: none">- 減少抗生素使用 Reduce the of use for antibiotics
<ul style="list-style-type: none">社會責任 Socially responsible livestock farming ...how to minimize the negative impact of livestock farming on the environment?	<ul style="list-style-type: none">- 20 % GHG production- 40 % N and P excretion

内脏解剖图



瘤胃的代謝



Source: John Wallace, Agolin ruminant seminar 2009

THE CONCEPTS IN MANIPULATING RUMEN FUNCTIONS

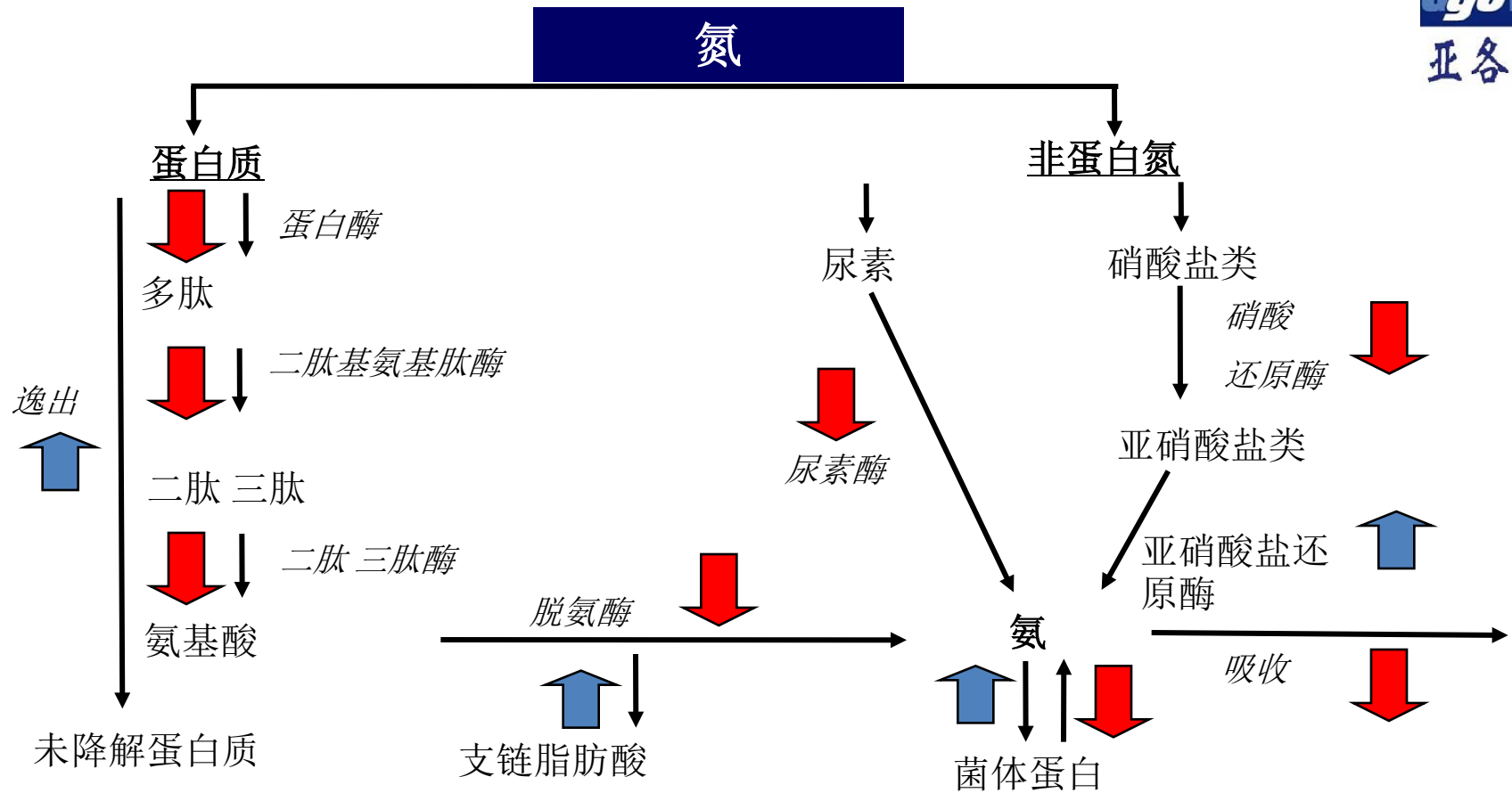
调控瘤胃功能的基本概念

AGOLIN RUMINANT EFFECTS ON NITROGEN METABOLISM

亞各靈对氮的代谢



调控瘤胃中的氮代谢



Source: Nagaraja et al., 1997

↑ 增强有利过程

↓ 减少, 改变或抑制不利的进程

精油對蛋白質代謝的影響

Influence of essential oils on protein catabolism



亞各靈

	对照组	精油
蛋白质		
↓		
¹⁴ C-酪蛋白分解 (mg/mg microbial protein/h)	0.46	0.49
↓		
寡肽		
↓		
二肽	1.03	1.22
↓		
氨基酸	0.60	0.69
↓		
氨	410	372*

数据来源于4头奶牛饲养试验：玉米青贮饲料中分别添加或不添加精油。

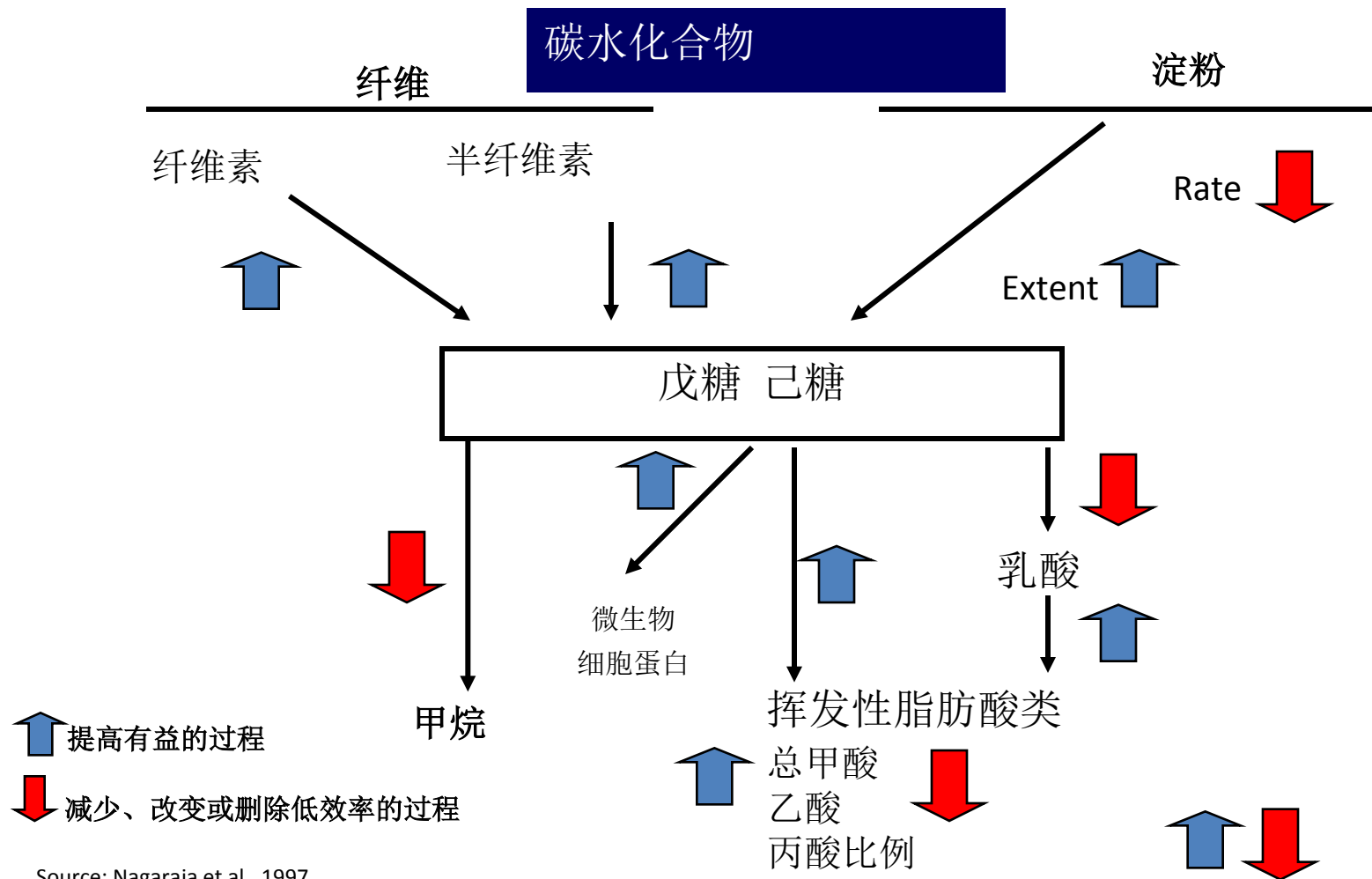
THE CONCEPTS IN MANIPULATING RUMEN FUNCTIONS

调控瘤胃功能的基本概念

AGOLIN RUMINANT EFFECTS ON CARBOHYDRATES FERMENTATION

亞各靈对碳水化合物的代谢

碳水化合物在瘤胃的代谢



Source: Nagaraja et al., 1997



One cow can produce
between 500 and 600 litres of
methane per day

The equivalent to almost 1000
pints of beer



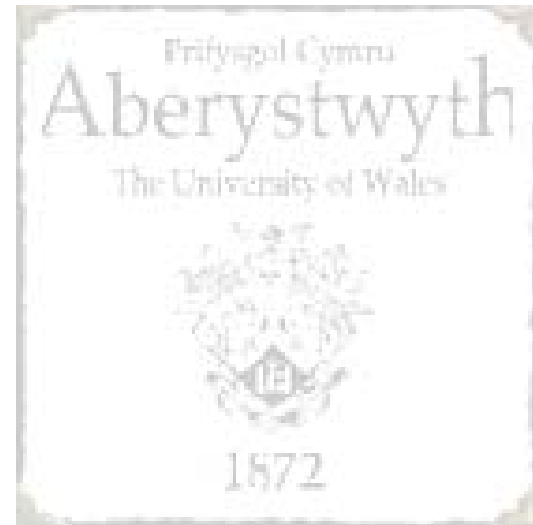
甲烷 -- 总能损失 3-8%

Ruminants lose between 3 – 8% of GE as methane



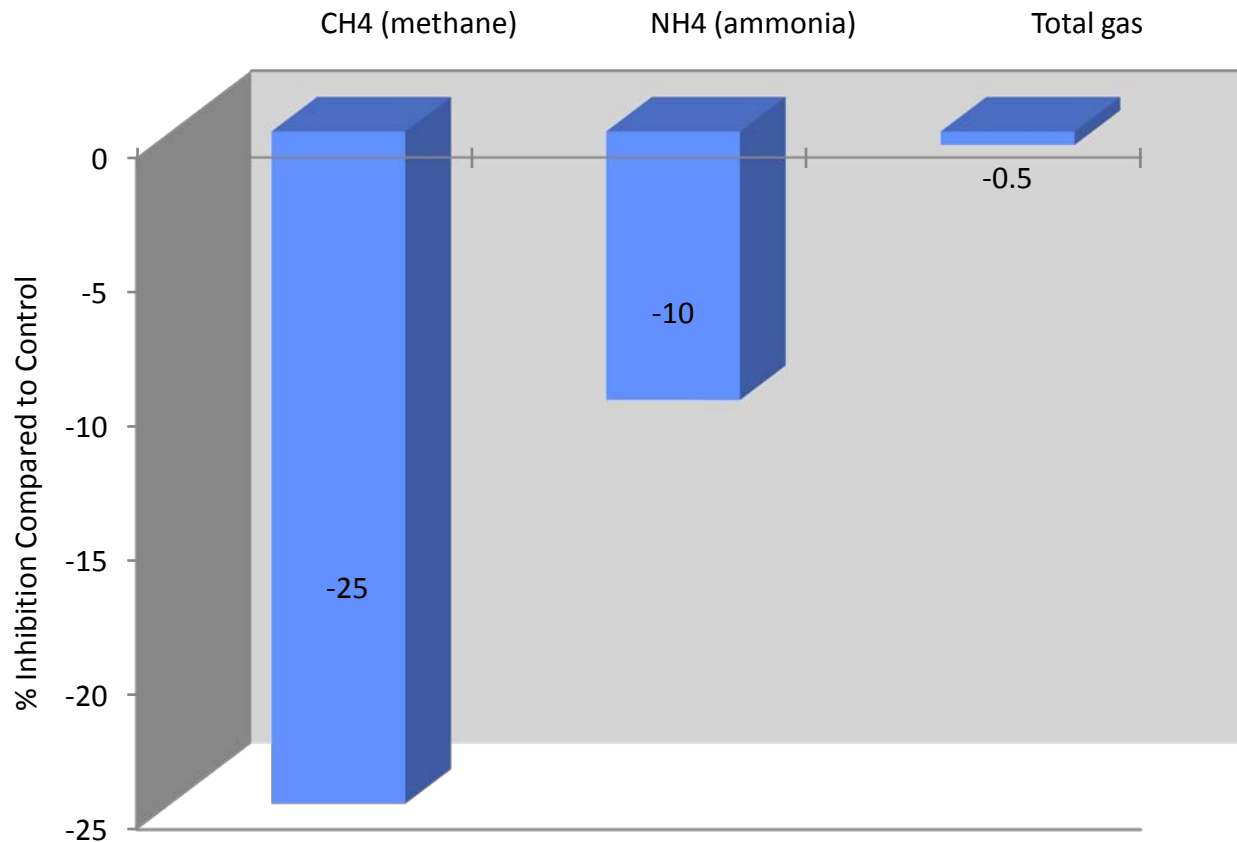
反刍动物亚各灵试验

- Univ. of Aberystwyth, 2007-2008
- 培养24小时 (瘤胃液与饲料)
- 2 头牛(CH₄) and 4 头牛(VFA)
- In triplicate
- 饲料组成: 60:40 大麦/牧草 混合物
- 亚各灵组VS对照组



亚各灵对瘤胃甲烷与氨气的释放量影响

Effects of AGOLIN RUMINANT on Methane and Ammonia Emissions in the Rumen



- 亚各灵组，氨气产生率降低达10%；甲烷产生率降低达25%

Source: Univ. of Aberystwyth, UK, 2007

亚各灵对瘤胃挥发性脂肪酸产量的影响



VFA产量, micromol/g feed

	对照组	亚各灵组	改善, %
乙酸	1925	2050	+ 6.49%
丙酸	569	640 *	+ 12.48%
丁酸	517	544	+ 5.22%
丙酸: 乙酸	0.296	0.312	+ 5.62%

亚各灵对奶牛瘤胃甲烷释放量的影响

Effect of Agolin Ruminant on methane emission in dairy cows



试验目的

亚各灵对奶牛瘤胃甲烷释放的长期效果

试验设计

试验由**INRA, Clermont-Ferrand Theix**法国国家农科院实施。

试验动物: **6** 头荷斯坦奶牛, 瘤胃有导管插入

试验时间: **6** 周

试验手段: **SF6** 示踪气体技术测定甲烷产量

SF6tracer Gas technique

饲粮配给:

标准的奶牛日粮: 玉米青贮**based on corn silage**,
干草和精矿

添加量: **1g** 亚各灵/头/天

试验方案:

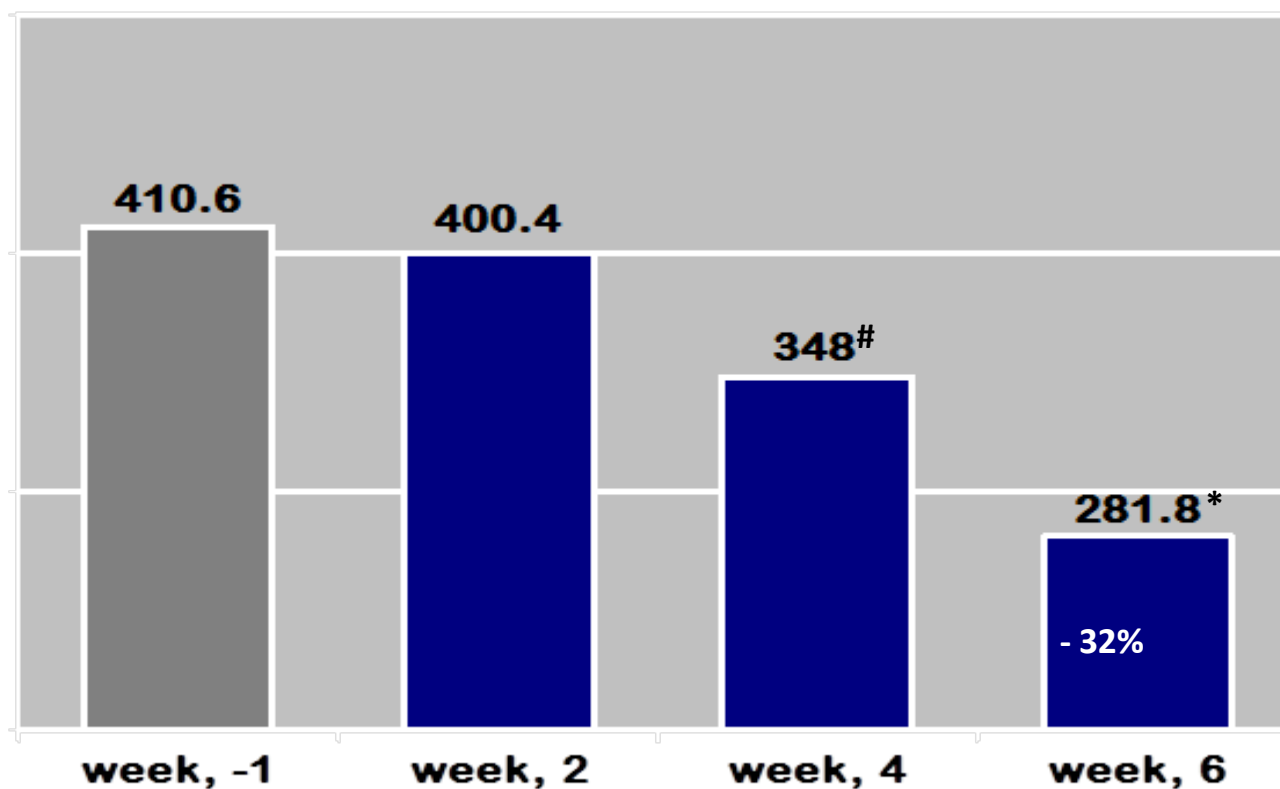
每天早上饲喂。

甲烷释放量测定时间: 试验前**1**周, 试验的第**2、4、6**周



亚各灵对瘤胃甲烷释放量的影响

Effect of Agolin Ruminant on daily methane emission in dairy cows (l/cow/day)



Source: INRA, F, 2011

^{*} = p < 0.05, [#] = p < 0.08

亚各灵对奶牛甲烷释放的影响



试验目的

反刍动物亚各灵对抑制奶牛甲烷释放的中期成效

试验设计

试验由比利时农业海洋研究所 执行

试验动物: **4** 经产奶牛, 荷斯坦奶牛

时间: **8** 周

方法: 每只单独在代谢室测量甲烷

日粮组成

标准奶牛配给: 草青贮饲料, 玉米青贮饲料、浓缩和大豆补充: **1 g AGOLIN/头·天**

试验方案

自由饮水

饲料: 按正常采食量的**95%**饲喂

第**2、4、6、8**周测定甲烷排放量。因为测量原因第六周数据没有采用。

第二周没有饲喂亚各灵的数据作为对照

开放循环式代谢室



亚各灵

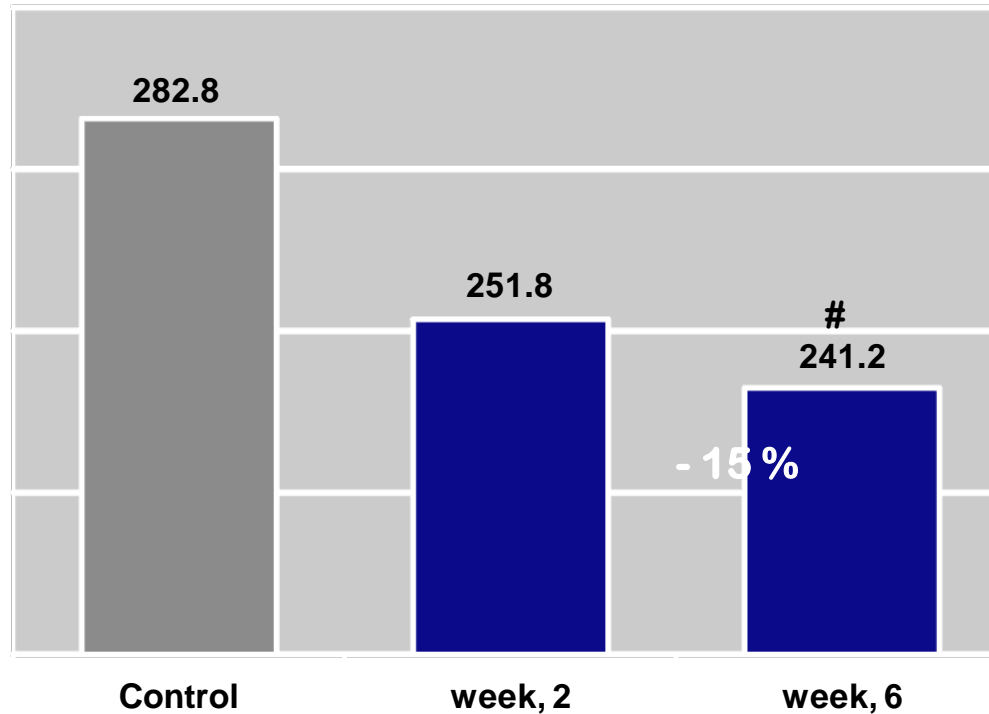
每个代谢室空间有
12.3立方米，每两
分钟换气一次，每
秒钟测定气体排放。



亚各灵对经产奶牛每日甲烷排放的影响



肠道甲烷的生产量(g/d)



[#] = $p < 0.05$

REMEMBER

牛不產生甲烷

The cow is **NOT** producing methane

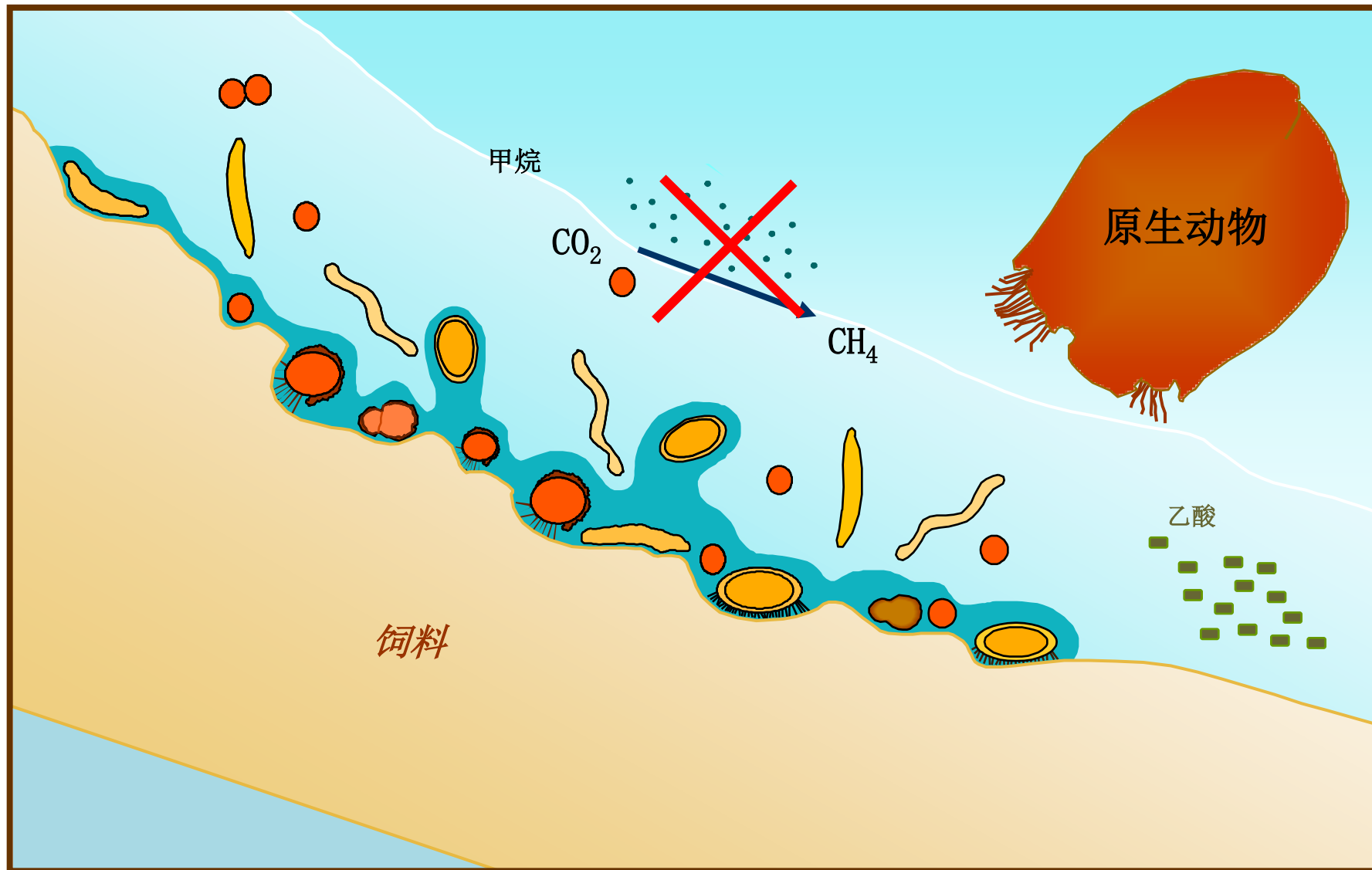
瘤胃的微生物使然!!!

The rumen microorganisms are doing it!!!



甲烷减少的途径:

➡ 亚各灵直接抑制甲烷的生产



Trials with AGOLIN RUMINANT



- *In vivo* trials on dairy cows in EUROPE



反刍动物亚各灵对奶牛生产性能的影响 -苏格兰1



试验目的 观测反刍动物亚各灵对奶牛干物质采食量、泌乳量、乳蛋白及饲料转化率的
影响

试验地点 英国一牧场（含一年左右荷斯坦奶牛**240**头）

试验方案

试验期间所有奶牛饲喂相同标准TMR

试验前
w/o 亚各灵
（对照组）

试验 添加亚各灵
（试验组）

试验后
w/o 亚各灵
（对照组）

2010.11（4周）

2010.12（4周）

2011.1（4周）

添加量 **1.0 g** 亚各灵 头/天

试验时间 **2010.11-2011.1**

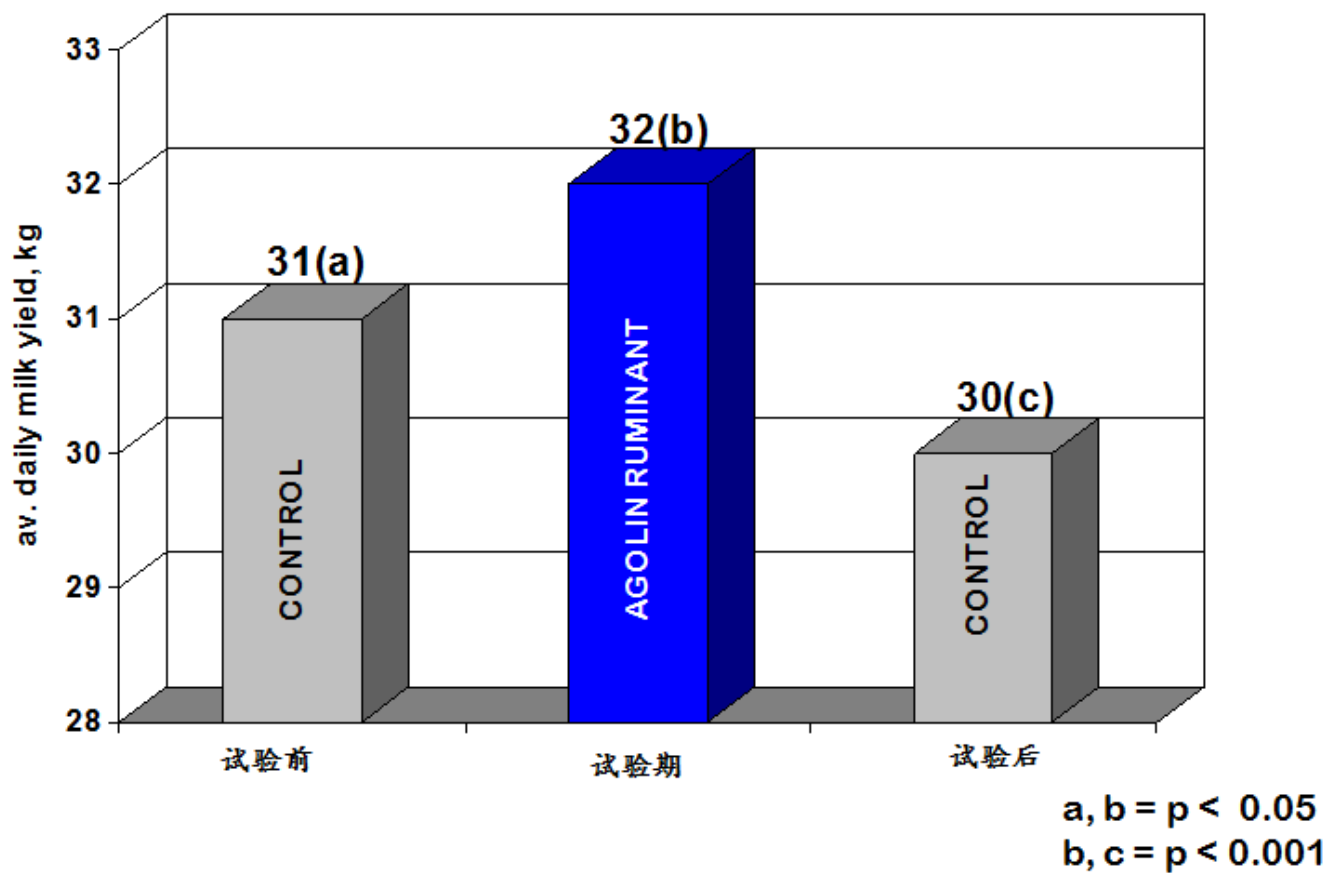
数据采集 每天通过系统记录采食量
每天记录泌乳量

日粮配给

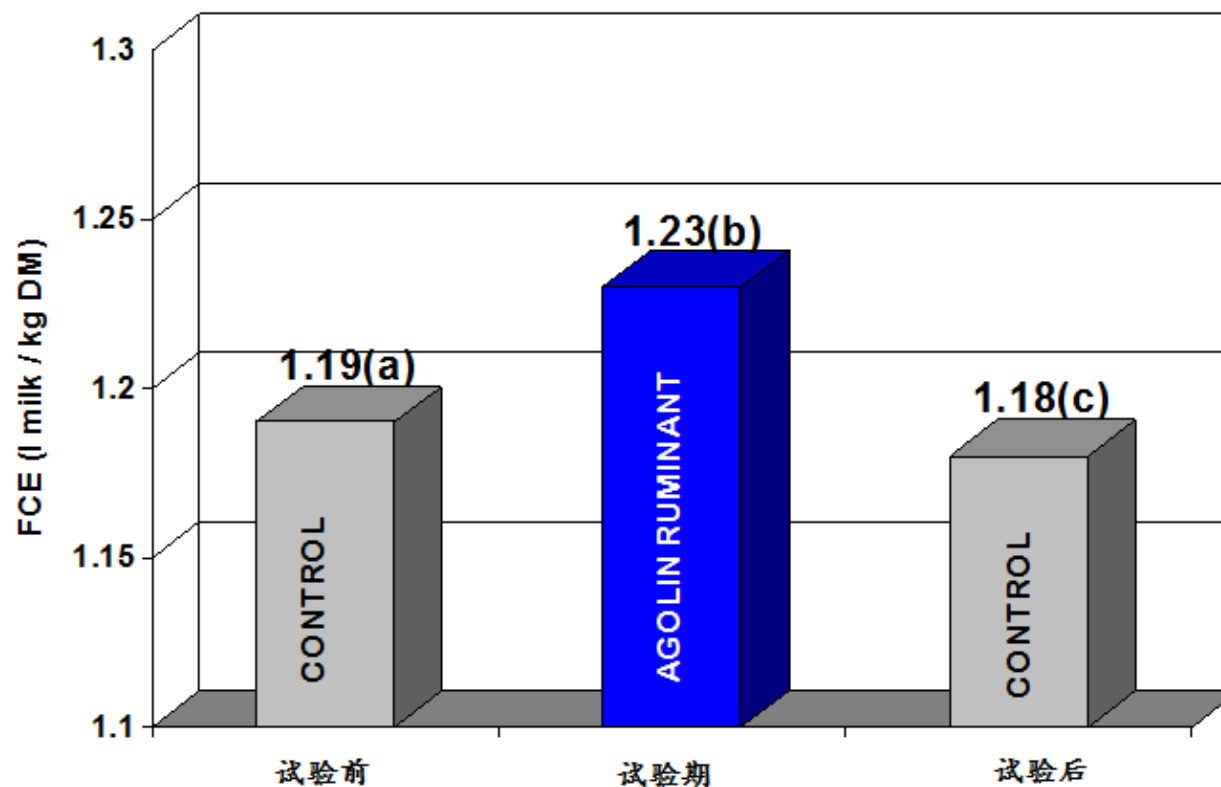


基础日粮 (per head/day)	kg
青贮牧草	18.0
全株小麦	4.0
稻草	0.5
作物残渣	5.5
Blend	7.5
碱性小麦	5.5
Molaferm 20	0.8
石灰石	0.1
Mins	0.2
Megalac	0.3
干物质	44.7 %

平均每日泌乳量



饲料转化率



a, b = $p < 0.001$

b, c = $p < 0.001$

反刍动物亚各灵对奶牛生产性能的影响 -苏格兰2



试验目的	观测反刍动物亚各灵对奶牛干物质采食量、泌乳量、乳蛋白及饲料转化率的影响
试验地点	苏格兰一牧场
试验设计	试验前： 30 天内 TMR 定量饲喂 试验期：同样 TMR 定量，额外添加亚各灵 1g/头/天
添加量	亚各灵 1g/头/天
试验期间	1.4.2011 - 31.5.2011
数据采集	每天通过系统记录采食量 每天挤奶三次 每天记录泌乳量

日粮组成



基础日粮(每头/天)

kg

青贮牧草

25.5

全株小麦

6.5

稻草+预混剂

1.1

作物废料

5.0

Blend (26% 粗蛋白质)

8.5

碱性小麦

4.5

Molale

1.25

干物质

37.4 %

生产性能



亚各灵

	对照组	亚各灵组	差异 kg	差异 %	P
干物质采食量, kg DM/hd/day	18	19.2	1.19	6.6	<0.001
产奶量, kg/hd/day	35.4	38.3	2.89	8.2	<0.001
泌乳天数 (DIM)	175	179			
修正后泌乳量*	35.4	38.7	3.3	9.3	<0.001
乳脂率 (%)	3.68	3.68			NS
乳脂(kg/head/day)	1.3	1.41	0.11	8.3	<0.001
蛋白质, %	3.04	2.96			
乳蛋白(kg/head/day)	1.08	1.14	0.06	5.4	<0.001
FCE, kg milk/ kgDM	1.19	1.23	+3.4		<0.001

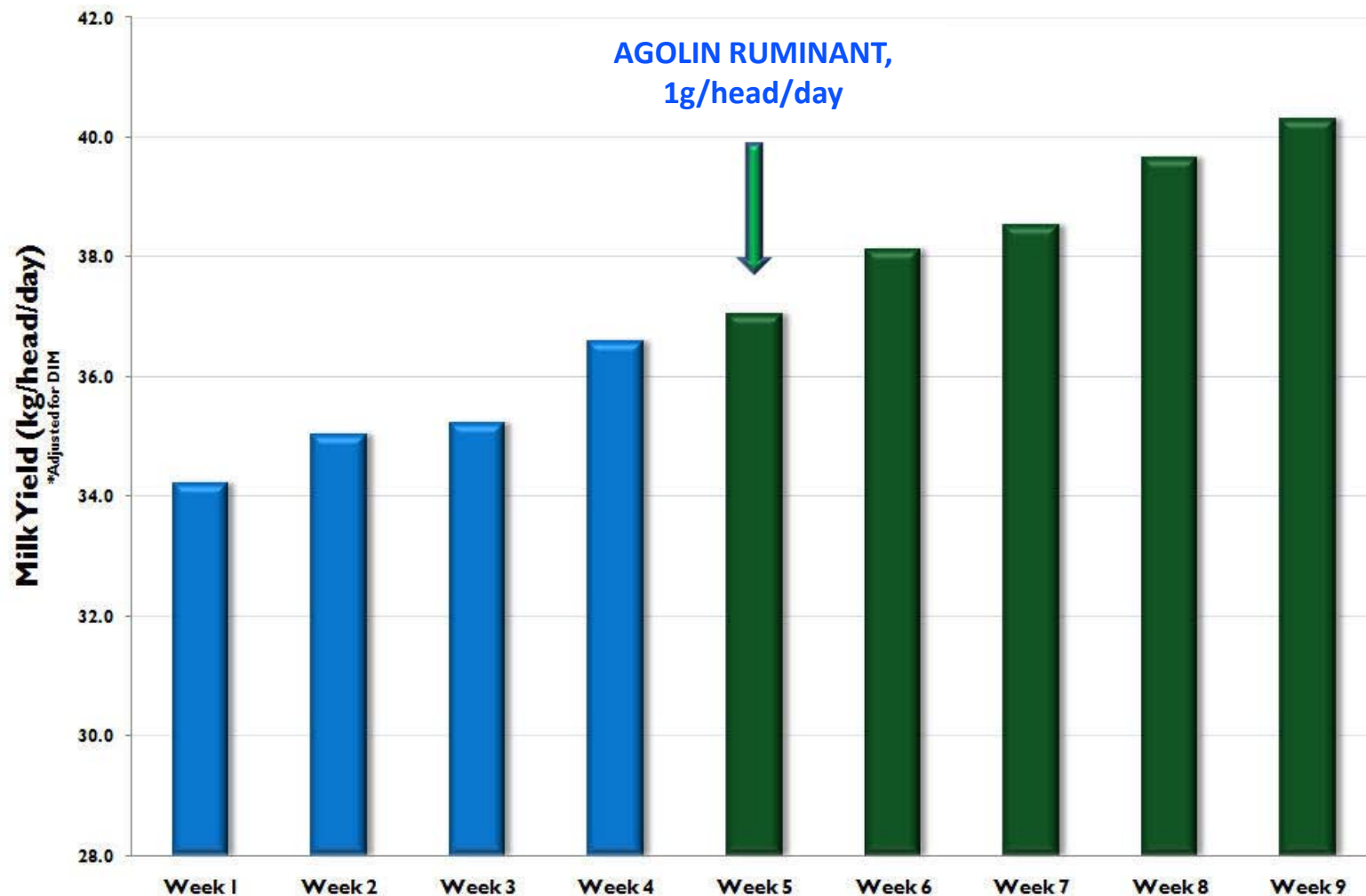
*corrected for Days in Milk

Milk yield 乳量

kg /head / day



亚各灵



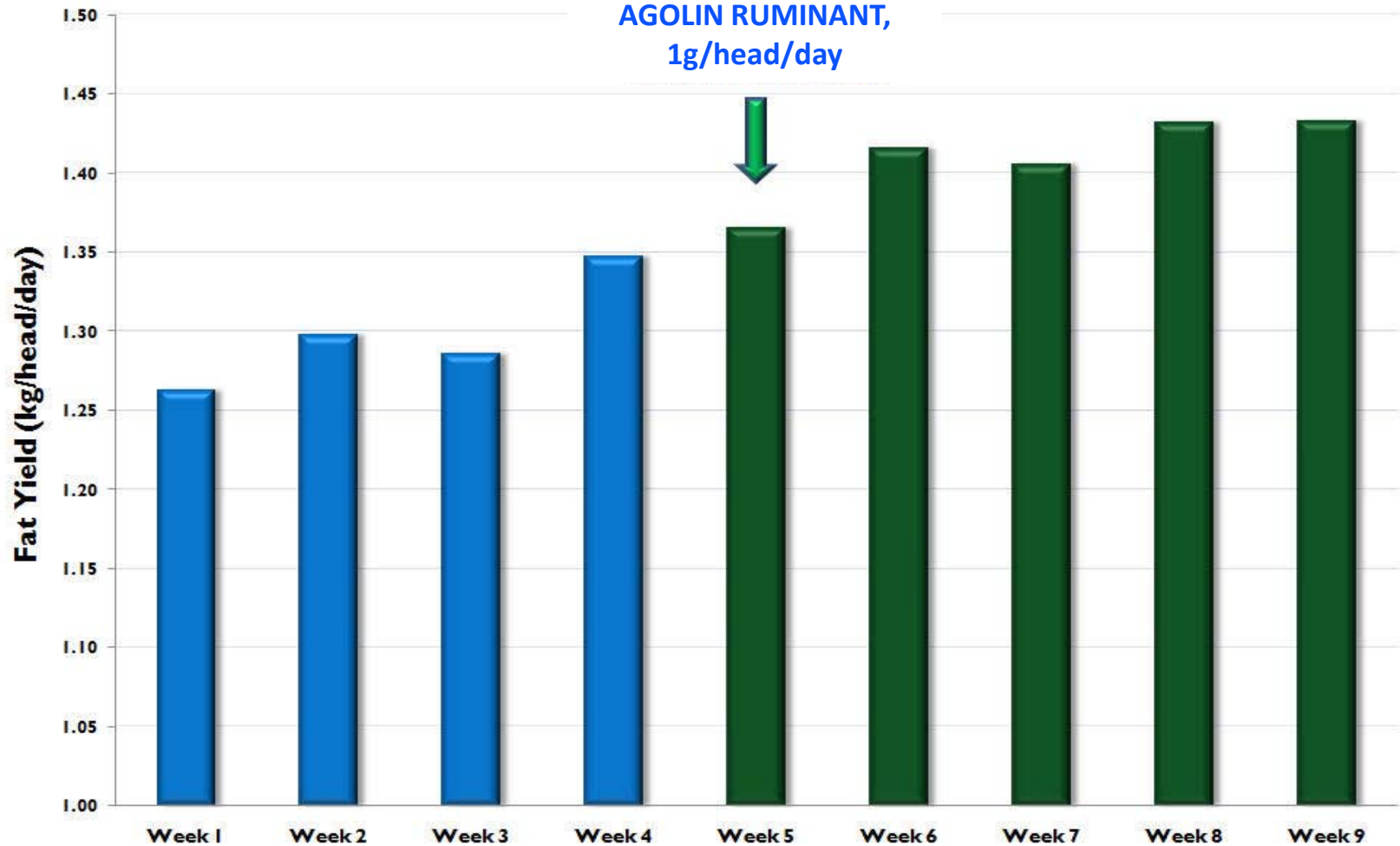
FAT Yield 乳脂

kg /head / day



各灵

AGOLIN RUMINANT,
1g/head/day

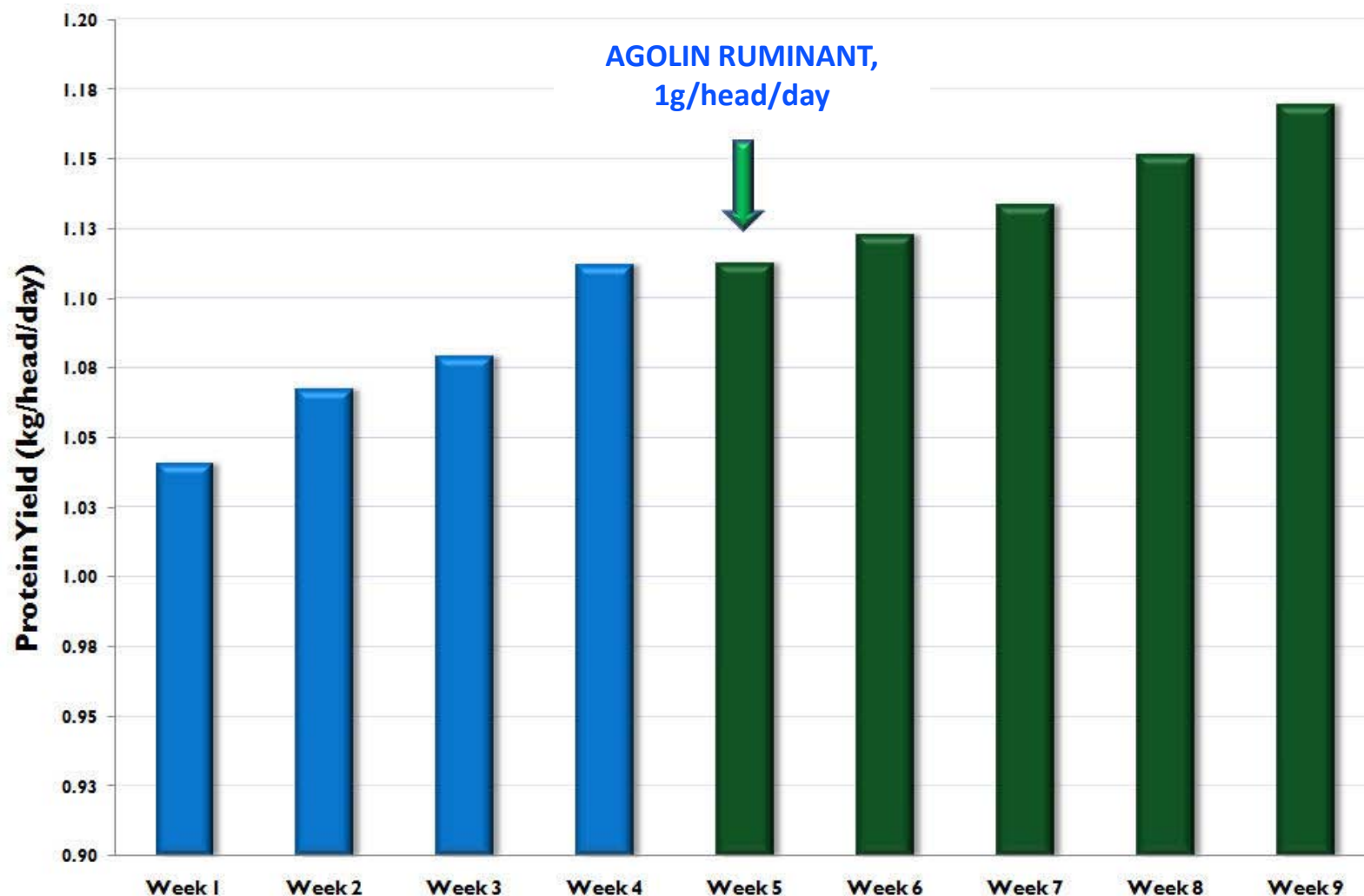


Protein Yield 乳蛋白

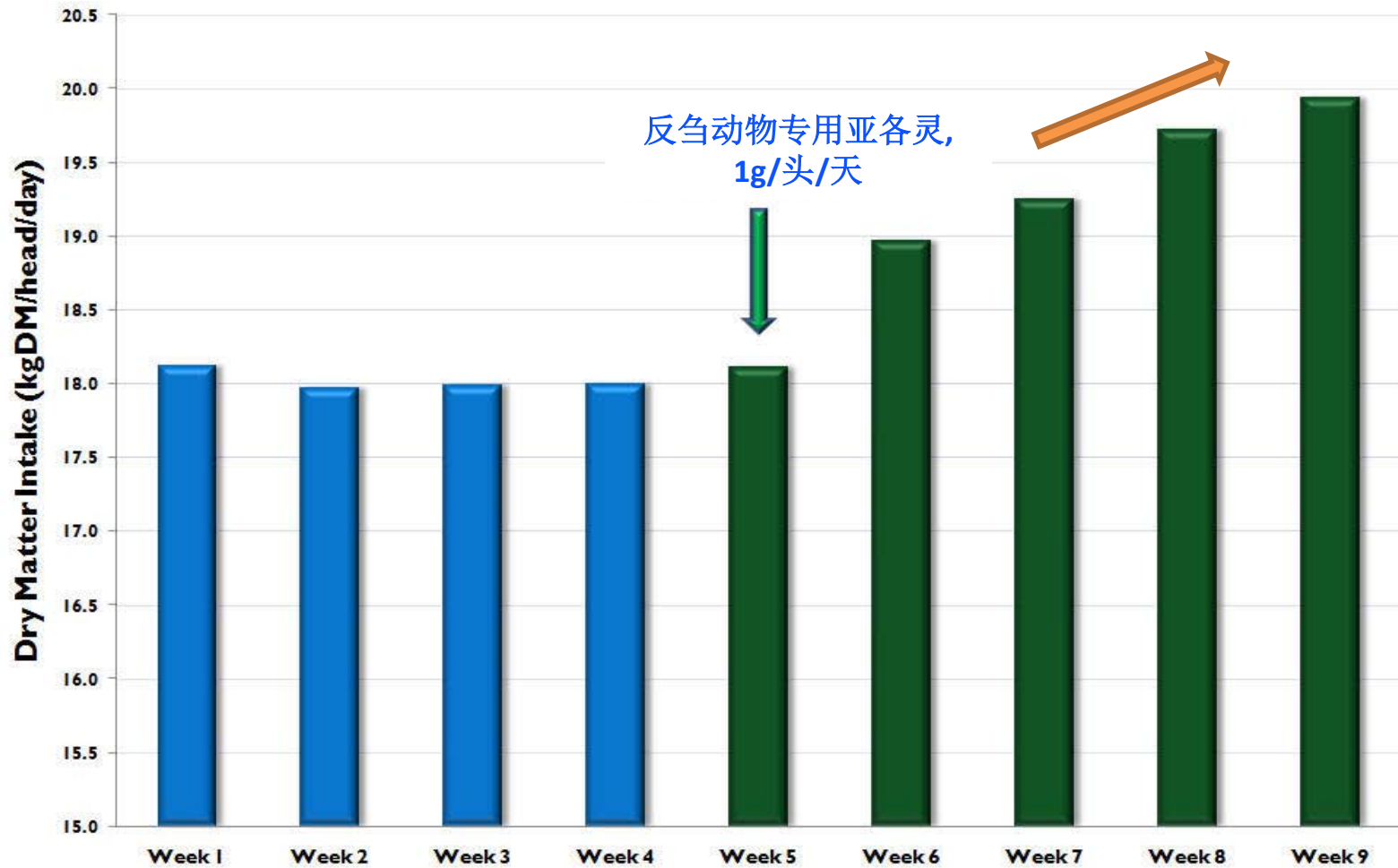
kg / head / day



亚各灵



干物质采食量 kg DM / head / day



反刍用亚各灵对奶牛性能的应用效果

试验目的	评估反刍用亚各灵对采食量、产奶量、乳蛋白、乳脂和背脂厚度的效果
地点	1000头规模奶牛场, Germany In cooperation with Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
试验设计	试验动物分为两组： 对照组, N = 81 ; 试验组 N = 79 试验组奶牛饲料为相同 TMR 日粮添加 1g 反刍用亚各灵 / 头 · 天
添加量	1.0 g 反刍用 AGOLIN / 头·天, 与精矿混合
试验天数	180 天
数据采集	奶牛每天挤奶 3 次, 记录日产奶量和日采食量 每月奶牛体况测定和乳品分析



Feed ration 日粮



组成 (头/天)	kg
Maize silage 青贮玉米	22.0
Grass silage 青贮牧草	14.7
Hay 干草	0.9
Brewers' grain 啤酒粕	5.7
Concentrate 精料	11.0

性能 Performance



	Control (N = 81)	AGOLIN (N = 79)
Dry matter intake 采食干物质, kg / 头 / 天	25.9	26.5*
Milk Production 乳产量, kg / 头, 天	36.1	36.9
ECM 能量校正乳, kg / 头 / 天	39.6	40.8
Milk protein 乳蛋白, %	3.34	3.34
Milk fat 乳脂, %	3.6	3.5

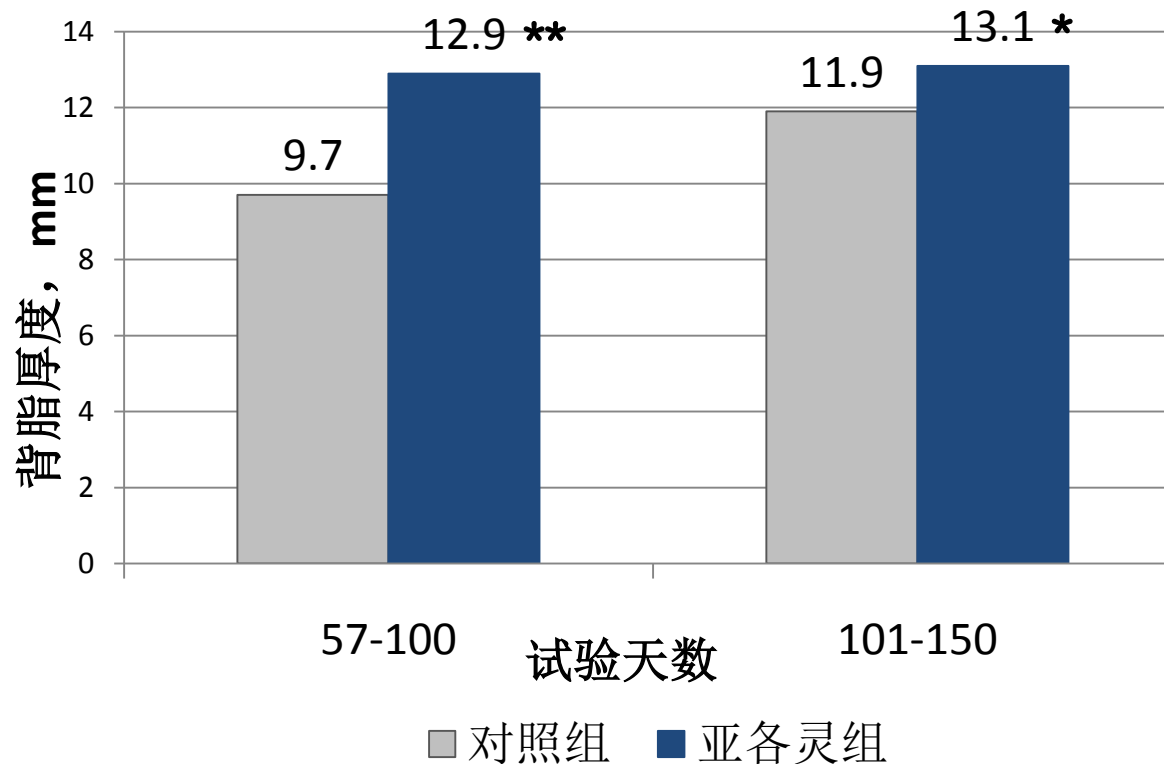
注意：每天奶产量、采食干物质量、能量校正乳和乳内容物指标基于每月第二周数据。 **N.B. Daily measurements for milk production and DMI. ECM and milk contents based on measurements every second week.**

来源: TLL, 德国, 2013

*p= < 0.001

哺乳期背脂厚度 Back fat thickness during lactation

(体况参数 parameter for body condition)



来源: TLL, Germany, 2013

* $p < 0.05$
** $p < 0.10$

繁殖性能 **Reproduction**



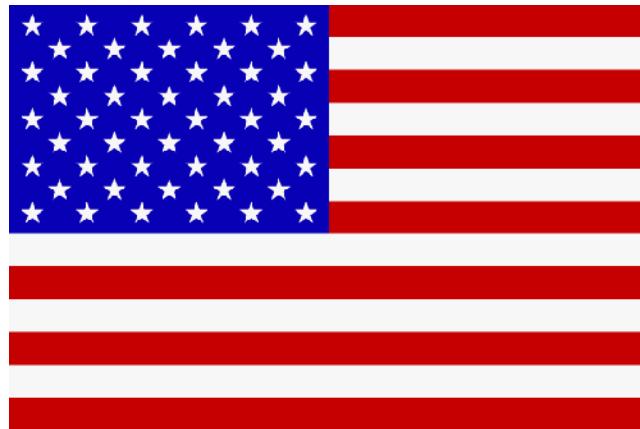
	对照组 (N =56)	AGOLIN组 (N = 62)
胎次 Insemination index	1.8	1.7
首配受胎率 Conception rate, first insemination	48.1	83.3
总受胎率 Conception rate, total	58.1	73.2

来源: TLL, 德国, 2013

Trials with AGOLIN RUMINANT



- *In vivo* trials on dairy cows in USA



反刍动物亚各灵对奶牛生产性能的影响



牧场规模: 4,800 泌乳牛. 加利福尼亚中央谷

试验动物数量: 621 荷斯坦, 2栏. 8周转换试验 (4周饲喂, 4周去掉)
平均泌乳天数 80

试验期间: 5. 2008 – 6. 2008

日粮配给: TMR – 见下页

添加量: 0.85 g 亚各灵 /头/天



TMR与预混料组成

TMR 组分	46%预混剂，13%的干草，14%青贮小麦，6.5%青贮玉米，5.5%苜蓿，3%柑桔果肉，12%玉米，2%瘤胃惰性脂肪，3.5% EO预混料/对照组
预混剂组分	6.5%玉米蛋白饲料，6%人，8%棉花，5%玉米秸秆/燕麦干草，3%高脂肪，预混料，16%酒糟，5%矿物质预混料，14%菜籽粕，16%杏仁壳，7.5%甜菜，4.5%棉籽粕替代品，4.5%瘤胃惰性脂肪，3%液体糖蜜
TMR – 55% 干物质 化学组成：% DM	NE(1), MJ/kg DM 7.0 有机物 91% 淀粉 12.5% 脂肪 6.2%； 粗蛋白 16.3% NDF中性洗涤纤维 34% NE净能(1), MJ/kg DM 7.0



对采食量、泌乳量及饲料转化率的影响



	处理		差异	差异, %	P
	对照	Agolin			
奶牛数量	311	310			
干物质采食量, lbs	60.47	57.32	-3.15	- 5.2%	0.13
泌乳量, lbs	108.42	108.51	+ 0.09	+ 0.08%	0.90
乳脂率 %	3.32	3.39	+ 0.07	+ 2.1%	< 0.01
乳糖率, %	4.79	4.82	+0.03	+ 0.6%	0.07
真蛋白率, %	2.79	2.79	-		
乳能, Mcal/lb	2.98	3.01	+ .03	+ 1%	< 0.01
3.5%脂肪校正乳产量*, lbs	105.25	106.59	+ 1.34	+ 1.27%	
饲料转化率 (FCM/DMI)	1.74	1.86	+ 0.12	+ 6.9%	0.17

Effect of AGOLIN RUMINANT on Dairy Cow Performance – Trial 1



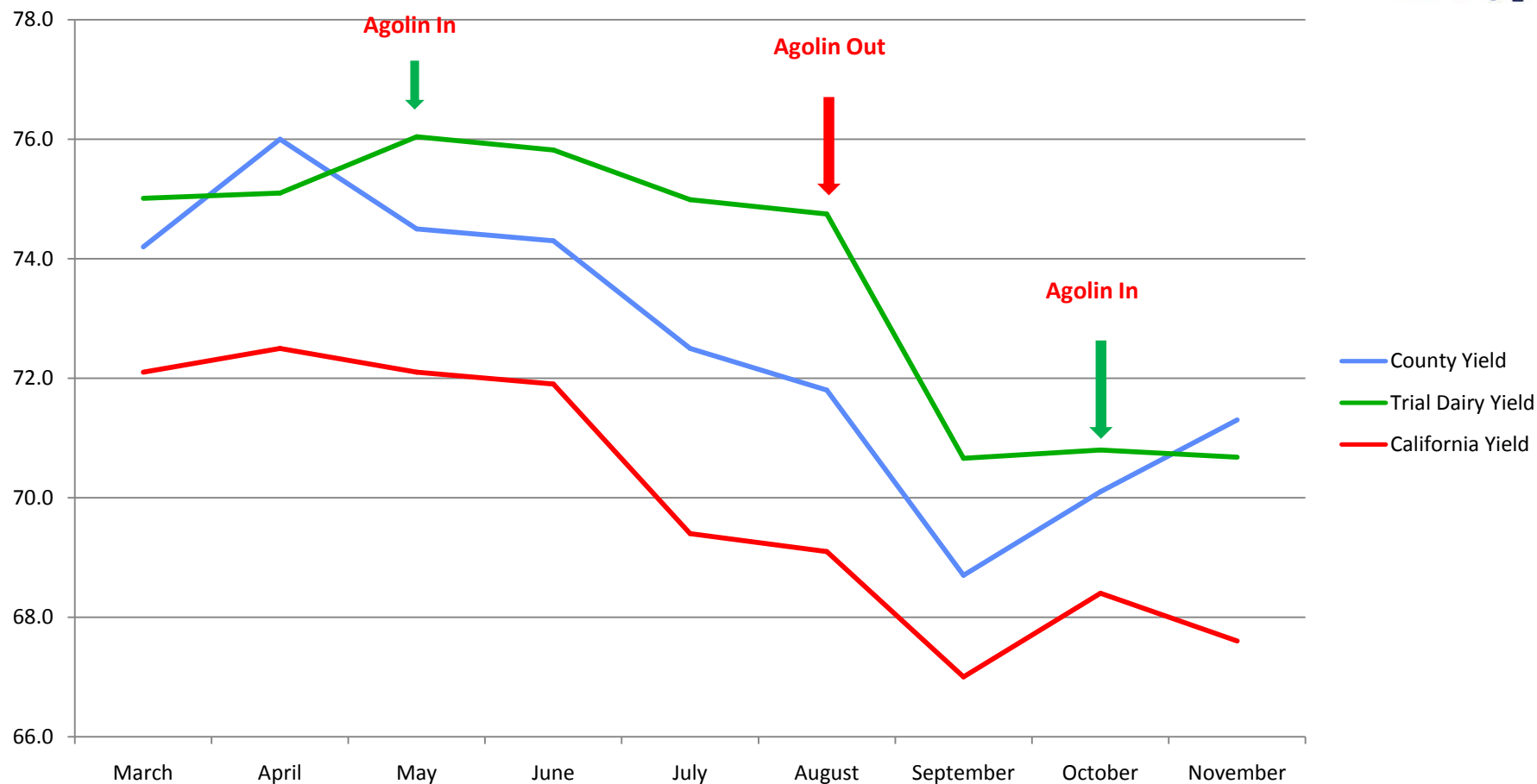
Size of dairy:	1550 lactating cows; Merced Country
Days in Milk:	Whole herd; approximately 160
Duration:	May 2009 – end November 2009
Feed ration:	Corn silage, alfalfa hay 23% CP, rolled corn, soyhull pellets, canola meal, whole cottonseed, dried distillers grain, almond hulls, whey UF permeate, vits & mins 59% DM, 16.6% CP, 37% NDF, 32% CHO. NE, lacion 0.76 Mc/lb
Supplementation:	0.83 g Agolin Ruminant /head/day – June to Mid August, removed mid August to end October, included for November.



Effect of AGOLIN RUMINANT on Milk Yield Trial 1



Milk Yield v County and State

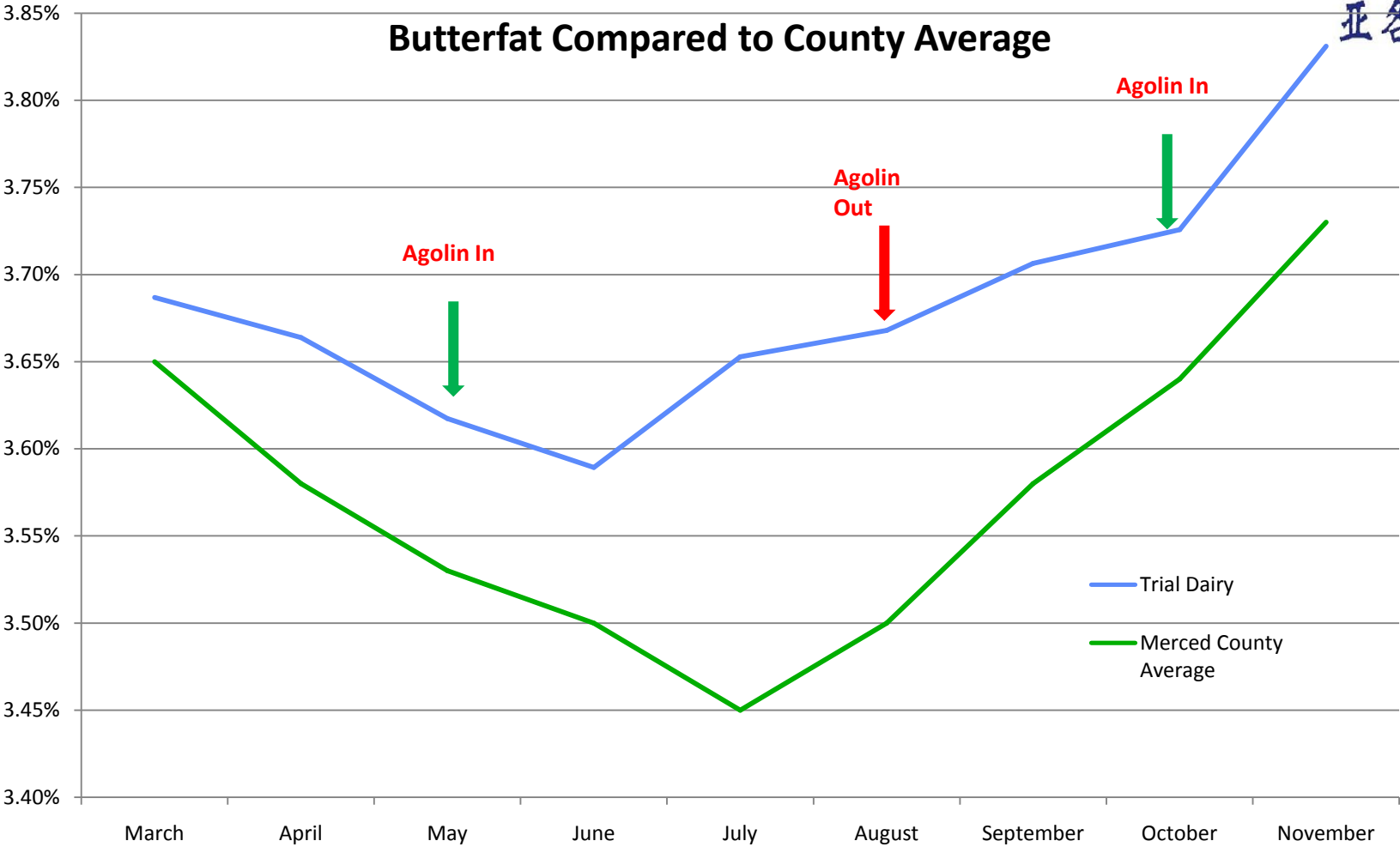




Effect of AGOLIN RUMINANT on Butterfat Trial 1



亞各靈



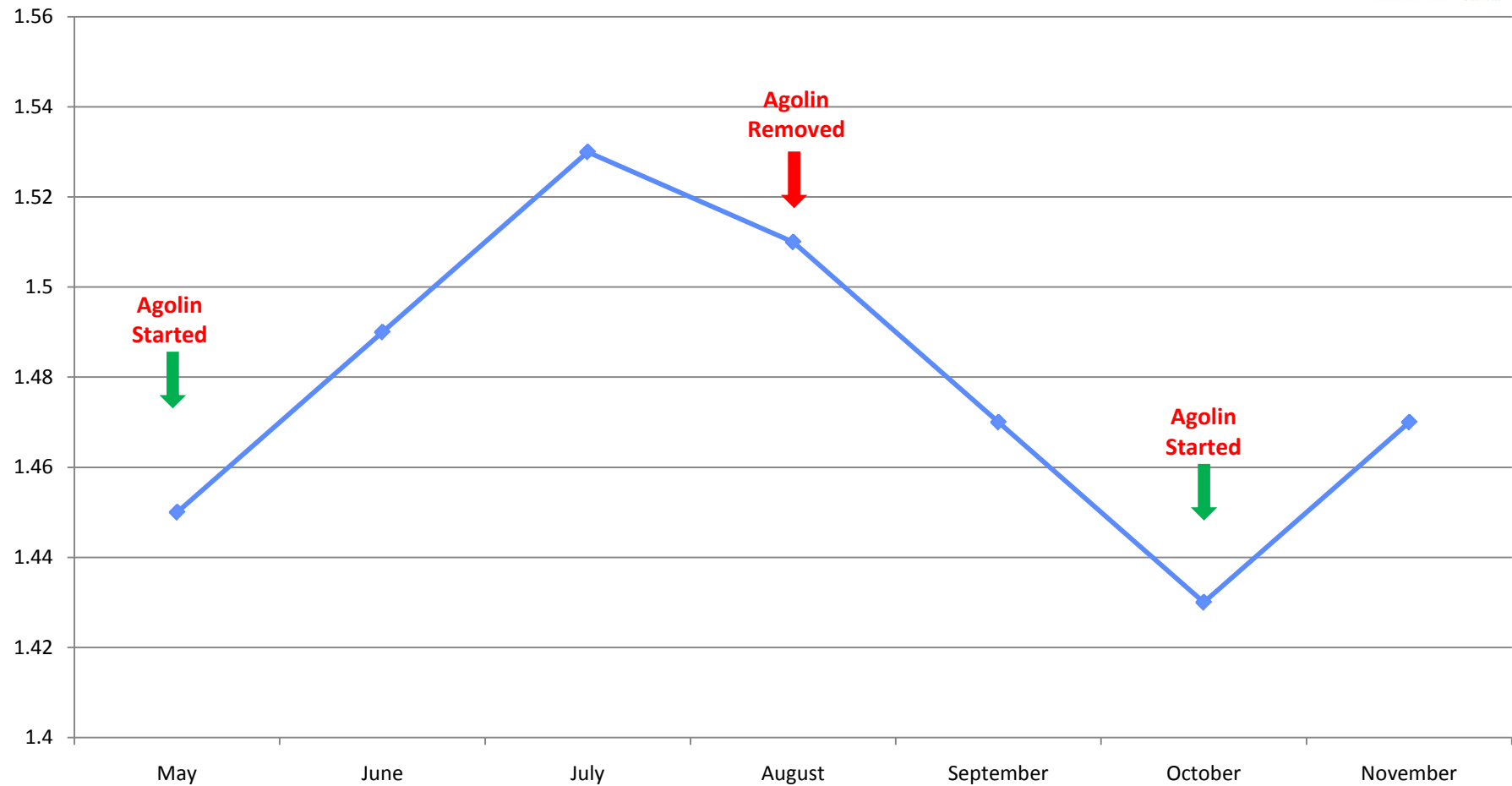
Source: California Field Trial, 2009



Effect of AGOLIN RUMINANT on Feed Efficiency - Trial 1



Feed Efficiency (ECM/DMI)



Trials with AGOLIN RUMINANT



- *In vivo* trials on dairy cows in CHINA





亚各灵
2009年
浙江大学

亚各灵对奶牛生产性能影响



奶牛数量 3 x 12 荷斯坦 (av. 590 kg)

泌乳量 27 kg/d

试验设计: 1周预试期, 8周试验期
每天挤奶3次

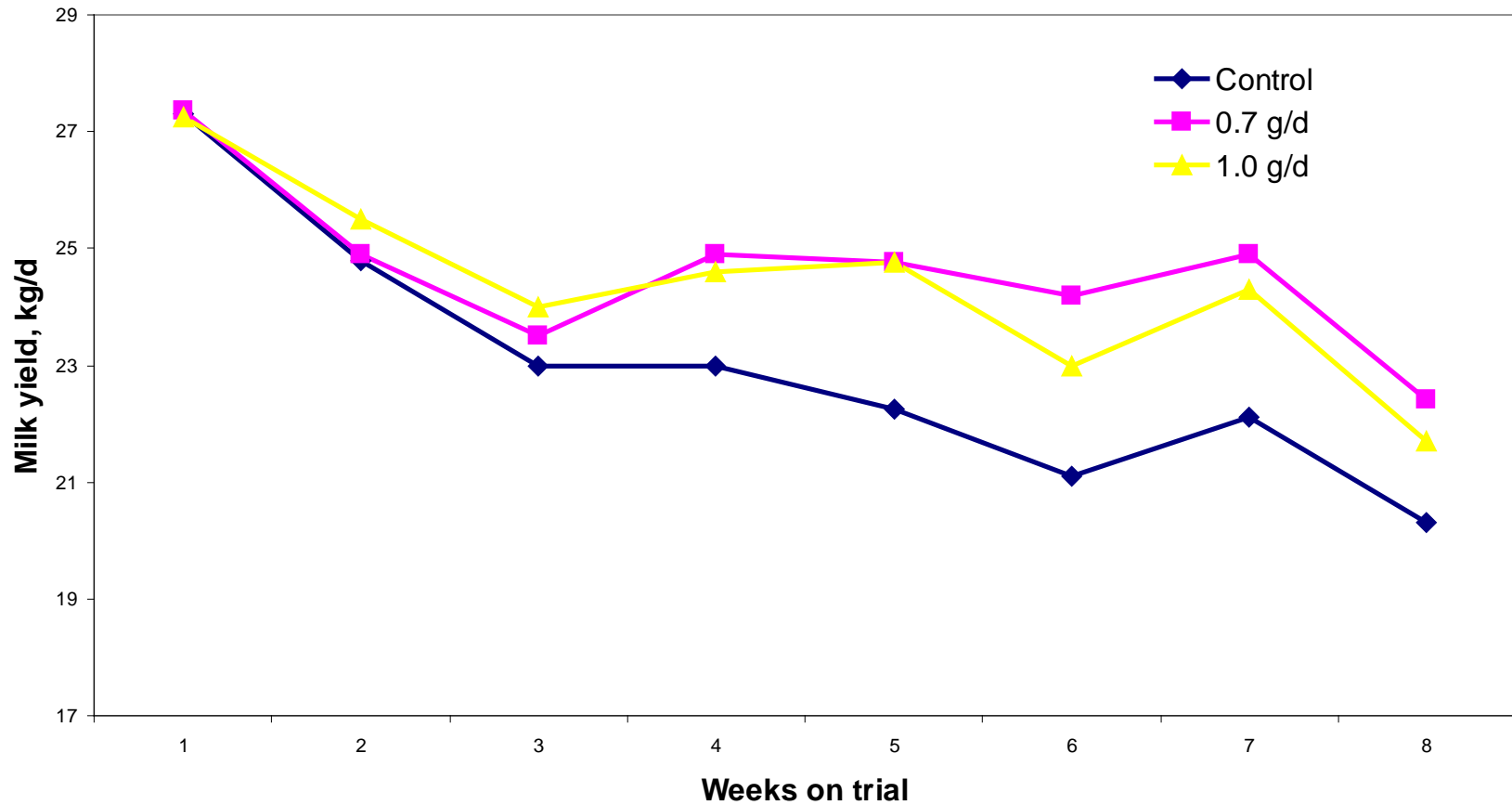
日粮: TMR

添加量: 0, 0.7 and 1 g 亚各灵
每头 每天

TMR and concentrate composition

TMR 成份	干草:精料 55:45
TMR Chem. Composition, % DM	粗蛋白, % of DM 14.2 中性洗涤纤维, % of DM 39.6 % NE(L), Mcal/kg DM 1.45
精料成份	玉米青储 28%, 玉米 23%, 草料 13.5%, 苜蓿 10.5%, 豆粕 5%, 苹果渣 3%, 棉籽粕 3%, 芝麻种子 3%, 棉籽种子 2.5% DDGS 4.5%, 维生素 矿物质 3.5%

亚各灵对奶牛生产性能影响



亚各灵对奶牛生产性能影响



亚各灵

	对照组	0.7 g	1.0 g	SEM	亚各灵
N	11	11	11		
产奶量, kg/d	22.8b	24.4a	24.3a	0.42	0.02
脂肪, %	3.76	3.74	3.74	0.084	0.78
蛋白, %	3.34	3.32	3.32	0.0017	0.81
总固体, %	12.9	12.9	12.8	0.09	0.67
体细胞, 10 ⁵	9.05	9.7	9.2	2.29	0.3
校正乳, kg/d	21.9b	23.5a	23.1a	0.43	0.04
脂肪, kg/d	0.86	0.91	0.90	0.04	0.63
蛋白, kg/d	0.76b	0.81a	0.81a	0.015	0.05

武汉亚各灵奶牛试验



- 试验目的：验证植物精油—“亚各灵”提高奶牛产奶量的作用及对奶品质及体细胞数的影响
- 试验地点：武汉市开隆高新农牧发展有限公司奶牛场
- 试验时间：2010/5/26-2010/6/30，共36天。
预试期6天，正试期30天
- 试验品种：荷斯坦
- 试验数量：2*42。两栏，每栏42头
- 饲喂方法：试验组每头牛每日饲喂按9: 1稀释的亚各灵10克。
- 分组方法：选取2栏奶牛作为试验牛。2栏在泌乳日龄、产奶量两项指标整体水平基本一致
- 挤奶设备：瑞典利拉伐（DeLaval）阿波罗系统
- 试验进程：每日挤奶三次，手工输入牛号记录记录产奶量；
每日三次饲喂Agolin，观察采食情况



亚各灵

日粮配方（单位：Kg）

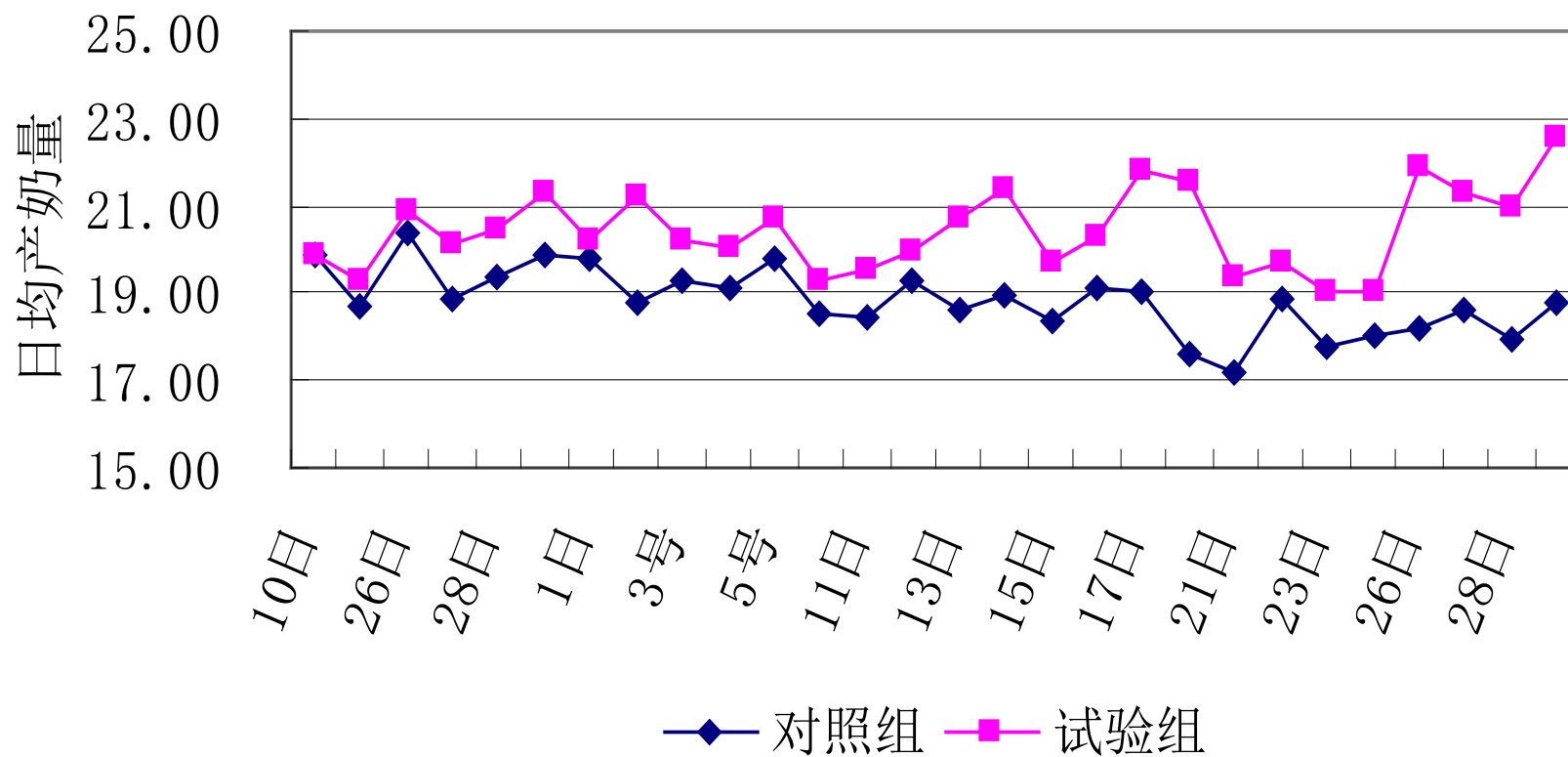
注：配方每月调整，精料饲喂量保持不变

精料配方		粗料配方	
玉米	45.8	花生藤	11.2
豆饼	7.6	鲜啤酒糟	26.8
麸皮	15	青贮玉米杆	61.9
棉粕	15.8		
DDGS	4.1	合计	100
苹果粕	3.3		
白酒糟	4.2		
磷酸氢钙	1.5	TMR配方	
小苏打	1.7	粗料	35.68
盐	1	精料	11.5
合计	100	合计	47.18

试验结果-产奶曲线



Agolin对日均产奶量的影响

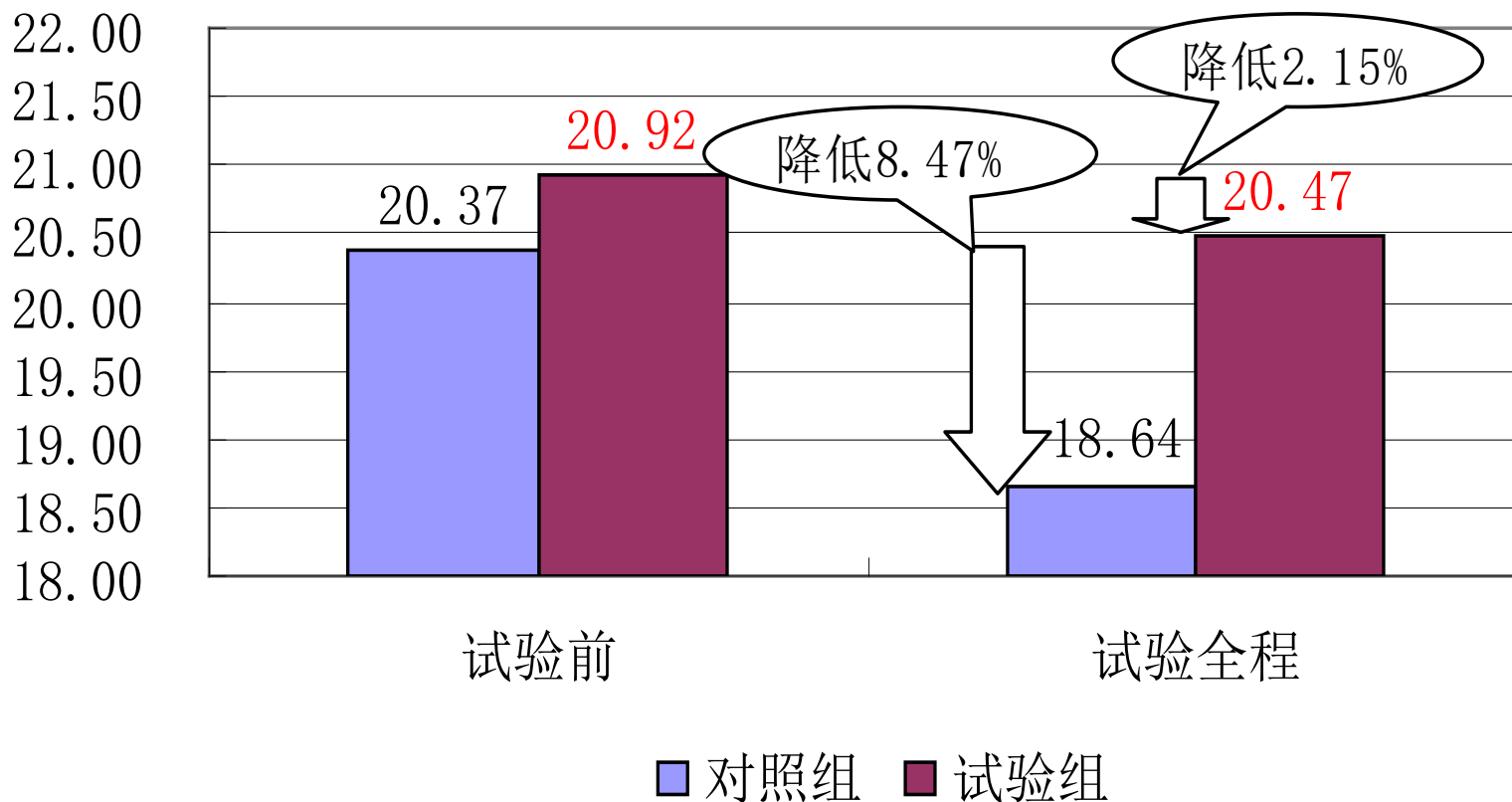


试验结果-日均产奶量



之灵

试验前与试验全程日均产奶量的变化



内蒙 xx 奶牛场试验结果

FATAGO 2014.12.1

Trial protocol



- Site: Inner Mongolia. Farm with 6000 dairy cows (Holstein)
 - Agolin 143; control 160.
 - DIM: about 200
 - Time: Jul 23 – Sep 20 2014
 - Dosage: 1g/head/day (by using diluting form 10x)
-

产奶量分析

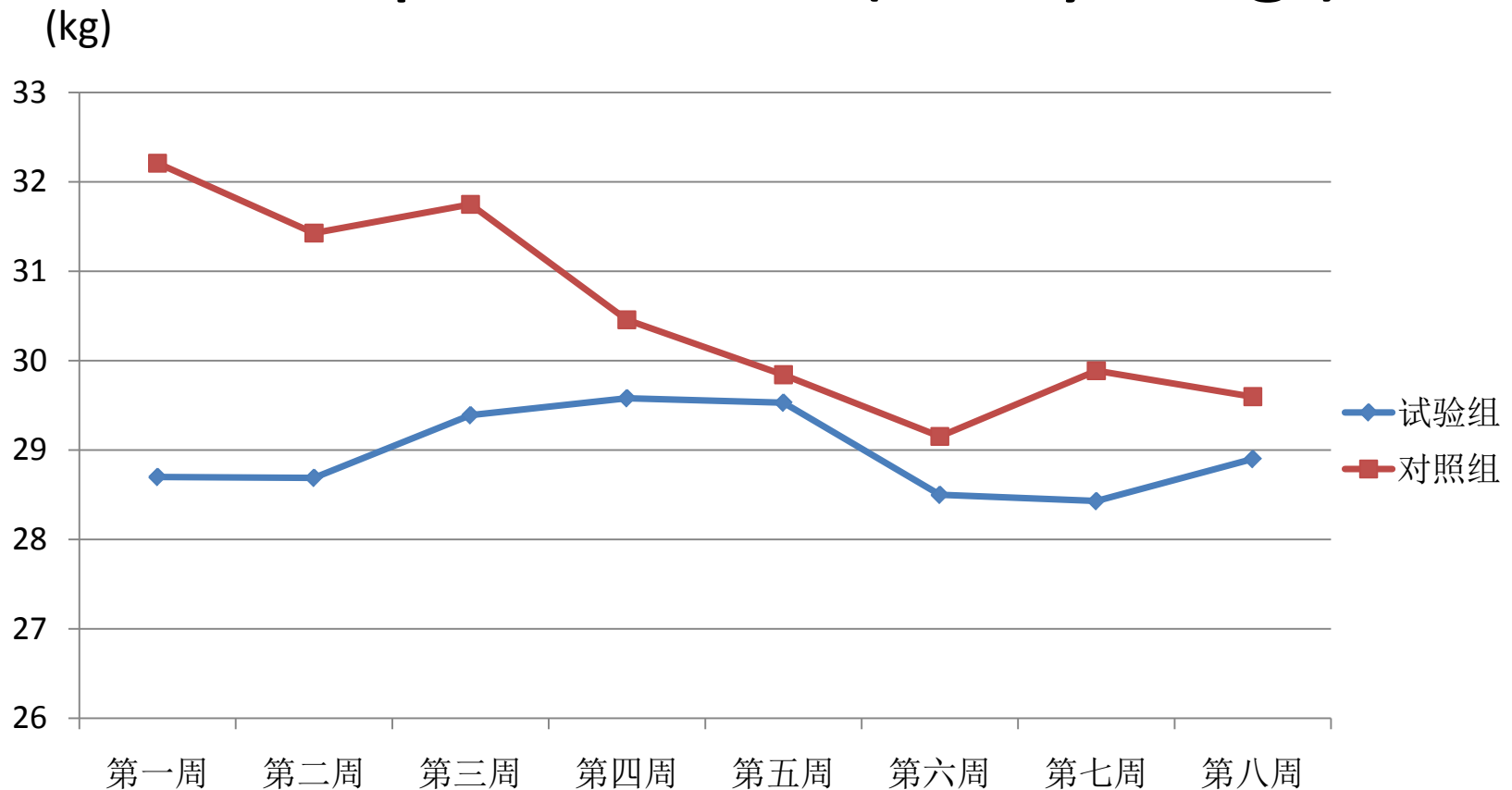
(泌乳量: kg)

	第一周	第二周	第三周	第四周	第五周	第六周	第七周	第八周
试验组	28.7	28.69	29.39	29.58	29.53	28.5	28.43	28.9
对照组	32.21	31.43	31.75	30.46	29.845	29.16	29.89	29.6

附：试验组数据14东南和14东北奶牛泌乳量平均数；对照组数据为14西南和14西北奶牛泌乳量平均数。

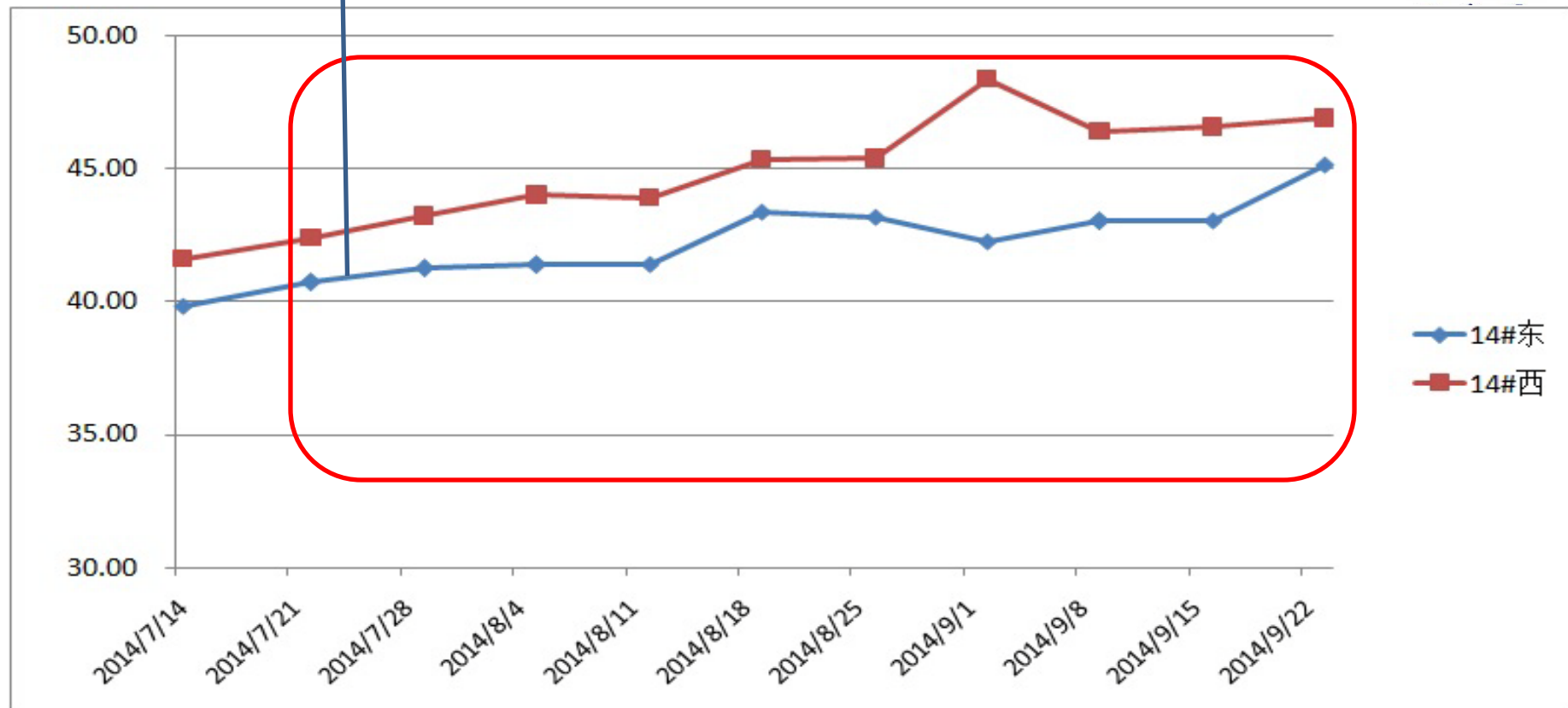
乳產量

Milk production (7 days avg.)



采食量

7月23号14#东开始使用亚各灵



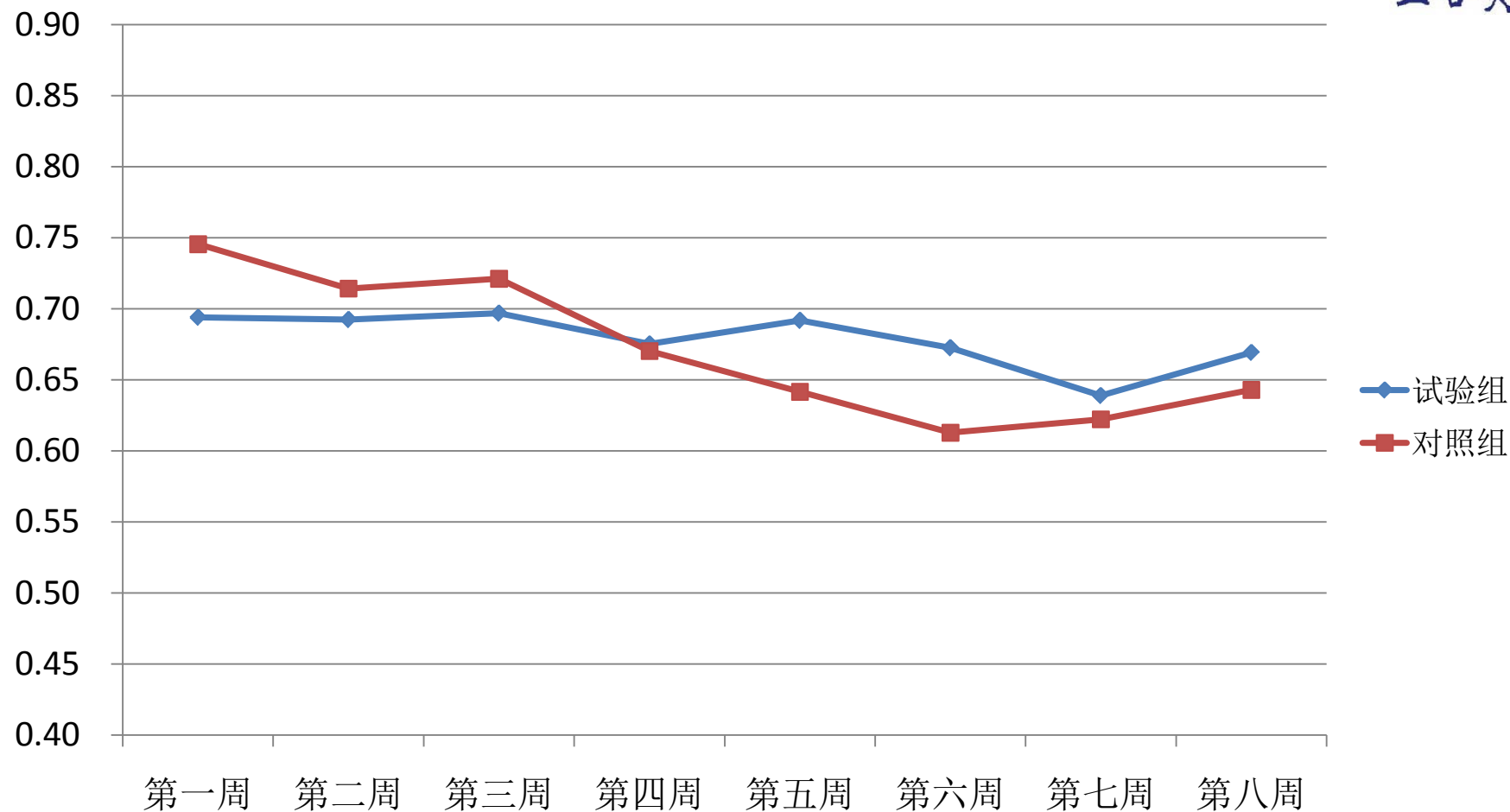
分析：由上图看出，在14#东奶牛饲料中添加亚各灵后采食量变化平稳上升。

The humidity of silage in agolin group is higher and quality is poorer than control.



飼料效率

Feed efficiency

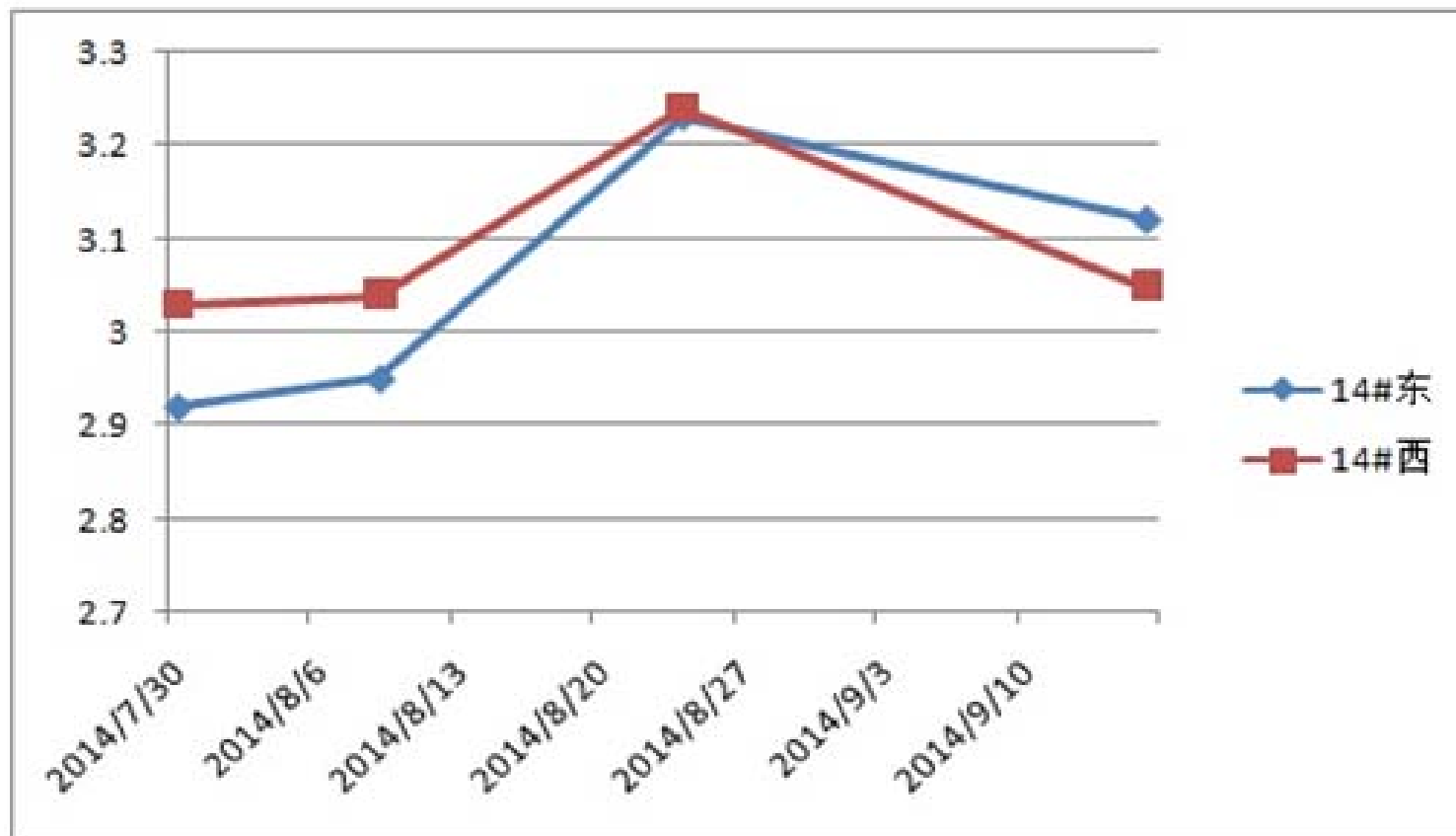


乳蛋白率

Milk protein (%)

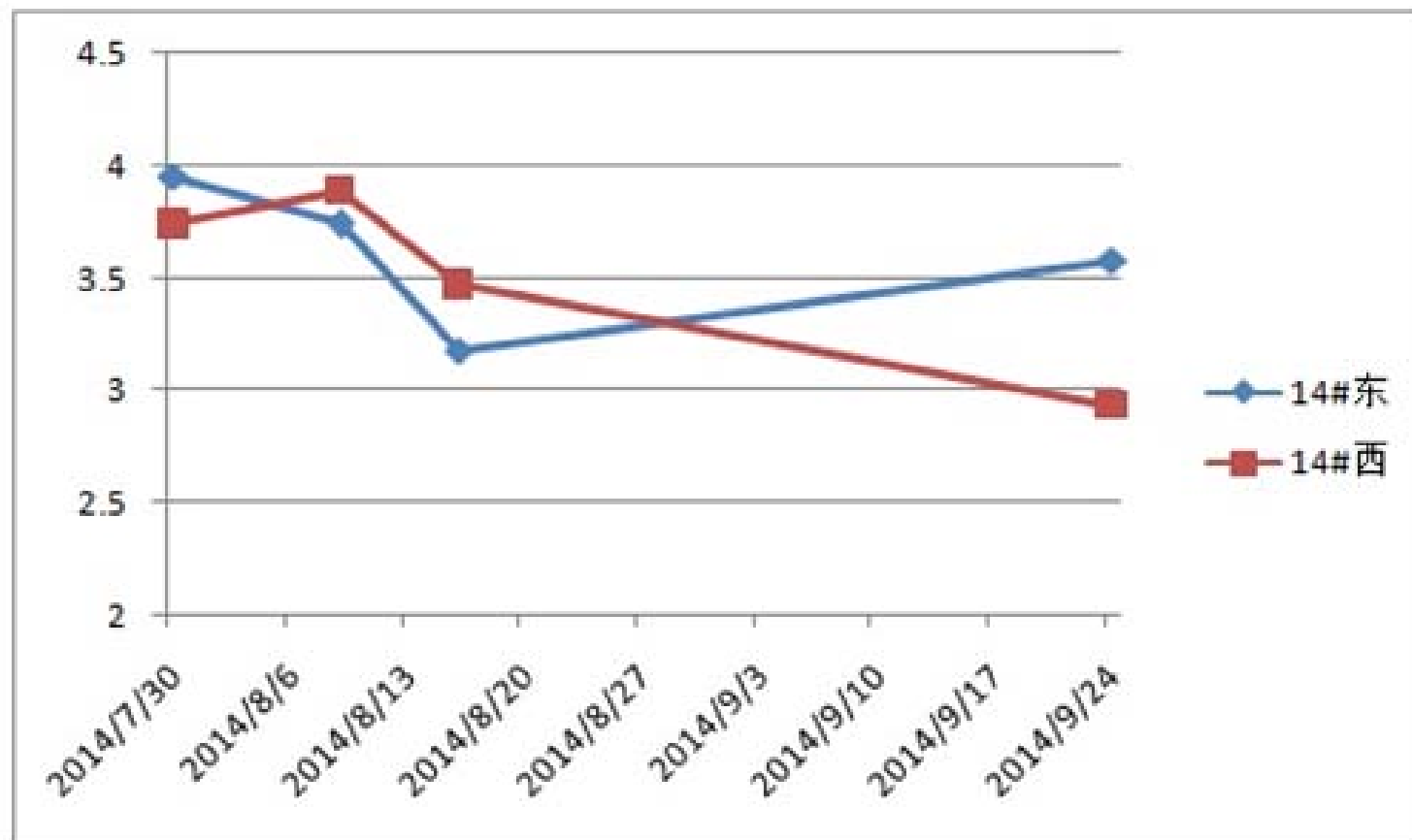


亚各灵



乳脂率

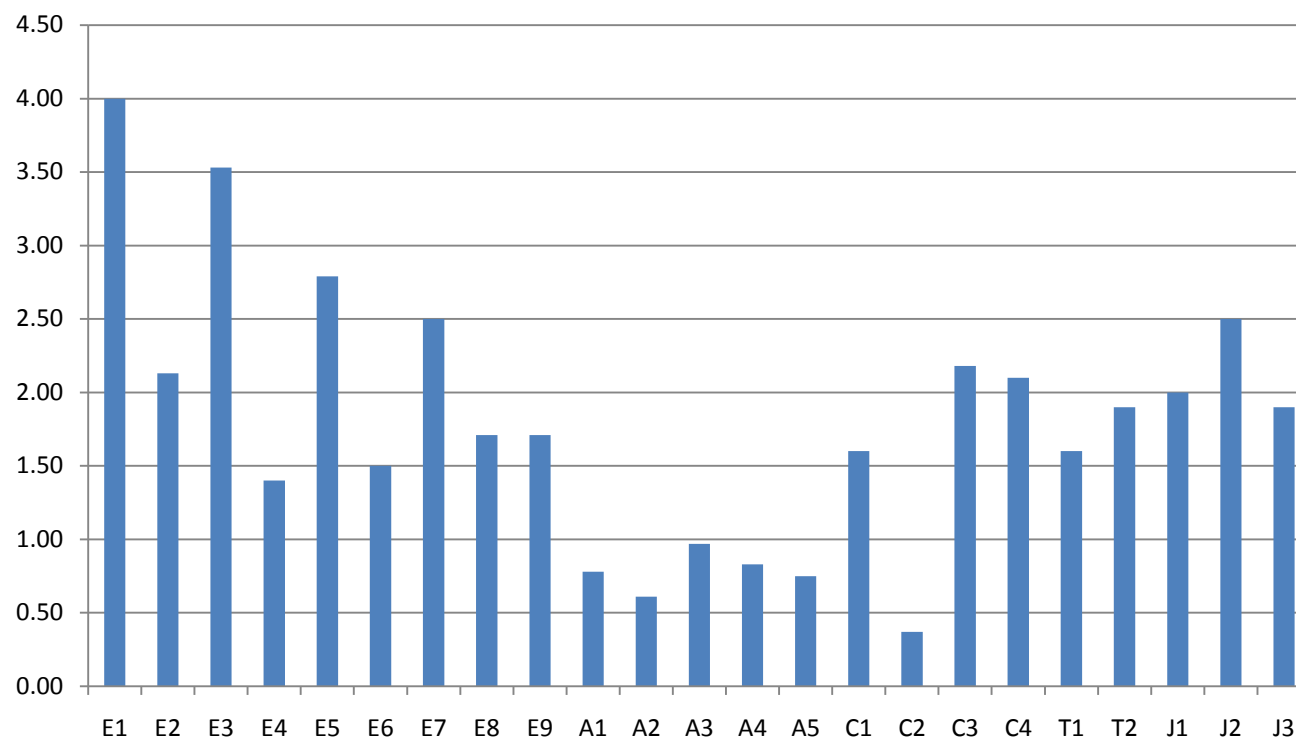
Milk fat (%)



Meta-analysis

乳產量 (Agolin – control)

乳產量 (升/天)

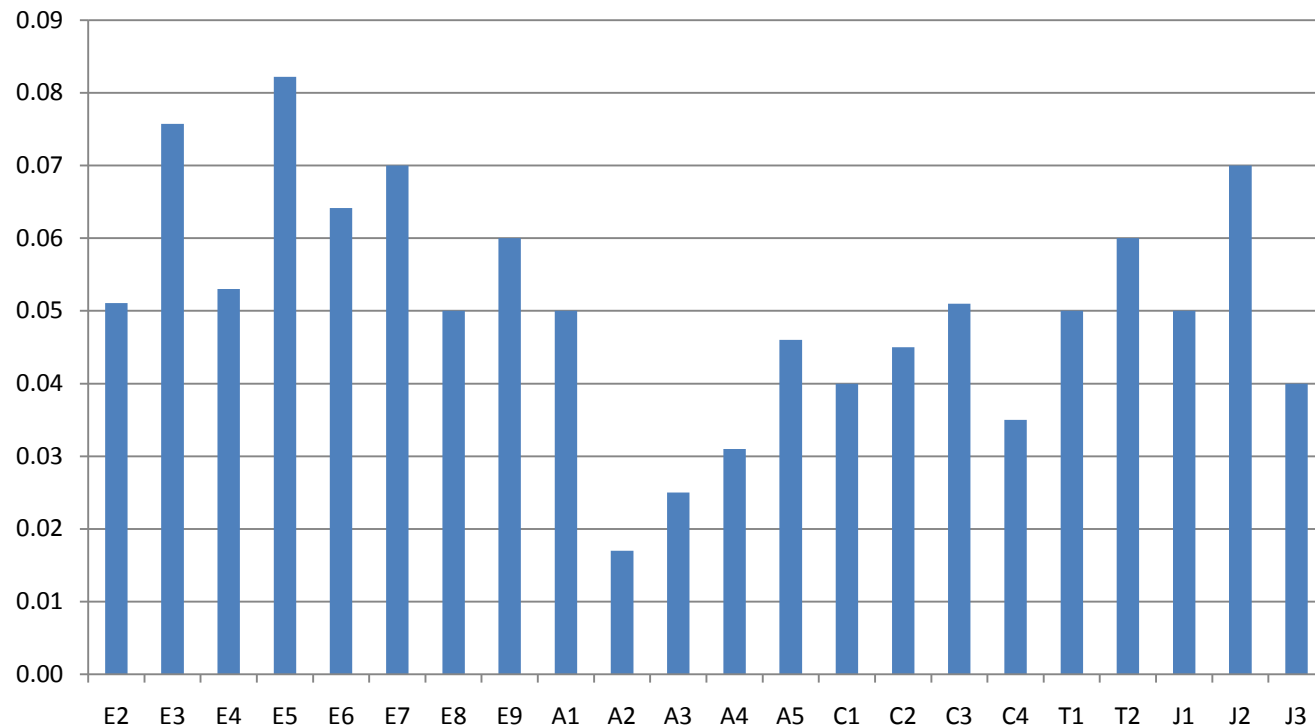


Meta-analysis

乳蛋白 (Agolin – control)

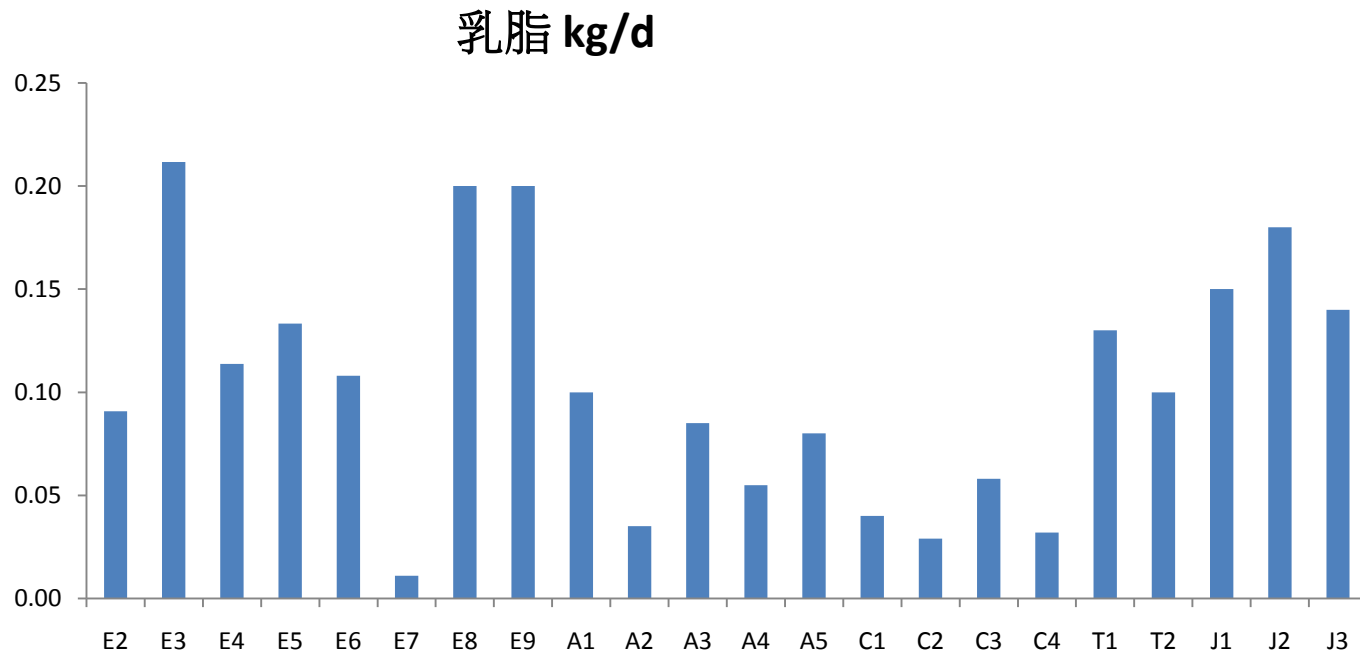


乳蛋白 kg/d



Meta-analysis

乳脂量 (Agolin – Control)





谢谢
THANK YOU

Dr. Jackie H. Chiu
Huhhot, Aug 6, 2015