



提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

2015年8月6日
内蒙古-呼和浩特

童荣信 博士
菲尼氏营养技术国际集团

提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

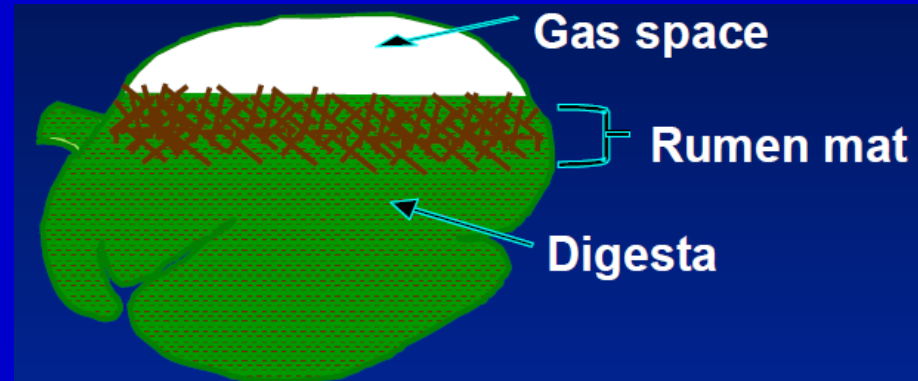
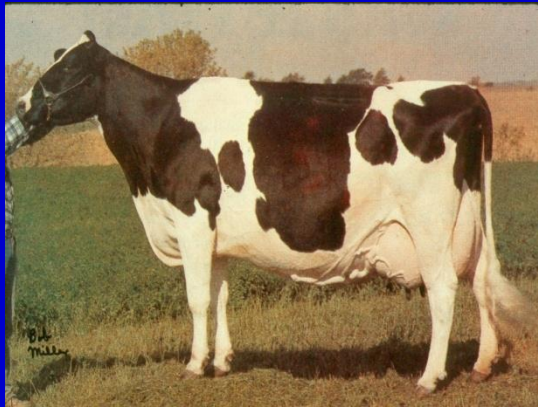
- 策略一：让牛吃饱喝足
- 策略二：让牛反刍
- 策略三：动物福利/福祉

- 利基一：牛只健康
- 利基二：提高产奶量
- 利基三：改善繁殖力
- 利基四：延长牛只使用年限（寿命）
- 利基五：增进经营效益

《引言》

童博士历年来演讲内容的重点提示：

- 奶牛营养的三大法则
- 养好奶牛的三大要领
- 养好瘤胃微生物的三大指标



奶牛营养的三大法则

第一法则：最高干物质采食量

第二法则：最高干物质采食量

第三法则：最高干物质采食量

奶牛营养的最高指导方针
也是最高境界！

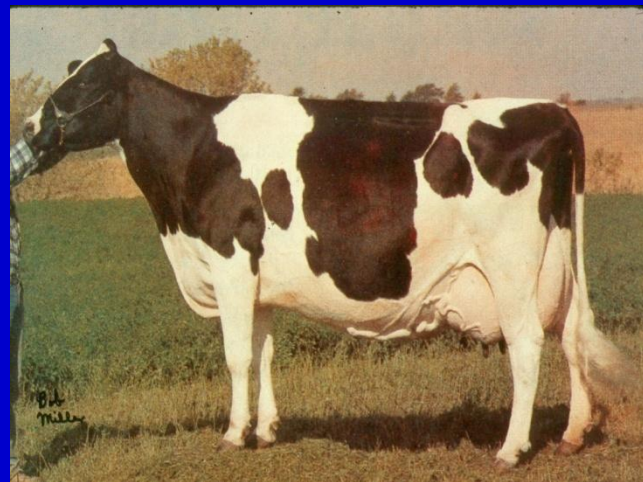


养好奶牛的三大要领

要领一：粗饲料重于精补料

要领二：让牛吃饱喝足

要领三：让牛反刍



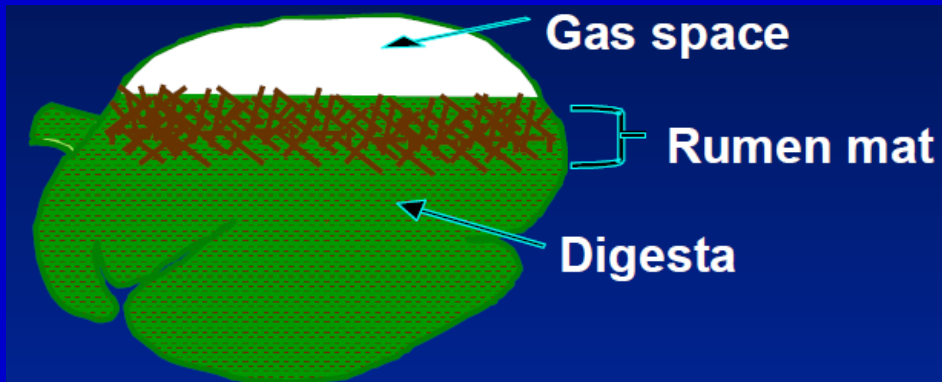
养好奶牛，先养好瘤胃微生物

养好瘤胃微生物，三大指标：

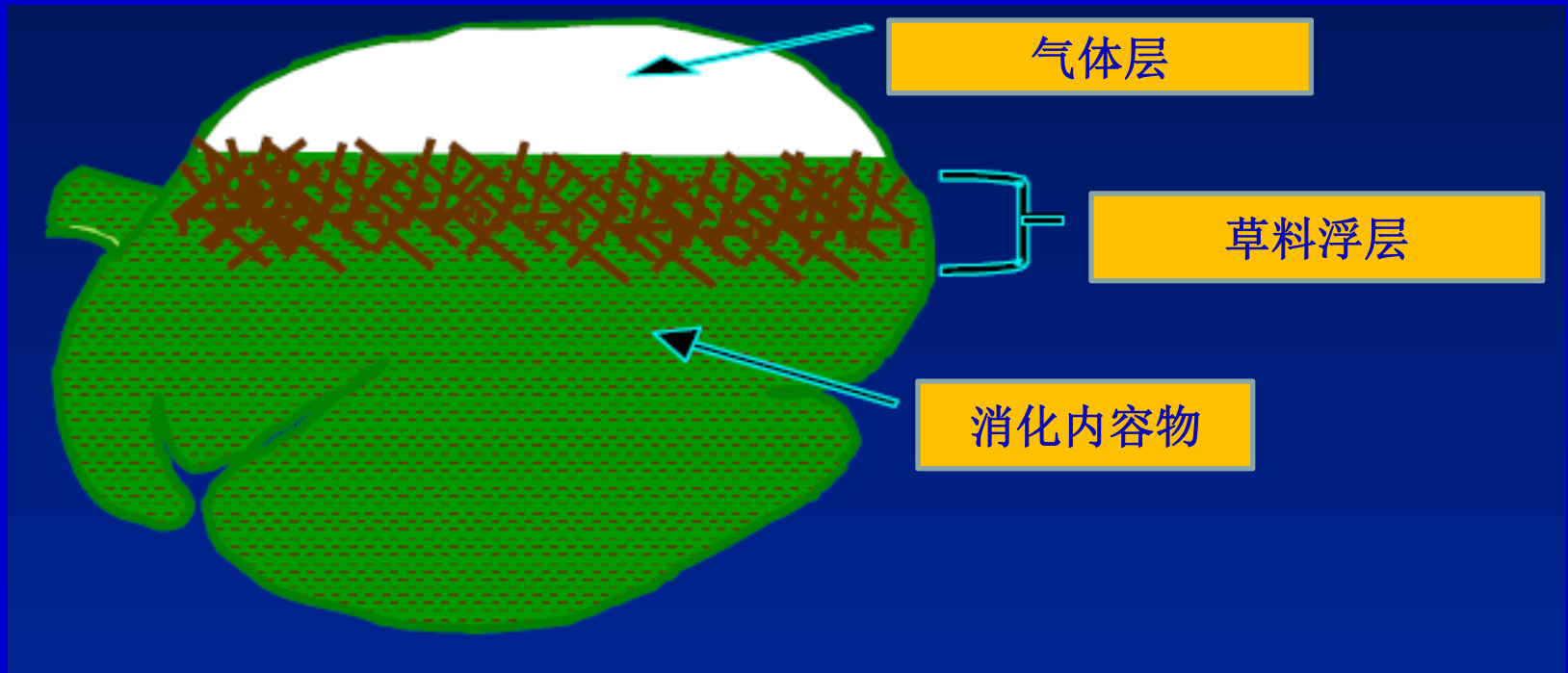
指标一：牛在反刍！

指标二：牛在反刍！

指标三：牛在反刍！



反刍动物瘤胃内部



请多看几眼！把这张图表印在脑海里，
谈养牛就想到这张图表，
您养牛就轻松如意了！

策略一：让牛吃饱喝足

- 1、喂给牛爱吃的
- 2、充足的干净饮水



策略一：让牛吃饱喝足

- 1、喂给牛爱吃的
- 2、充足的干净饮水

奶牛日粮常用原料	牛爱吃的	牛不爱吃的
干草：苜蓿、羊草、燕麦	草香味、细嫩	变质、霉味、杂质
青贮：玉米、苜蓿、禾草	酸香味、含水	变质、二次发酵
精补料	谷物原香味	异味、霉味、怪味
啤酒糟	清香味、	二次发酵、酸败味
棉籽	无异味	霉味、杂质
添加剂	水果味	苦涩味
TMR	含水、无杂味	二次发酵、酸败味

草料品质对牛只干物质采食量之影响

草料品质	NDF 中性洗涤纤维, %	干物质采食量 (体重的百分比)
优	38	3.16
↓	40	3.00
	42	2.86
	44	2.73
	46	2.61
	48	2.50
	50	2.40
	52	2.31
劣	54	2.22

优质粗饲料的基本营养指标 (1/2)

干草品种	CP, %	ADF, %	NDF, %	特定指标	DMI, 体重的%
苜蓿草	≥ 20	≤ 30	≤ 40	RFV ≥ 170%	3.16
燕麦草	≥ 9	34 ~ 38	54 ~ 58	NFC ≥ 20%; RFQ ≥ 120%	2.07
羊草	≥ 10	38 ~ 45	55 ~ 60	NFC ≥ 15%	1.65

优质粗饲料的基本营养指标 (2/2)

青贮品种	玉米青贮	半干苜蓿青贮
干物质, %	30 ~ 38	40 ~ 46
pH	3.8 ~ 4.2	4.2 ~ 4.6
乳酸, %	4 ~ 7	
乙酸, %	≤ 2	
乙醇, %	1 ~ 3	
氨氮	总氮的 5 ~ 7%	
酵母菌, CFU/g	$\leq 100,000$	
霉菌, CFU/g	$\leq 100,000$	
粗蛋白, %	≥ 10	≥ 19
NDF, %	42 ~ 48	40 ~ 46
ADF, %	25 ~ 30	30 ~ 35
NFC, %	40 ~ 45	25 ~ 30

纤维

- 结构复杂的碳水化合物
- 植物细胞内容物、细胞壁
- 分成几部分化验分析
- NFC、NSC、NDS、ADF、NDF
- 纤维消化率



植物碳水化合物

细胞内容物

细胞壁

有机酸

寡糖

单糖

淀粉

果聚糖

葡聚糖

半乳糖

果胶

半纤维素

纤维素

木质素

中性洗涤可溶物 (NDS)

中性洗涤纤维 (NDF)

非淀粉多糖 (NSC)

非纤维碳水化合物 (NFC)

酸性洗涤纤维
(ADF)

草料品质的判别及其重要性

纤维、ADF、NDF说明

- 草的价格与品质如何界定
- 关系您花钱买到的草，值不值得
- 草料的价值，不只考虑价格和粗蛋白含量，还要考虑纤维的消化率
- 用科学性和客观性的方法来界定



认知植物纤维的通俗比喻：

- 中性洗涤纤维（NDF） = 整块带肉排骨
- 酸性洗涤纤维（ADF） = 骨头
- 半纤维素 = 排骨带的肉
- 部分可消化的纤维 = 软骨

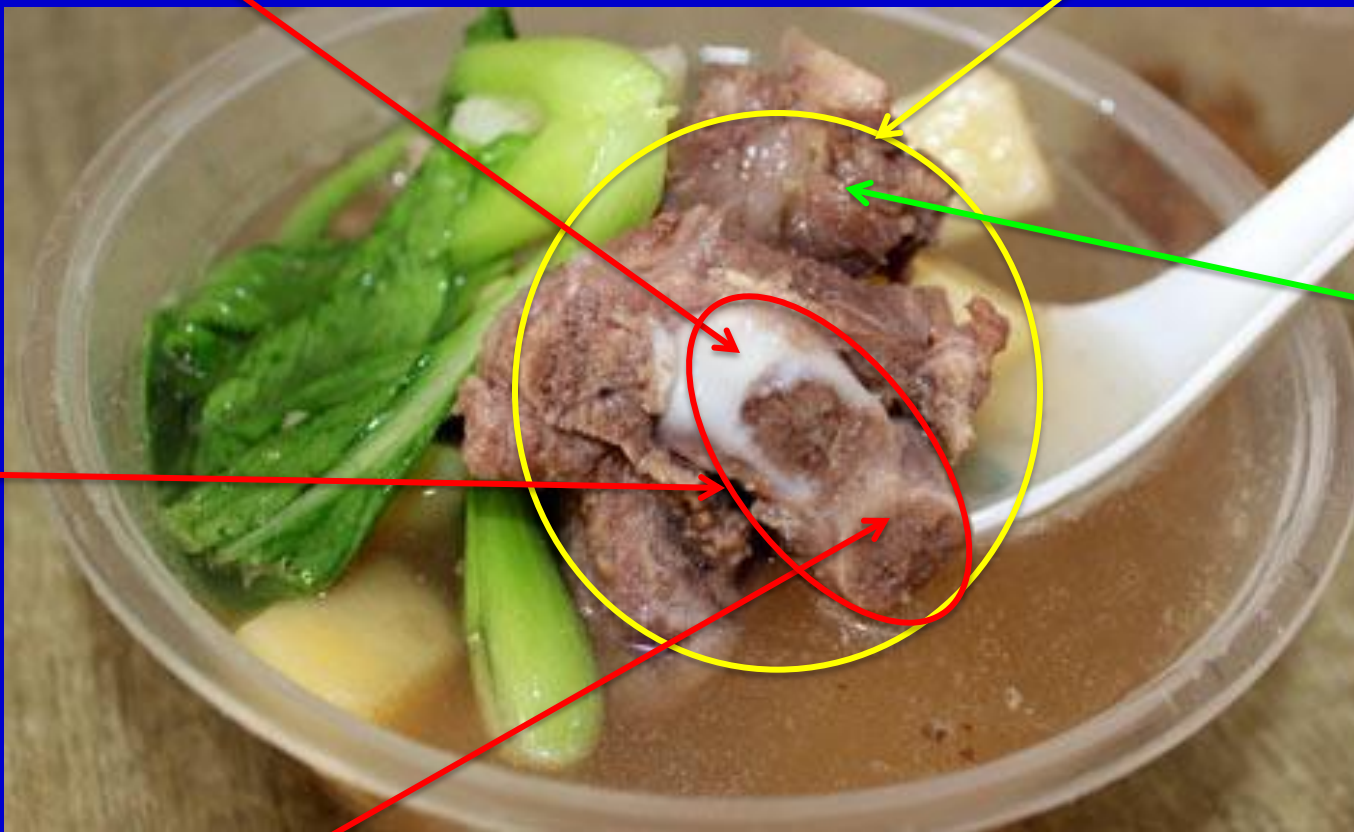
关于 NDF、ADF 一个有趣的比喻

纤维素：软骨

NDF：整块带肉排骨

ADF：骨头

半纤维素：肉



木质素：硬骨

关于草料价值的专业名词及公式

- $RFV = DMI \times DDM / 1.29$
 - ✓ RFV = 相对饲料价值，%；是计算出来的
 - ✓ DMI = 干物质采食量；是计算出来的
 - ✓ 1.29 是参数
- $DMI = 120 / NDF$
 - ✓ NDF = 中性洗涤纤维，%；是草料检测得来的
 - ✓ 120 是参数
- $DDM = 88.9 - 0.779 \times ADF$
 - ✓ 88.9 是一般干草的干物质含量
 - ✓ 0.779 是参数
 - ✓ ADF = 酸性洗涤纤维，%；是草料检测得来的
- $RFQ = DMI \times TDN / 1.23$
 - ✓ RFQ = 相对粗饲料品质参数，%；是计算出来的
 - ✓ TDN = 可消化营养素总量，%；是计算出来的

RFV与RFQ的区别

- RFV = Relative Feed Value, 相对饲料价值
- RFQ = Relative Forage Quality, 相对粗饲料品质参数
- RFV:
 - 以全花期的苜蓿草的化验指标为基础（100%）
 - $ADF = 41\%$; $NDF = 53\%$; $RFV = 100\%$
 - $RFV = DMI \times DDM / 1.29$
 $= (120 / NDF) \times (88.9 - 0.779 \times ADF) / 1.29$
 - 只适用于苜蓿草；不适用于禾本科草类。
 - 发展于90年代
 - 目的：作为苜蓿干草买卖双方的品质依据标准，来定价格。
- $RFQ = DMI \times TDN / 1.23$

RFV与RFQ的区别

- RFV = Relative Feed Value, 相对饲料价值
- RFQ = Relative Forage Quality, 相对粗料品质参数
- RFQ:
 - 发展于00年代;
 - 在原有RFV的基础上, 加入NDF消化率、TDN
 - 目的: 精准判断粗料的品质与价值 (采食量、产奶量)
 - 适用于所有粗饲料品值的判定
- $RFQ = DMI \times TDN / 1.23$

RFQ的计算公式

$$\text{RFQ} = \text{DMI} \times \text{TDN} / 1.23$$

1. 豆科草:

- ① $\text{DMI 豆科} = 120 / \text{NDF} + (\text{NDFD} - 45) \times 0.374 / 1350 \times 100$
- ② $\text{TDN豆科} = (\text{NFC} \times 0.98) + (\text{CP} \times 0.93) + (\text{FA} \times 0.97 \times 2.25) + (\text{NDFn} \times (\text{NDFD} / 100)) - 7$

2. 禾本科草:

- ① $\text{TDN禾本科} = (\text{NFC} \times 0.98) + (\text{CP} \times 0.87) + (\text{FA} \times 0.97 \times 2.25) + (\text{NDFn} \times \text{NDFDp} / 100) - 10$
- ② $\text{DMI禾本科} = -2.318 + 0.442 \times \text{CP} - 0.0100 \times \text{CP}^2 - 0.0638 \times \text{TDN} + 0.000922 \times \text{TDN}^2 + 0.180 \times \text{ADF} - 0.00196 \times \text{ADF}^2 - 0.00529 \times \text{CP} \times \text{ADF}$

简化RFQ

1. 豆科草:

$$\text{RFQ} = 1.05 \times \text{RFV} - 6.786$$

2. 禾本科草:

$$\text{RFQ} = 1.945 \times \text{RFV} - 67.038$$

草的品质与价值的比较

	苜蓿草捆A	苜蓿草捆B	ACX苜蓿颗粒	燕麦草	羊草	花生秧
价格, 元/吨	3200	2900	2700	2850	1600	1200
粗蛋白, %	22.8	20.8	18	9.1	10.4	5.4
中性洗涤纤维, %	36.3	42.9	41.4	58	68	73
酸性洗涤纤维, %	28.6	33.4	24.5	36.4	46	52
相对饲料价值 RFV, %	171.4	137.0	157.4	97.6	73.2	62.3
价格/RFV, 元/%	18.7	21.2	17.2	29.2	21.9	19.3
相对草料品质参数RFQ,%	173.2	137.1	158.4	122.9	75.3	54.1
价格/RFQ, 元/%	18.5	21.2	17.0	23.2	21.3	22.2

让牛吃饱、喝足、反刍

特别时期:

泌奶初期/围产期：能量负平衡阶段

- ① 除了TMR之外，喂饲苜蓿干草 $RFV \geq 160\%$
- ② 不切短
- ③ 粗蛋白 $\geq 18\%$
- ④ 优质长纤维
- ⑤ 丰富矿物质
- ⑥ 适口性好、牛爱吃
- ⑦ 任食



策略一：让牛吃饱喝足

1、喂给牛爱吃的（续）

2、充足的干净饮水

精补料原料：（谷物原香味）

- ① 玉米：新鲜、蒸汽压片、膨化
- ② 麦类：无霉味
- ③ 高粱：无霉味
- ④ 豆粕：无霉味
- ⑤ 麸皮：无霉味
- ⑥ 杂粕：无苦涩味（限制用量）
- ⑦ 维生素：OK
- ⑧ 矿物质：添加调味剂

策略一：让牛吃饱喝足

1、喂给牛爱吃的（续）

2、充足的干净饮水

精补料添加剂的疑惑：减法策略

- ① 酶制剂
- ② 益生菌
- ③ 酸化剂
- ④ 缓冲剂
- ⑤ 阴离子盐
- ⑥ 甜味剂：糖蜜
- ⑦ 香味剂
- ⑧ 盐
- ⑨ 有机微量元素

策略一：让牛吃饱喝足

1、喂给牛爱吃的（续）

2、充足的干净饮水

日粮组成与喂饲

- ① TMR vs. 非TMR
- ② TMR含水量：45 – 50%
- ③ 精粗料比
- ④ 长纤维含量与长度
- ⑤ 青贮玉米使用上限与瘤胃过酸
- ⑥ 日粮营养指标
- ⑦ 避免高蛋白日粮（不要杀牛取牛奶）
- ⑧ 关注过瘤胃蛋白比例

策略一：让牛吃饱喝足

1、喂给牛爱吃的（续）干 净饮水

干物质采食量**6公斤**法则：

- 泌奶牛的干物质采食量的前**6公斤**不用于产奶，而是用于维持生命、代谢和修补组织器官。
（固定成本）
- 扣除前**6公斤**，多出的干物质采食量才用于产奶。
- 而后，每**1公斤**干物质采食量要换取**2公斤**奶量。
- 因此，干物质采食量**20公斤**的泌奶牛，至少要有**28公斤**的产奶量。
$$(20 - 6) \times 2 = 28$$



策略一：让牛吃饱喝足

- 1、喂给牛爱吃的
- 2、充足的干净饮水

- ① 水质
- ② 饮水量：产奶牛， ≥ 80 公升/头/天
- ③ 水温： $15 - 25^{\circ}\text{C}$
- ④ 水槽保温防冻、降温
- ⑤ 水槽：数量、距离
- ⑥ 水槽设计：
- ⑦ 水槽清洗
- ⑧ 自动补水



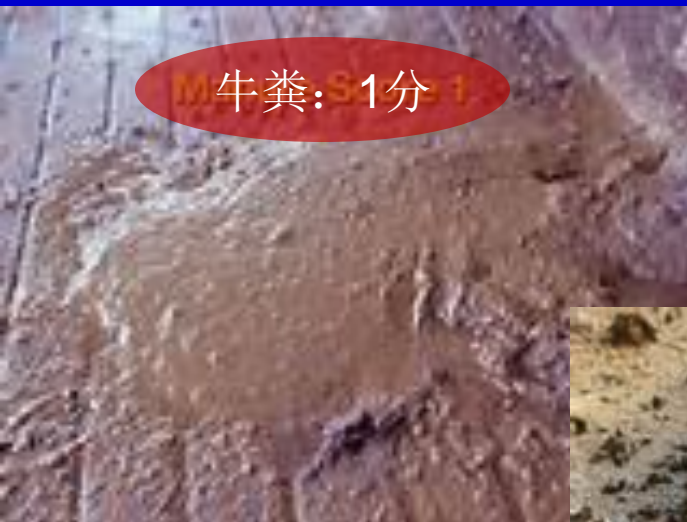
奶牛饮水质量要求（=人类的饮水标准）

检验项目	限值	检验项目	限值
颜色	$\leq 15^{\circ}$	氨氮, mg/l	≤ 0.5
浑浊度	$\leq 1^{\circ}$	铬（六价）, mg/l	≤ 0.05
臭、味	无异味	亚硝酸盐氮, mg/l	≤ 20
肉眼可见物	无	硫酸盐, mg/l	≤ 250
pH	6.5 ~ 8.5	氯化物, mg/l	≤ 250
硬度	≤ 450	细菌总数, CFU/ml	≤ 100
铁, mg/l	0.3	大肠杆菌数, CFU/ml	不得验出

策略二：让牛反刍

- 反刍频率与时间
- 观察牛群反刍
- 反刍比例
- 观察牛粪
- 牛奶成分变化：
 - ① 乳脂率
 - ② 乳蛋白率
 - ③ 比重（密度？）
 - ④ 乳糖
 - ⑤ 体细胞数
 - ⑥ MUN

牛粪评分



牛粪: 1分



牛粪: 2分



牛粪: 3分



牛粪: 4分



牛粪: 5分

瘤胃环境不佳，造成的后果及其对策

瘤胃环境	后果	对策
A. 瘤胃酸过多	↓ 采食量 ↓ 产奶量 ↓ 微生物蛋白 ↓ 乳脂率 ↑ 蹄病	↓ 饲料量 ↑ 草量 ↑ 纤维长度 ↑ 缓冲剂
B. 氨氣过高	↑ 蹄病 ↓ 受孕率 ↓ 产奶量 ↓ 肝脏机能	↓ 日糧蛋白質 ↓ 饲料量 调整日粮C:N
C. 粒子通过速率太快	↑ 饲养成本 ↓ 产奶量	↑ 纤维長度 调整粗饲料的搭配

过瘤胃蛋白的需求量依泌奶量之不同而变化

泌奶量 公斤/天	总蛋白需求量 公斤/天	瘤胃微生物蛋白 公斤/天	过瘤胃蛋白 公斤/天	过瘤胃蛋白 的比例 %
10	1.4	1.6	0	0
15	1.8	1.6	0.2	11
20	2.2	1.7	0.5	23
25	2.6	1.8	0.8	31
30	3.0	1.9	1.1	36
35	3.5	2.2	1.3	37
40	3.9	2.4	1.5	38

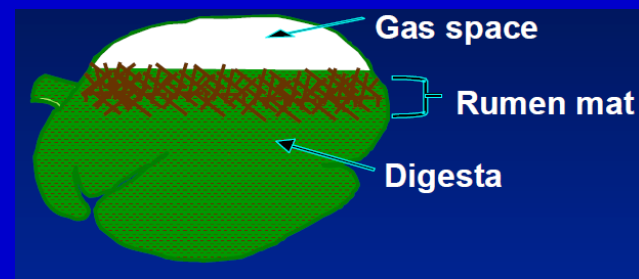
蛋白质中氨基酸的组成

	牛组织	牛奶	瘤胃细菌	瘤胃原虫	瘤胃微生物	苜蓿	果園草	玉米粒	玉米叶	黃豆
白胺酸	8.6	9.7	7.3	8.2	9.4	7.2	9.1	11.1	9.6	7.4
赖胺酸	6.0	8.1	9.3	9.9	11.3	7.2	6.3	2.5	5.9	6.3
絲胺酸	3.9	5.6	3.8	3.6	4.8	3.9	4.4	3.9	4.5	3.9
羥丁胺酸	4.5	4.6	5.5	4.9	6.4	3.9	5.1	4.0	4.7	3.7
丙胺酸	4.0	4.9	5.1	6.1	6.8	4.6	6.1	5.1	5.9	4.8
異白胺酸	3.4	5.9	6.4	7.0	7.3	6.5	5.0	5.1	5.4	5.5
鎢胺酸	4.9	6.6	6.6	5.3	7.2	4.6	6.2	4.0	7.0	5.2
蛋胺酸	2.3	2.6	2.6	2.1	2.6	0.7	2.2	2.0	2.0	1.3
組胺酸	2.0	2.7	2.3	2.0	2.2	2.0	2.5	2.0	2.3	2.4
色胺酸	0.7	1.4	-	-	0.6	1.3	-	1.0	-	1.3

瘤胃微生物蛋白是奶牛最好的蛋白来源！！！！

瘤胃过酸与酸中毒的问题

- 健康的瘤胃pH = 6.0 ~ 6.8；波动性的变化
- 瘤胃过酸：pH 5.6 ~ 6.0
- 瘤胃酸中毒：pH \leq 5.6
- 如何监控？如何维持？如何调整？
- 牛只的反刍是最直观的指标
- 反刍促进唾液分泌
- 反刍可以让牛维持瘤胃pH \geq 6.0
- 适量的长纤维是确保健康瘤胃pH的必要条件
- 夏季的关注点：洒水、吹风



策略三：动物福利/福祉

- 圈养 vs 放牧
- 散栏 vs 栓养
- 修蹄、护蹄
- 牛床与垫料
- 牛舍通风与光线亮度
- 光照与运动场
- 牛舍降温、保暖
- 干奶期
- 不打牛、听轻柔音乐



提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

利基一：牛只健康

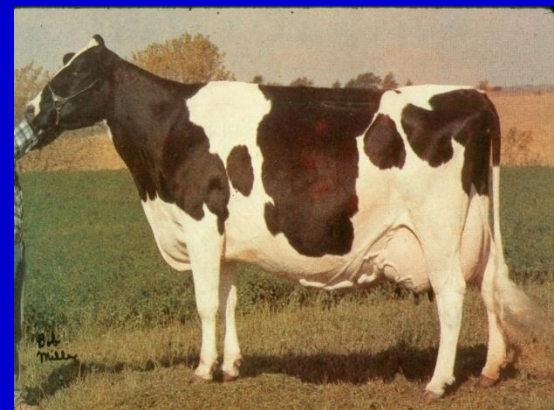
- 反刍率高、牛粪正常、神情轻松自在
- 减少医药费用
- 降低牛只折旧率
- 降低饲养成本



提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

利基二：提高产奶量

- 促进泌奶高峰
- 延长泌奶高峰期
- 奶产量增加
- 奶质量提高
- 降低造奶成本（2元/公斤）
- 提高“全场平均奶量”（ ≥ 10 公斤/头/天）



提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

利基三：改善繁殖力

- 产后问题少
- 发情、排卵
- 配种、授孕
- 怀孕率
- 产犊率
- 缩短胎距
- 牛群增长，
可加速淘汰和更新
- 胚胎移植



提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

利基四：延长牛只使用年限（寿命）

- 减少蹄病
- 减少繁殖障碍
- 减少牛只淘汰
- 淘汰牛的平均胎次 ≥ 3 胎



提高泌奶牛干物质采食量的策略与利基

利基五：增进经营效益

- 增加产奶量，增加收入
- 降低造奶成本
- 减少牛只淘汰、折旧
- 增进全场平均奶量
- 健康稳定的牛群，存栏数每5年翻一倍



奶牛场高效管理的关键点

决策者的判断与下达指令

1. 对与错；恰当与不恰当
2. 不知因果
3. 不知如何及时纠正
4. 不要寻求单一标准答案
5. 重点：正确解读牛群释放出来的信号
6. 数据：下决策的依据
7. 执行力



结语

童博士箴言：

养牛人，
是
人养牛？
还是
牛养人？



人牛合一
养牛意境到，
产奶量与盈利同时到！



谢谢您! 敬请指教

童荣信 博士

手机号: 186-7913-3036

菲尼氏营养技术国际集团

上百度输入“童荣信”可找到更多技术资料