

# DHI报告的应用

北京奶牛中心

曹福存

# DHI测定的目标

- 用经济有效的方法生产大量的优质牛奶
- 奶牛健康长寿及繁殖效率较高

# DHI口号

能精确度量

才能科学管理

能科学管理

才能有效提高



# 参加DHI意义

主要是动态实时监控牛只个体及群体生产过程，量化管理牛群生产。

完善生产记录体系，品种良种登记，实现数字化管理。

具体三步走：

- 使DHI报告能准确地反映牛群的实际情况。
- 正确分析DHI报告，利用一切可以利用的信息。
- 针对分析结果，改变管理，提高牛群整体生产水平。

# 如何使DHI报告准确

DHI 作为一个系统工程，需多方协调，参与。

- 采样正确(4:3:3，混匀，挤完后采样)
- 提供精确的谱系及产奶资料，(产犊日，产奶量)
- 测定精确
- 数据处理准确
- 全群测定

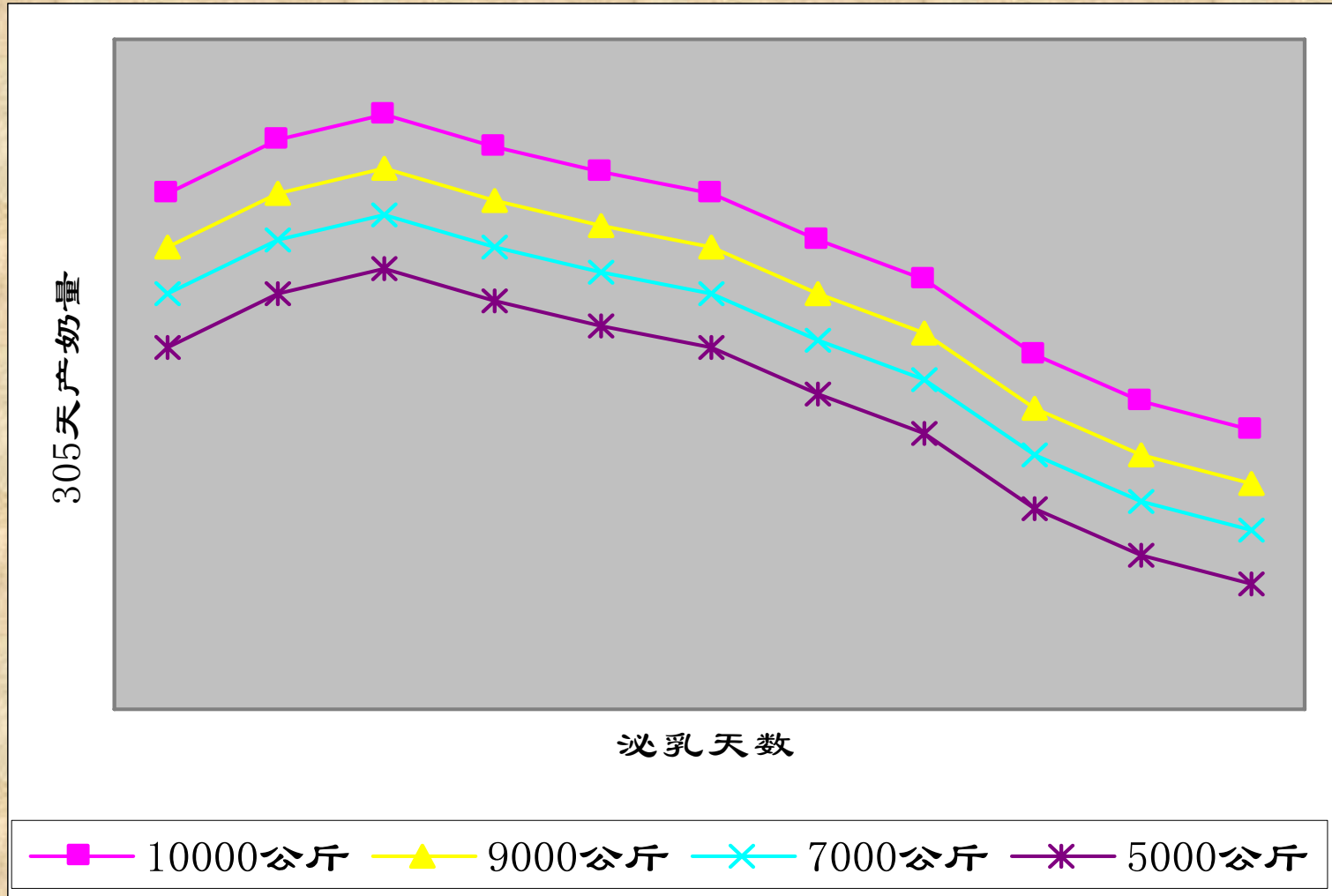
# 有效利用DHI报告

- 利用网络实现数据共享，使 DHI 报告变活。
- 不同角度对 DHI 报告层层剖析，使问题突出化。
- 着眼于几个最为关键最突出的问题，不要一下子面面俱到。
- 针对 DHI 报告反映出的问题，采取相应的管理措施。
- 群体及个体皆顾的原则。

# 收到报告后应该做的几件事情

- 先看报告总平均数，检查整体有无异样数据，比如乳脂率是否正常等。一般总体与上个月不会差很多。
- 把本月报告和前几个月合并存档，找出同上个月有较大变化的指标。
- 做出泌乳曲线，根据泌乳曲线查看不同泌乳阶段表现是否正常。
- 找出各项特异牛只并打印清单（比如：持续力低于70、体细胞数大于100万、泌乳天数大于400天、泌乳早期体细胞数高等牛只）。
- 结合最近生产管理，营养变化记录，从中找原因。情况朝好的方向发展也要知道原因。
- 组织相关人员一起讨论，向领导汇报。

# 不同产量奶牛平均产量曲线

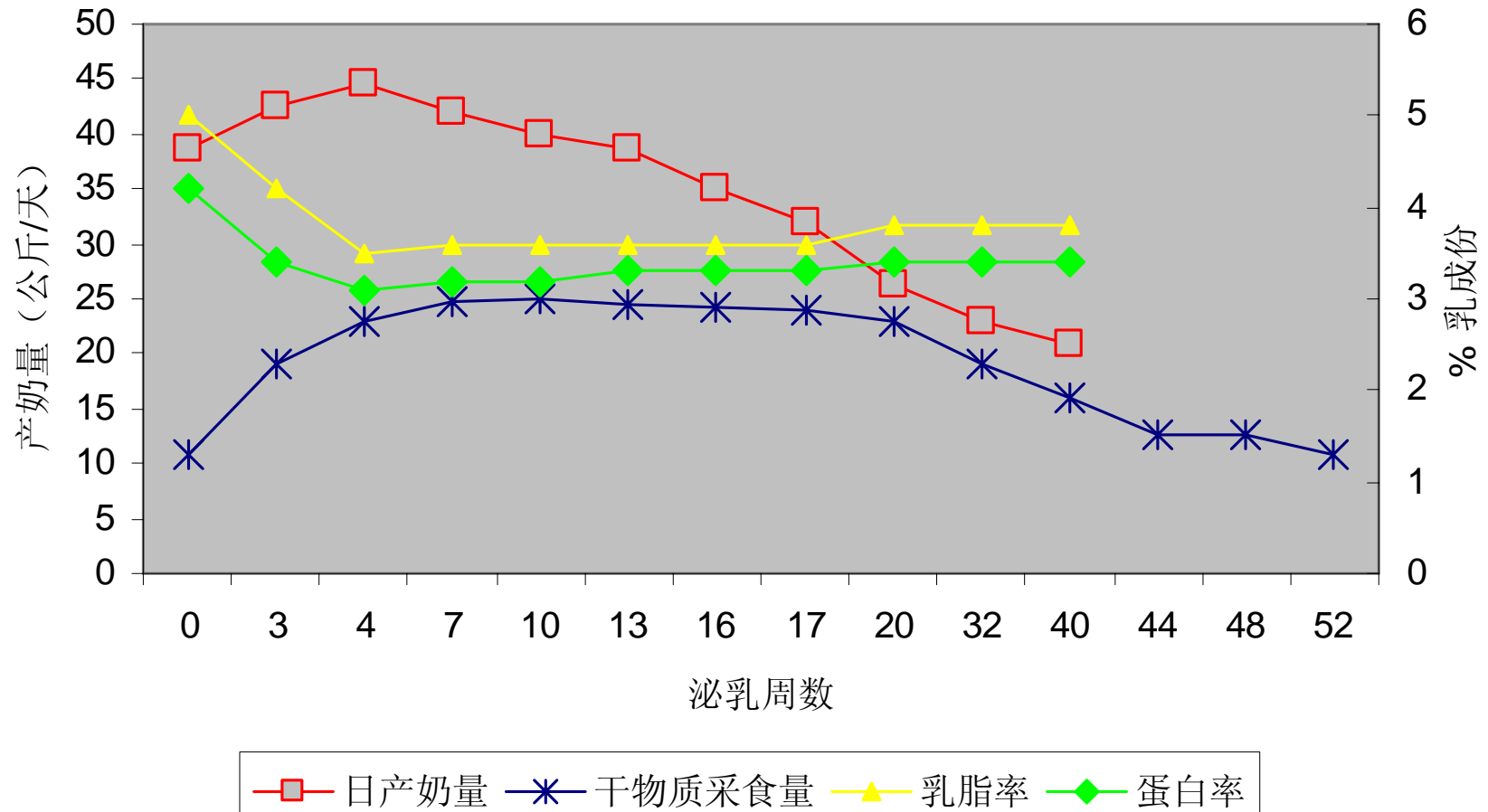




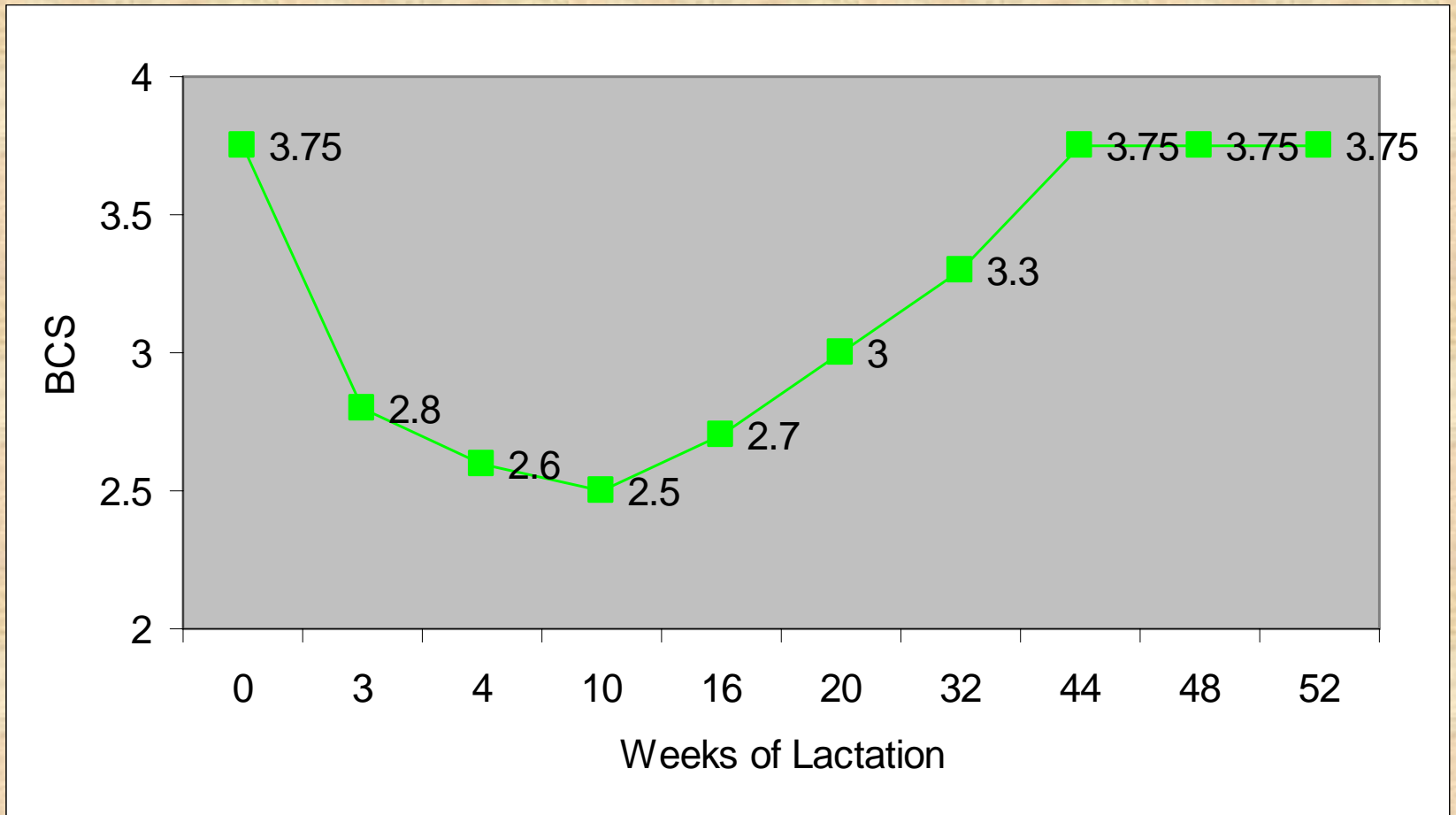
# 平均产奶曲线上的要点

- 高产奶牛的产奶高峰也高。
- 一般产奶牛的产奶高峰出现在第二次采样时。
- 产奶高峰过后，所有牛的产奶量将会逐渐减少。
- 一群产奶量不同的牛群，其高峰期之后，奶量都会逐日减少。(0.07kg/d)
- 头胎牛的持续性要好于多胎次牛。

# 重要的奶牛生理曲线



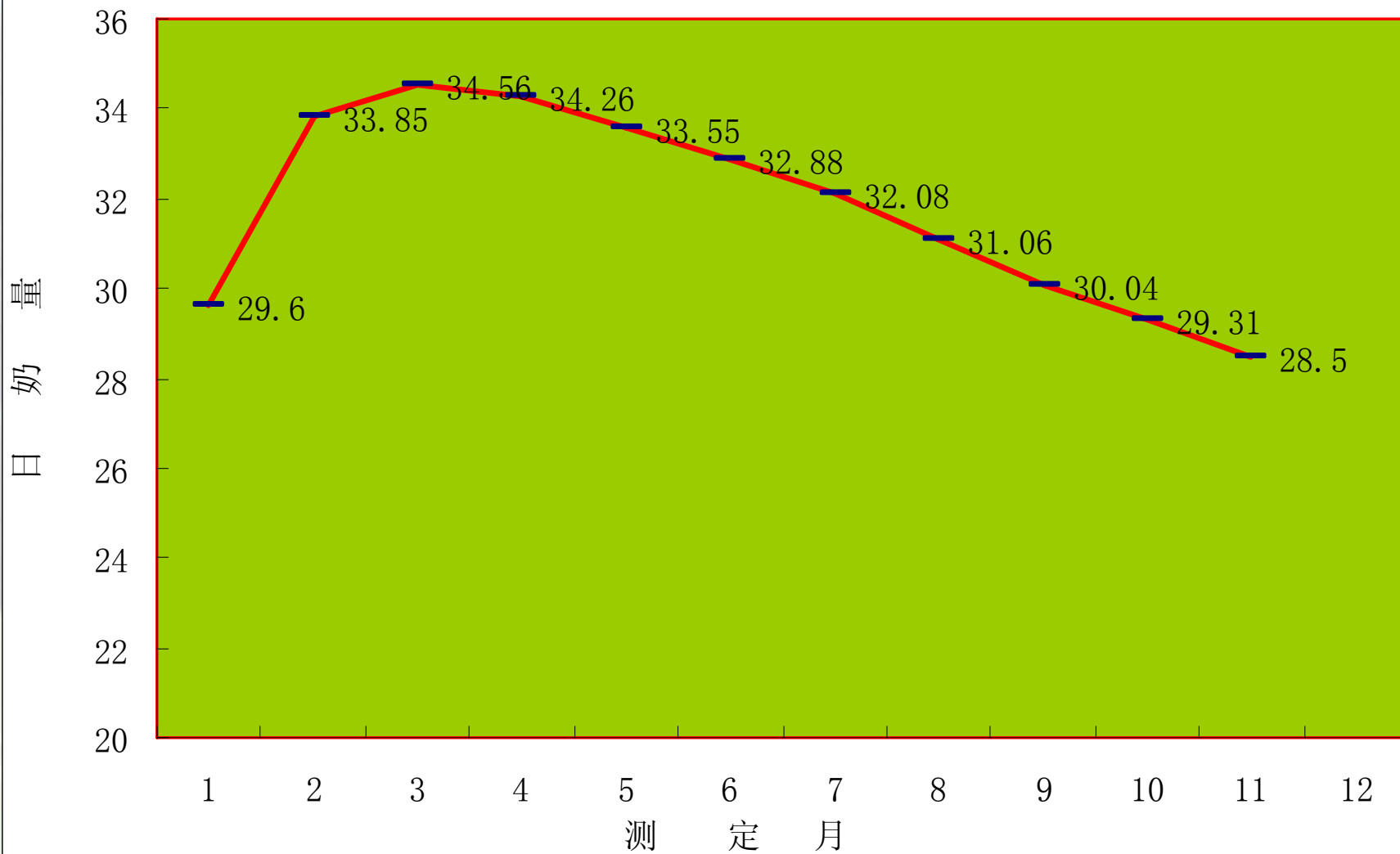
# 体况评分曲线



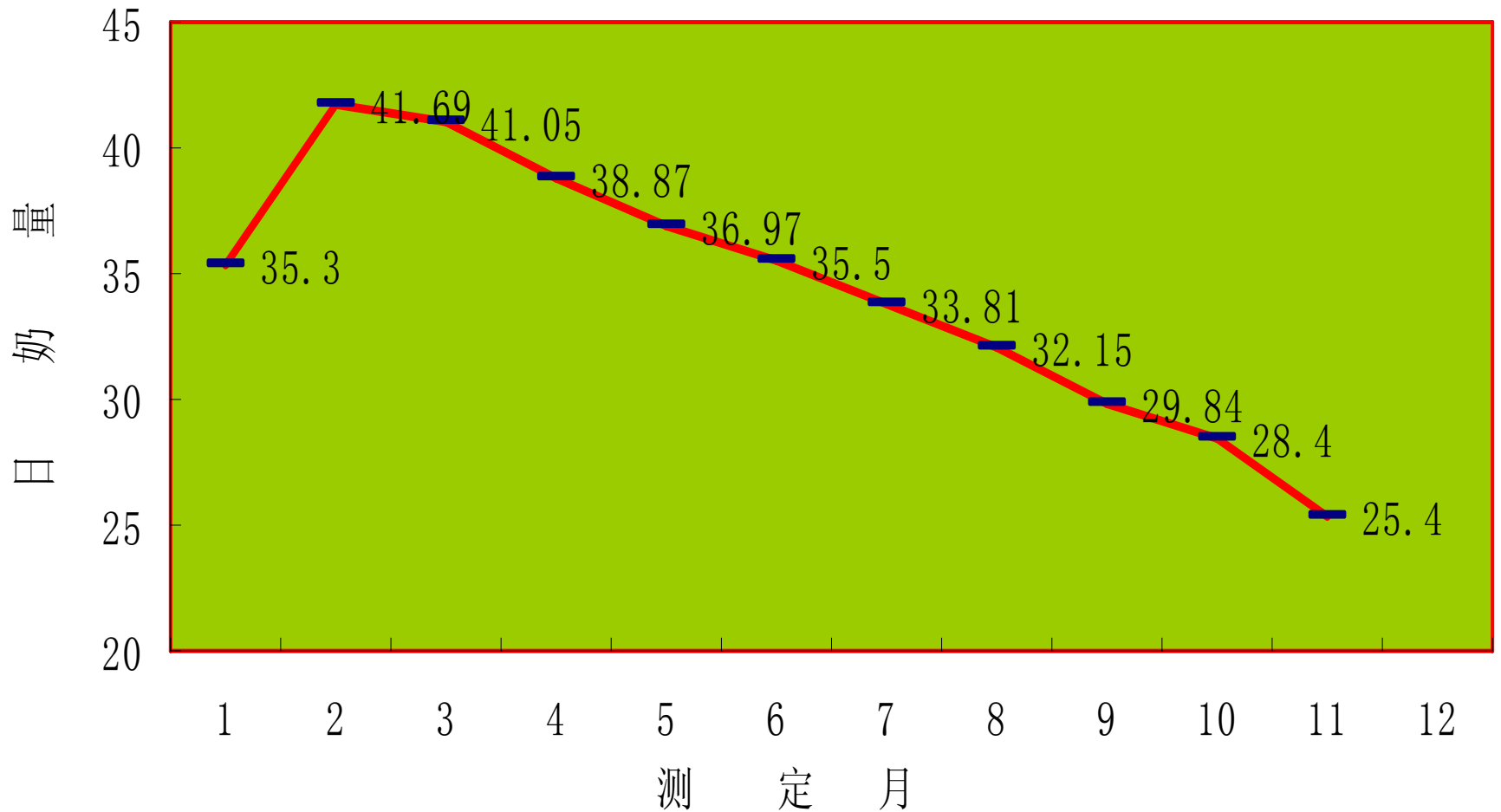
# DHI应用的核心

- 核心：明确每个数字指标的含义及标准，利用DHI提供的精确数据，管理这几条重要的奶牛生理曲线，使之尽可能接近标准曲线。

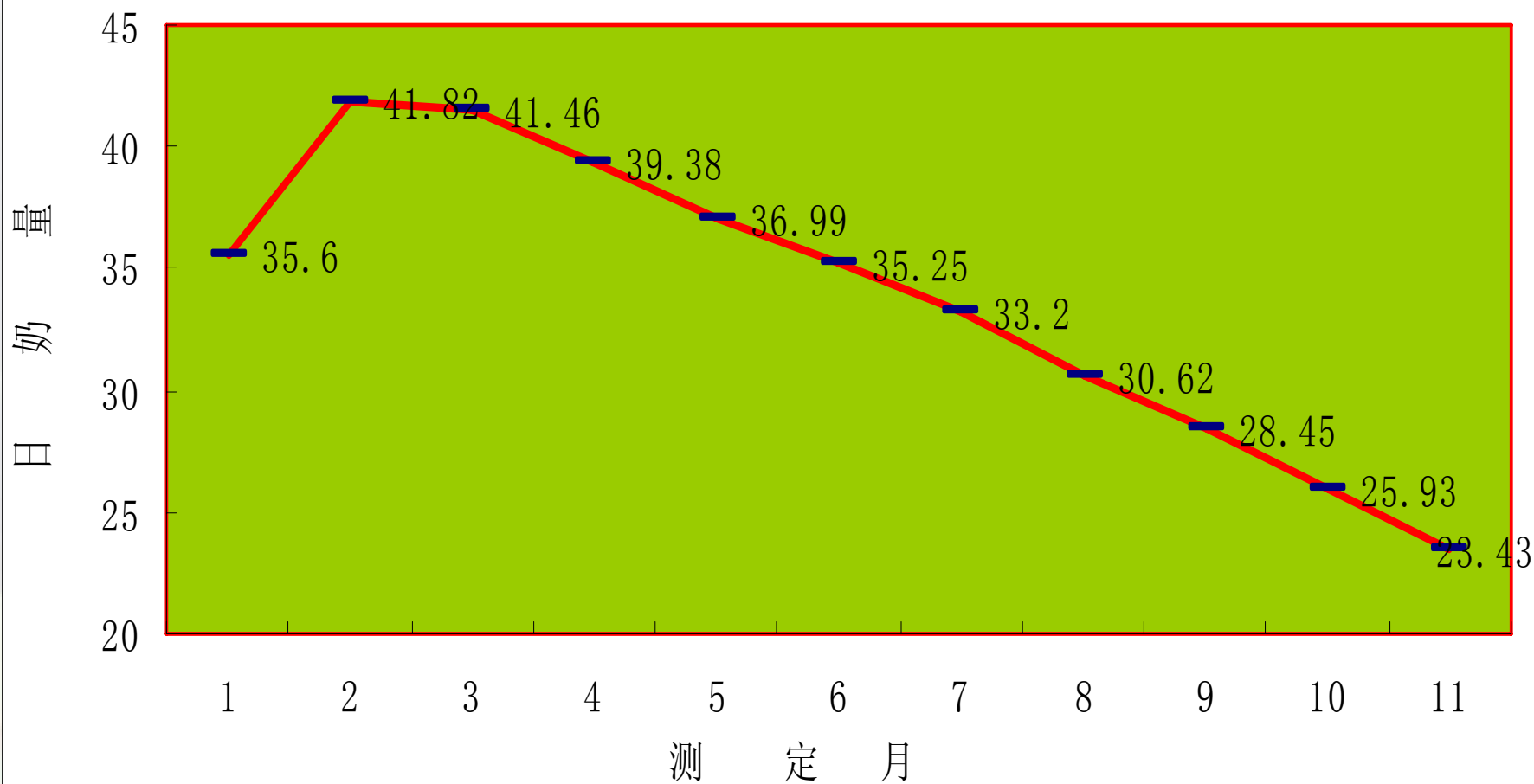
# 2009年绿荷所有头胎牛泌乳曲线



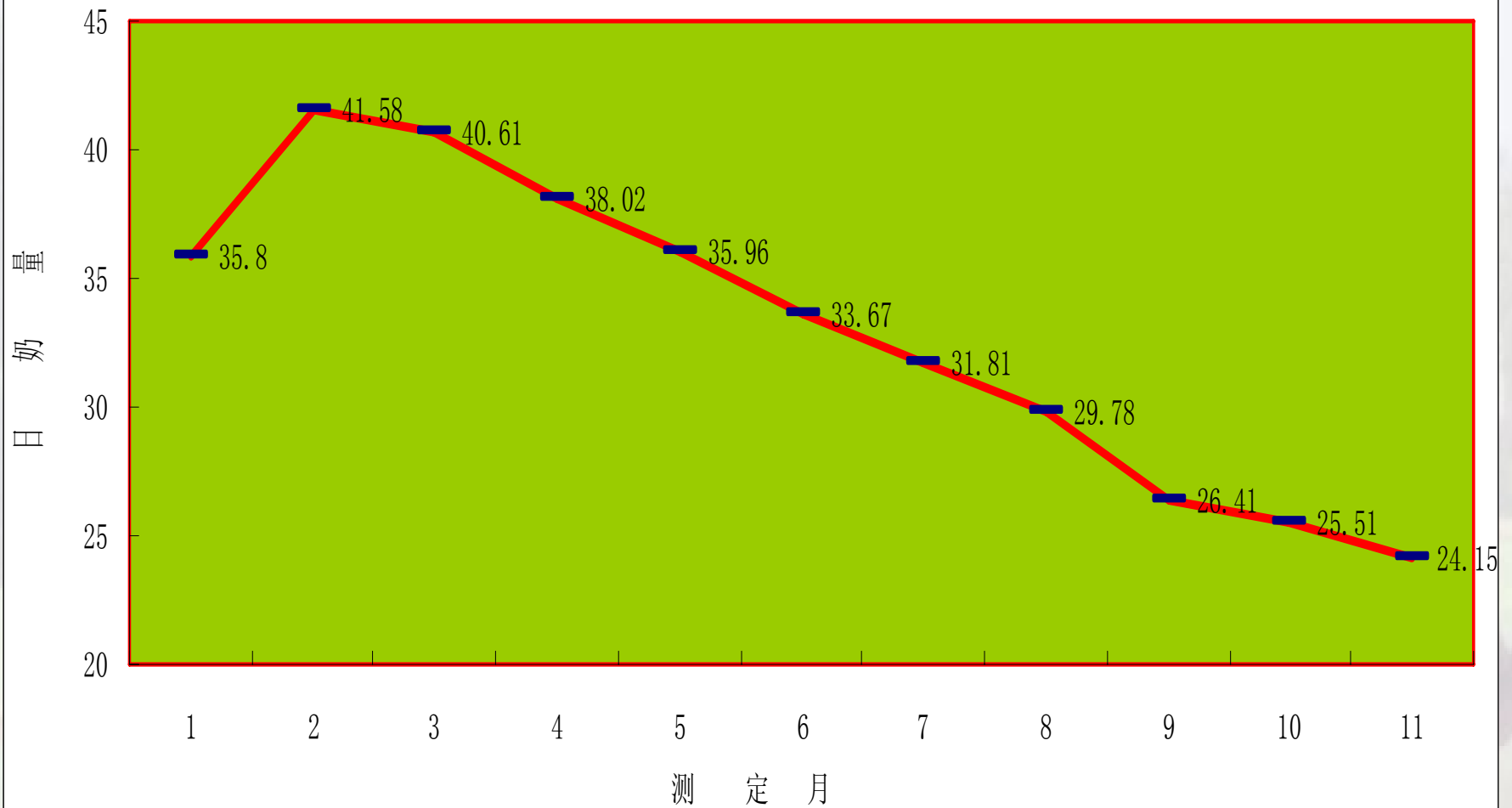
# 2009年绿荷所有二胎牛泌乳曲线



# 2009年绿荷所有三胎牛泌乳曲线

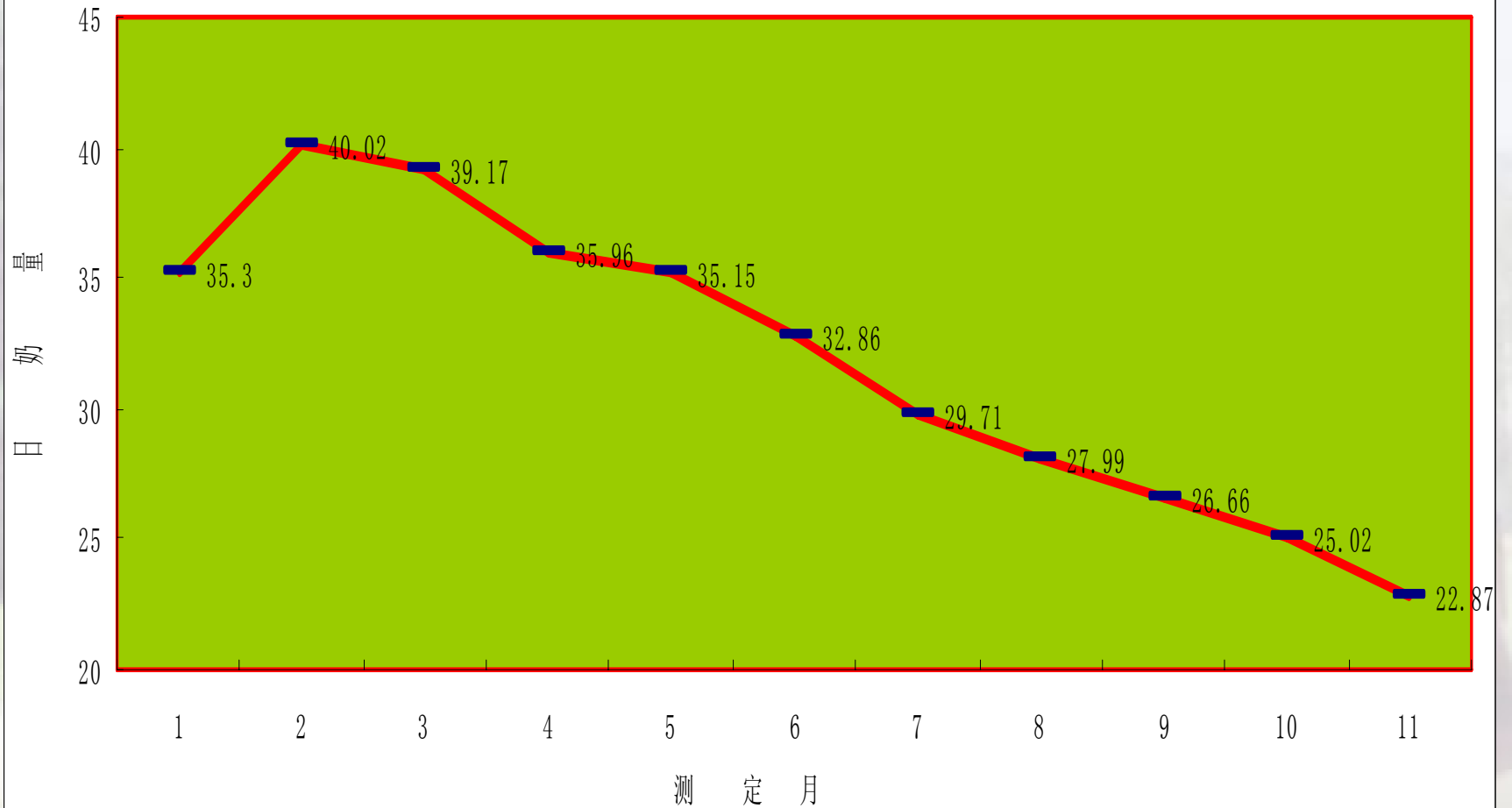


# 2009年绿荷所有四胎牛泌乳曲线

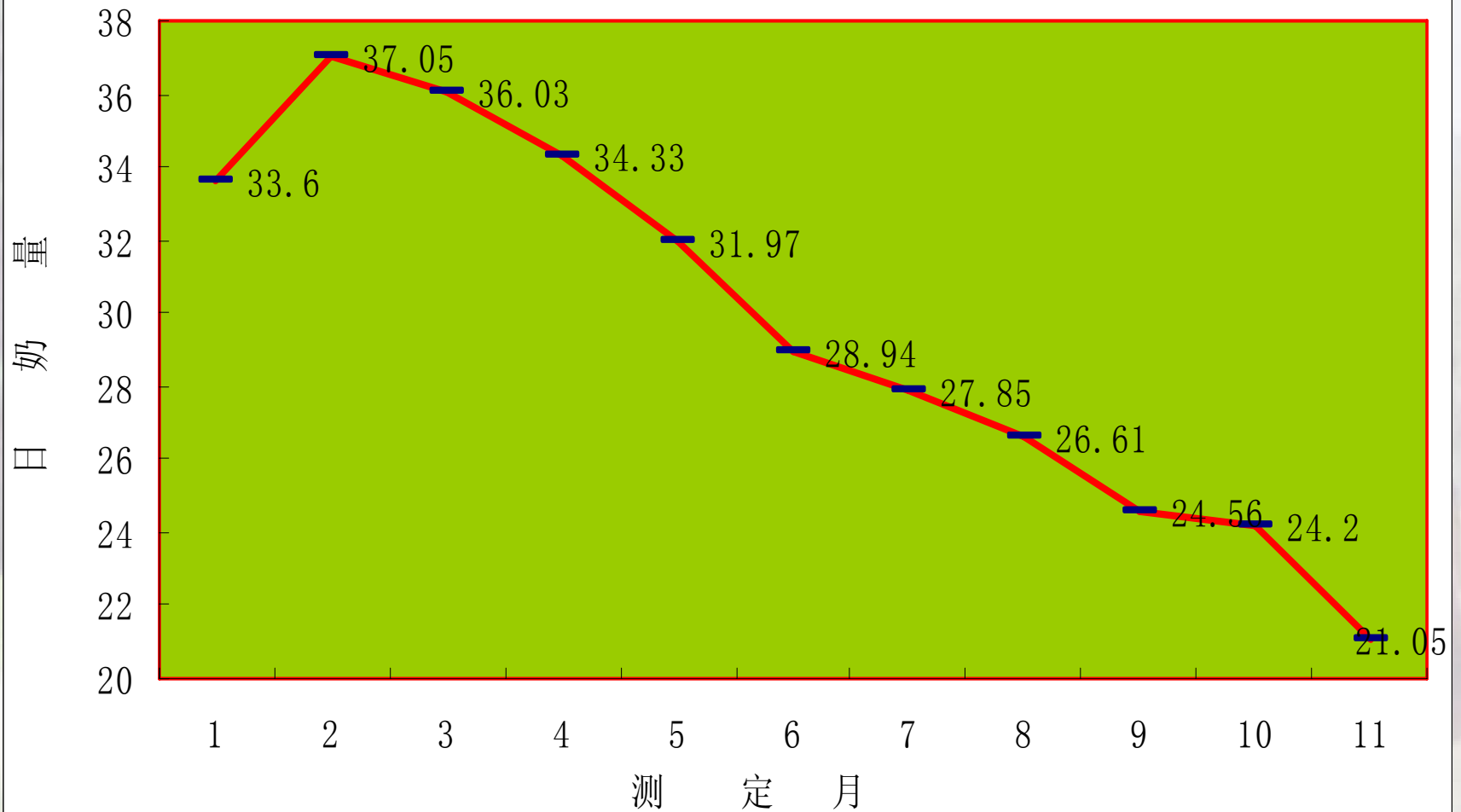




# 2009年绿荷所有五胎牛泌乳曲线

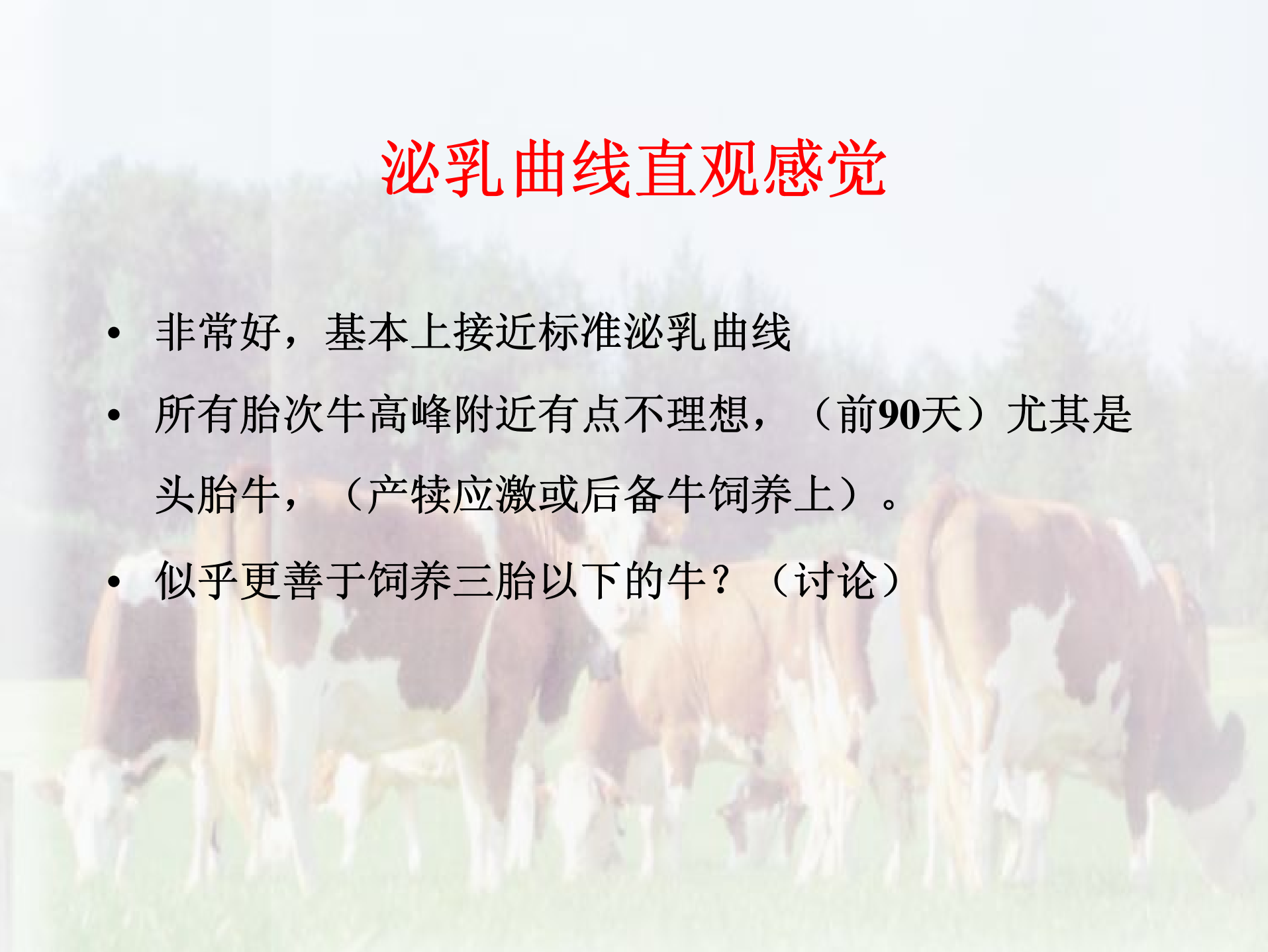


# 2009年绿荷所有五胎以上牛泌乳曲线

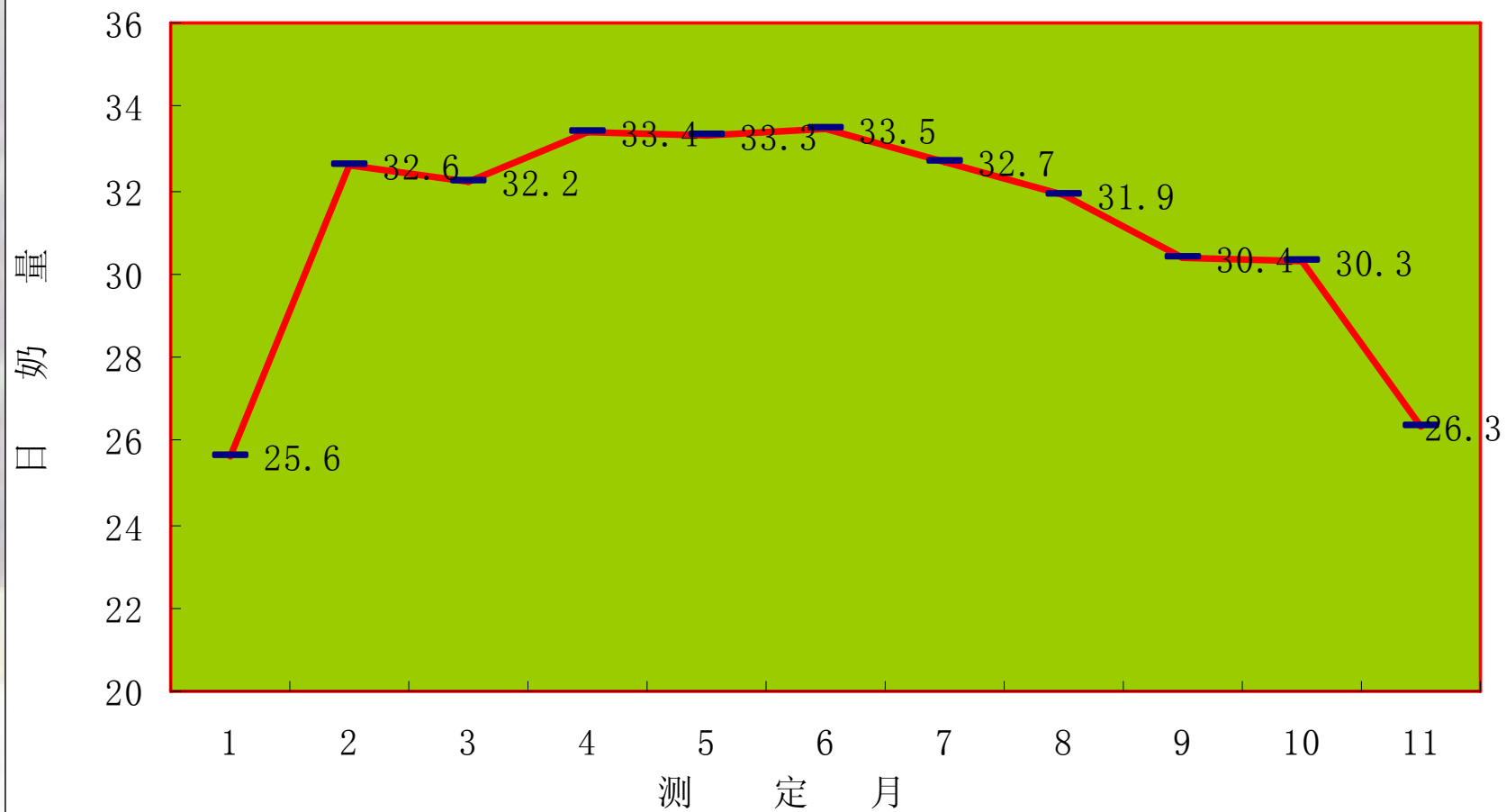


# 泌乳曲线直观感觉

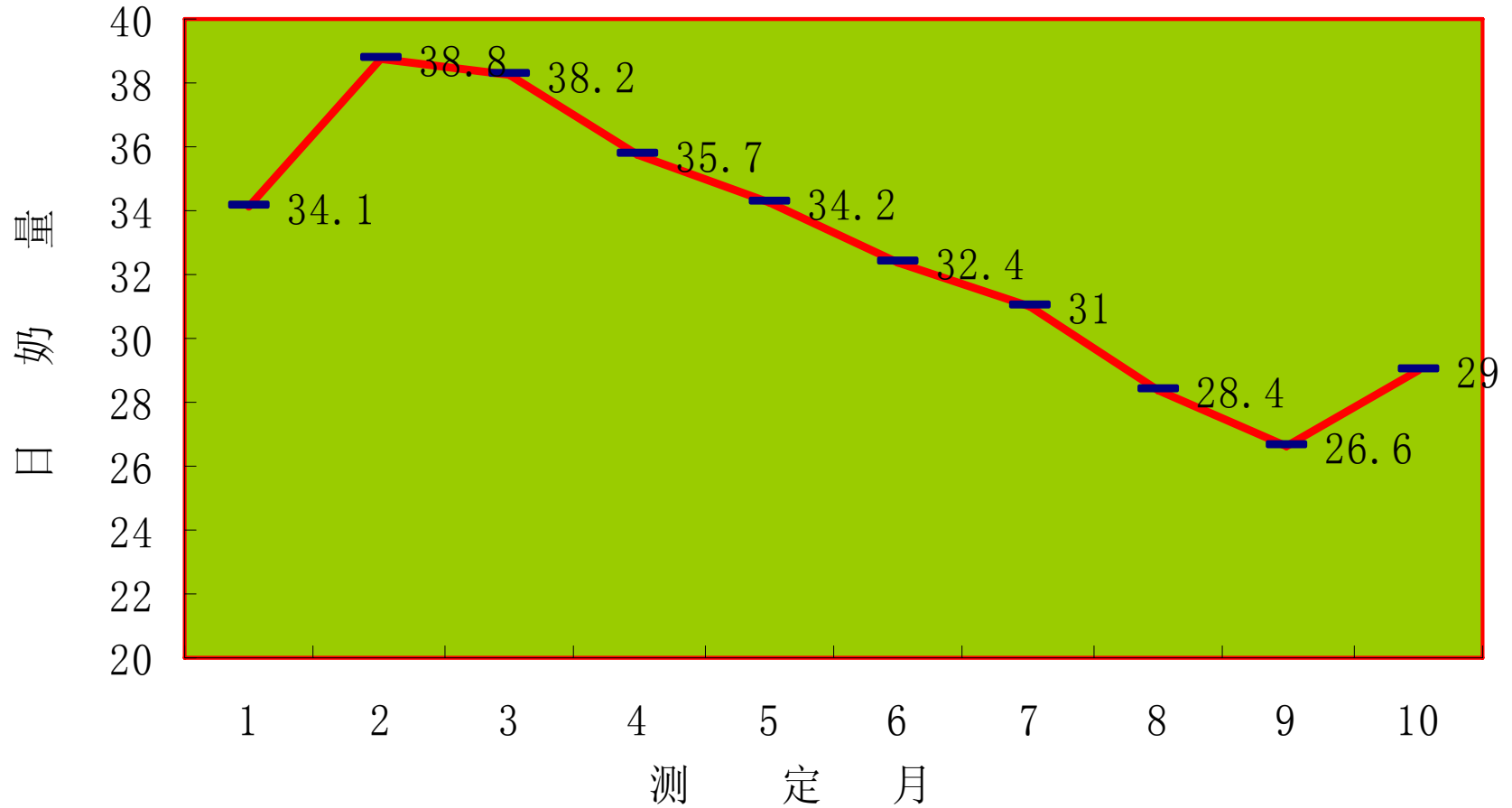
- 非常好，基本上接近标准泌乳曲线
- 所有胎次牛高峰附近有点不理想，（前90天）尤其是头胎牛，（产犊应激或后备牛饲养上）。
- 似乎更善于饲养三胎以下的牛？（讨论）



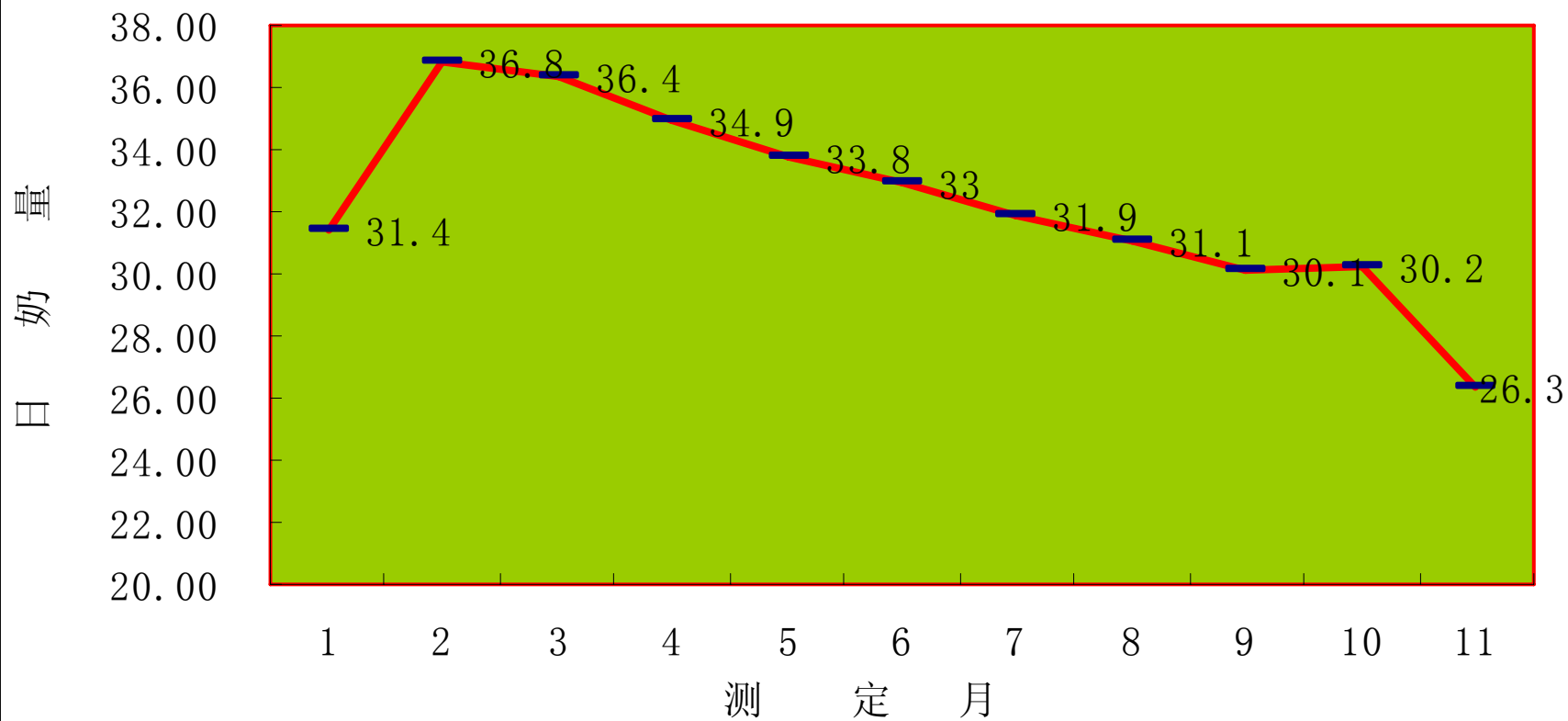
# 某牛场头胎牛泌乳曲线



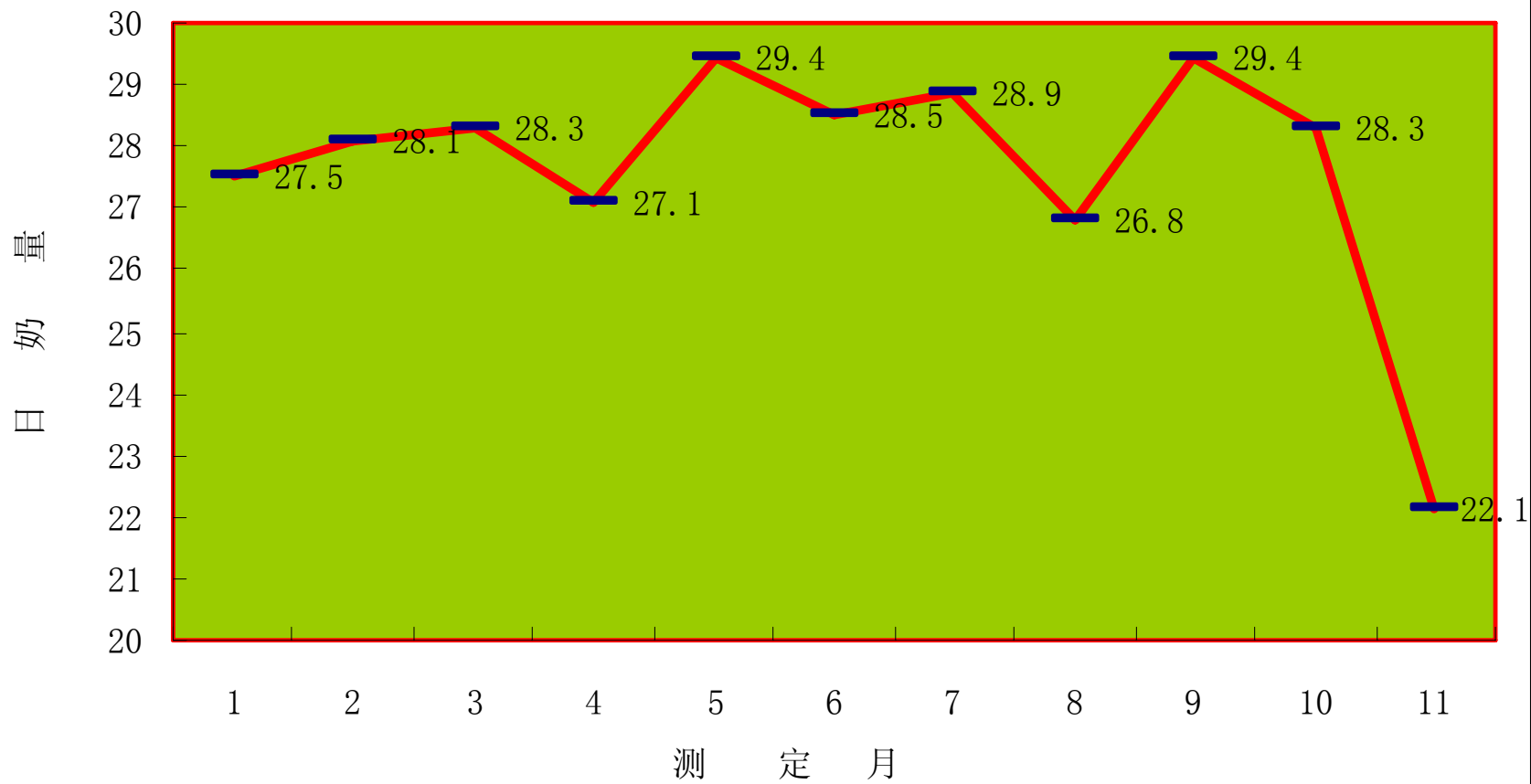
# 某牛场多胎牛泌乳曲线



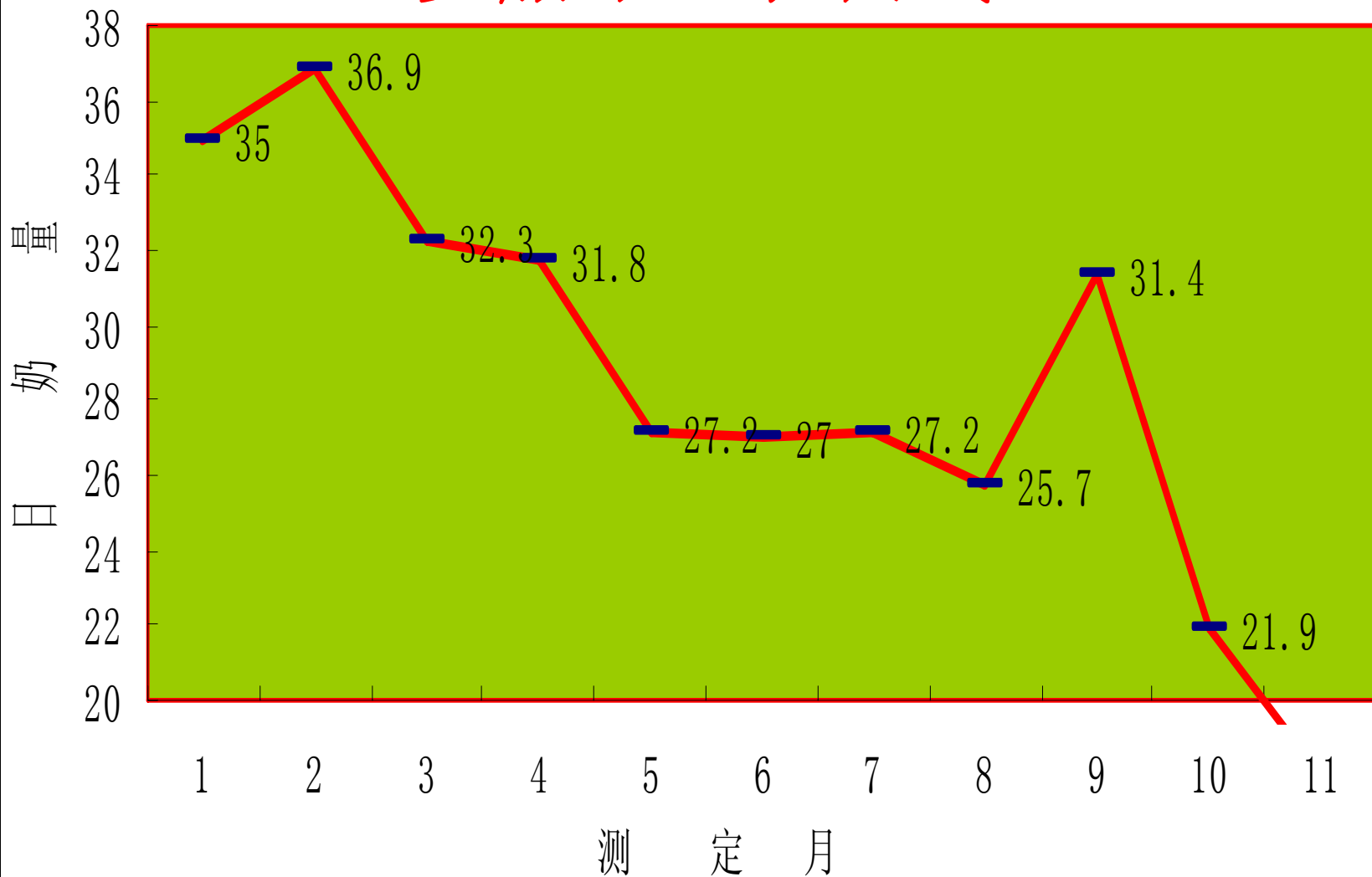
# 某牛场总泌乳曲线



# 头胎牛泌乳曲线

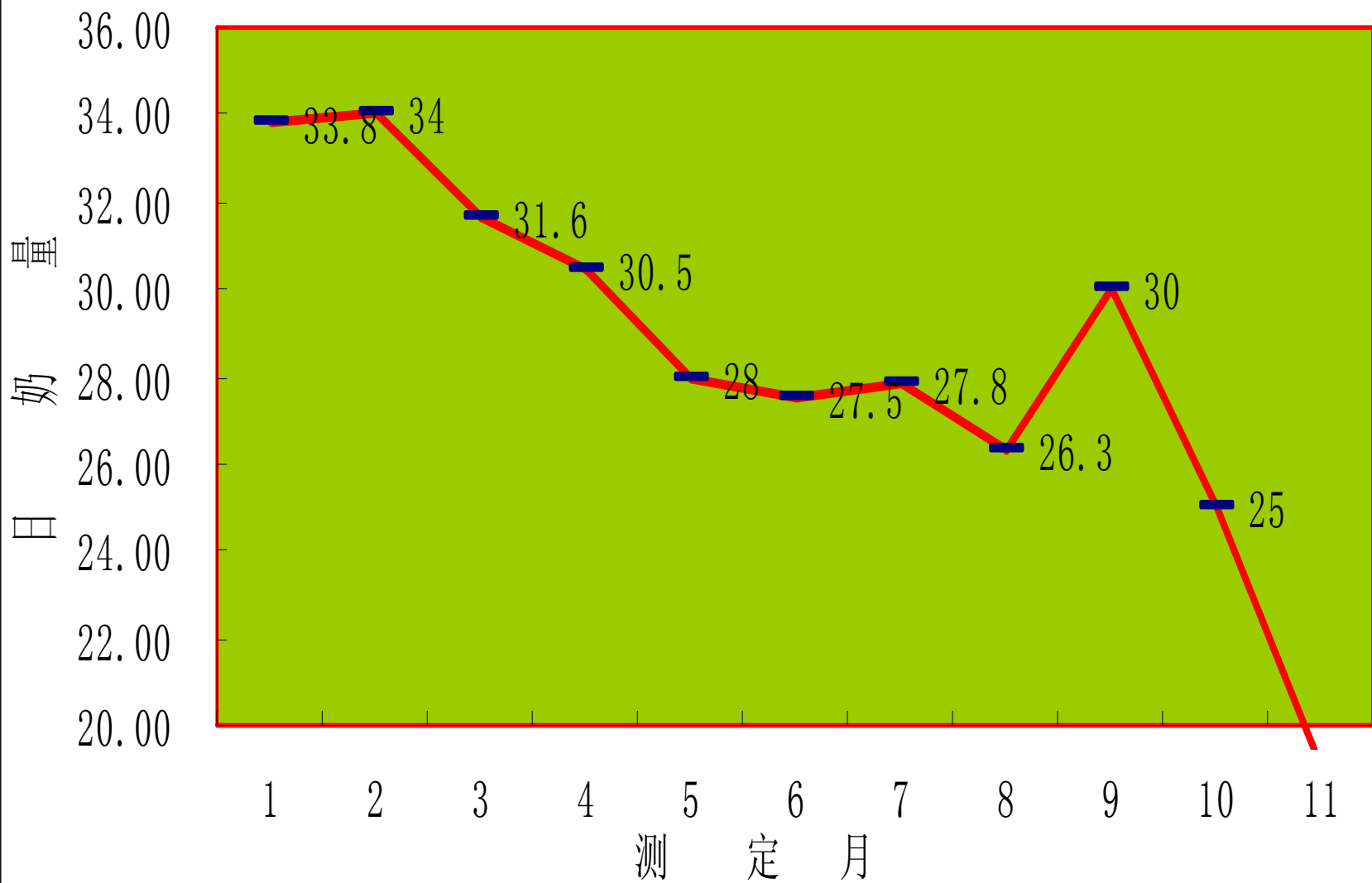


# 多胎牛泌乳曲线





# 总泌乳曲线



# 平均泌乳天数

- 准确性依赖于所提供的产犊日的准确性
- 非季节性繁育正常值应该为150-170天
- 它的正常与否可以反映出牛群的繁殖问题
- 对胎次奶量及体细胞数的高低有影响



# DHI报告对比

(泌乳天数)

根据泌乳天数矫正日奶  
量判断牛群管理状况

实例



# 测定奶量及前次奶量

- 测定奶量为按产量分群饲养提供依据，平均测定奶量可作为目前生产水平的精确指标，用于配制合适的日量，避免过肥过瘦引起损失。
- 前次奶量和测定奶量比较，对个体看是不是每天基本上下降**0.07**公斤，以确定本月饲养管理的效果：对群体加上平均泌乳天数也可以发现这种效果。

# 矫正奶

- 是按胎次、泌乳阶段和乳脂率矫正的产奶量，泌乳天数被矫正到150天，乳脂率为3.5
- 公式： $(0.432 * \text{奶量}) + (16.23 * (\text{奶量} * 90\text{BF}/100)) + ((\text{平均泌乳天数} - 150) * 0.0029) * \text{奶量}$
- 一胎牛的矫正系数为0.0027，二胎以上的牛为：0.0033，以上公式是按一胎牛占35%计算的
- 矫正奶可以实现不同胎次、不同泌乳阶段的直接比较。

## 2009年绿荷乳成分情况

- 乳脂率及如蛋白率随泌乳天数的增加而增加
- 乳蛋白率头三胎大约从2.95%增加到3.3，后几胎增加到3.24
- 乳脂率1-2胎产后低于其它胎次，干奶时差不多一样高。
- 脂蛋白比随泌乳天数增加而减少分布在1.19-1.31间。

# 乳成份曲线分析

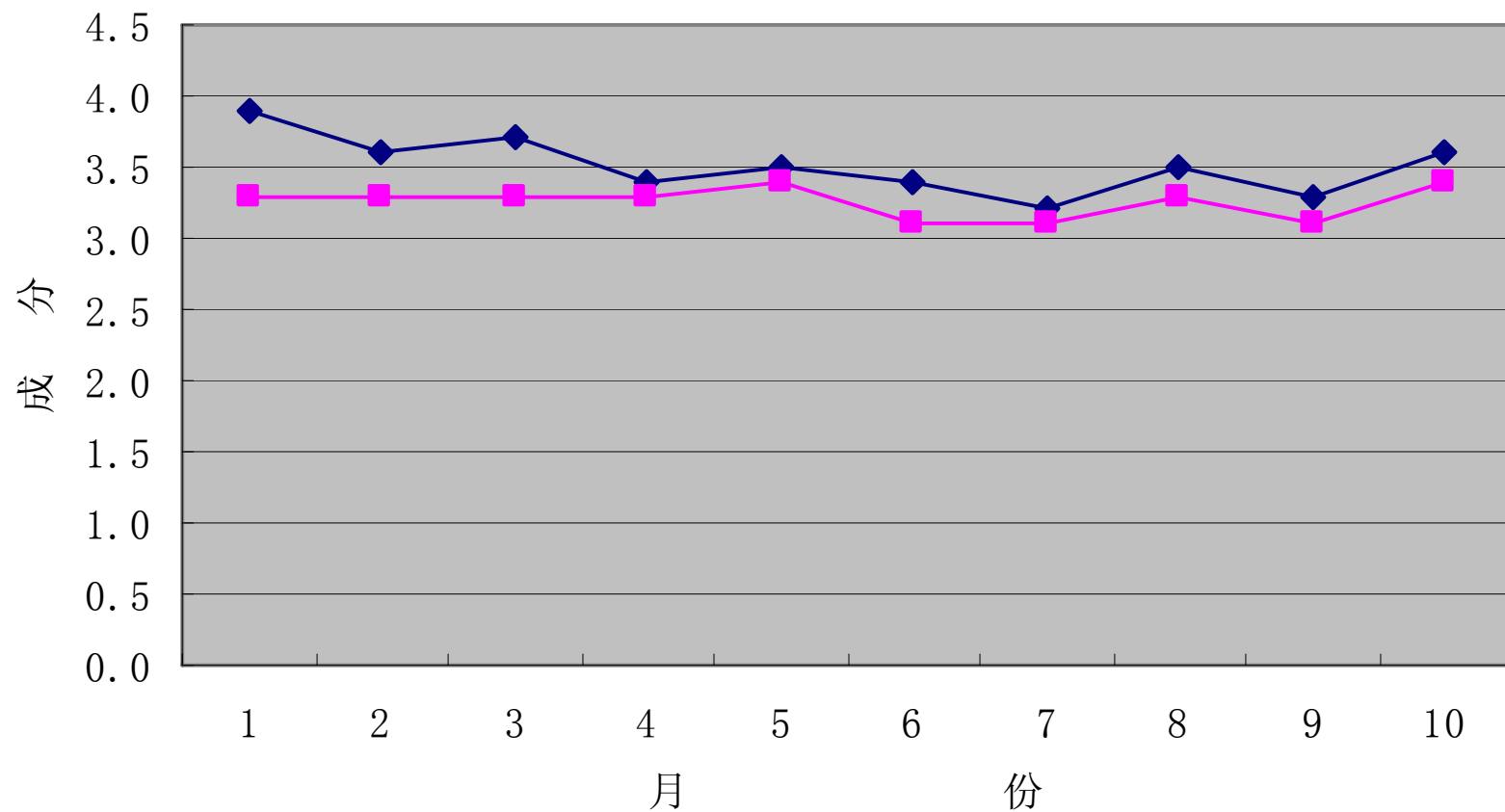
- 检查DHI报告，逐一核实后面要点情况，掌握变化趋势——图表。（从营养和管理上找原因）
- 饲料是否发生变化？

## 乳脂肪及乳蛋白曲线

- 如果乳脂率与乳蛋白率相差小于 0.4个百分点（如 2.7%乳蛋白及 3.1% 乳脂肪），则可能已发生了瘤胃酸中毒(8-10%)
- 如果有8-10%的牛乳脂率比群体平均乳脂率低1%同样也可能发生了瘤胃酸中毒
- 如泌乳早期乳脂率较高，则意味着奶牛在快速利用体脂—应检查奶牛是否发生酮病



# 北京某牛场乳脂率与乳蛋白曲线



—◆— 乳脂率

—■— 乳蛋白率

# 乳脂肪及乳蛋白曲线

- 如果乳脂率比乳蛋白下降要快，瘤胃发酵（尤其是纤维的消化）受阻
- 低蛋白高脂肪说明干物质采食不足及微生物合成受阻—表明代谢紊乱
- 低蛋白说明能量不足（主要是非结构性的碳水化合物）

# 乳脂率低下原因及解决对策

- 减少精料喂量
  - 每次饲喂精料不超过 4 kg
- 喂精料或青贮玉米前先喂 1-2小时较长的干草（排空速度快，发酵产生乙酸少，丙酸和氨增加）
- 精料可能磨得太细
- 缺少缓冲液（改变PH值，从而干扰瘤胃发酵乙酸的产量）  
喂已优质的粗饲料，产生更多的唾液。

# 乳脂率低下的原因及解决对策

- 饲料中NDF应大于 28% ， ADF不小于18%（NDF与VFA中乙酸的比例呈正相关）
- 粗料： 精料比例 < 40:60（精料乙酸占50%，丙酸占40%）
- 粗料尺寸太小 (TMR)
  - 10 - 15% 的粗料应 > 15 cm
- 粗料干物质含量变化不要太大
  - 每周测试粗料水份!

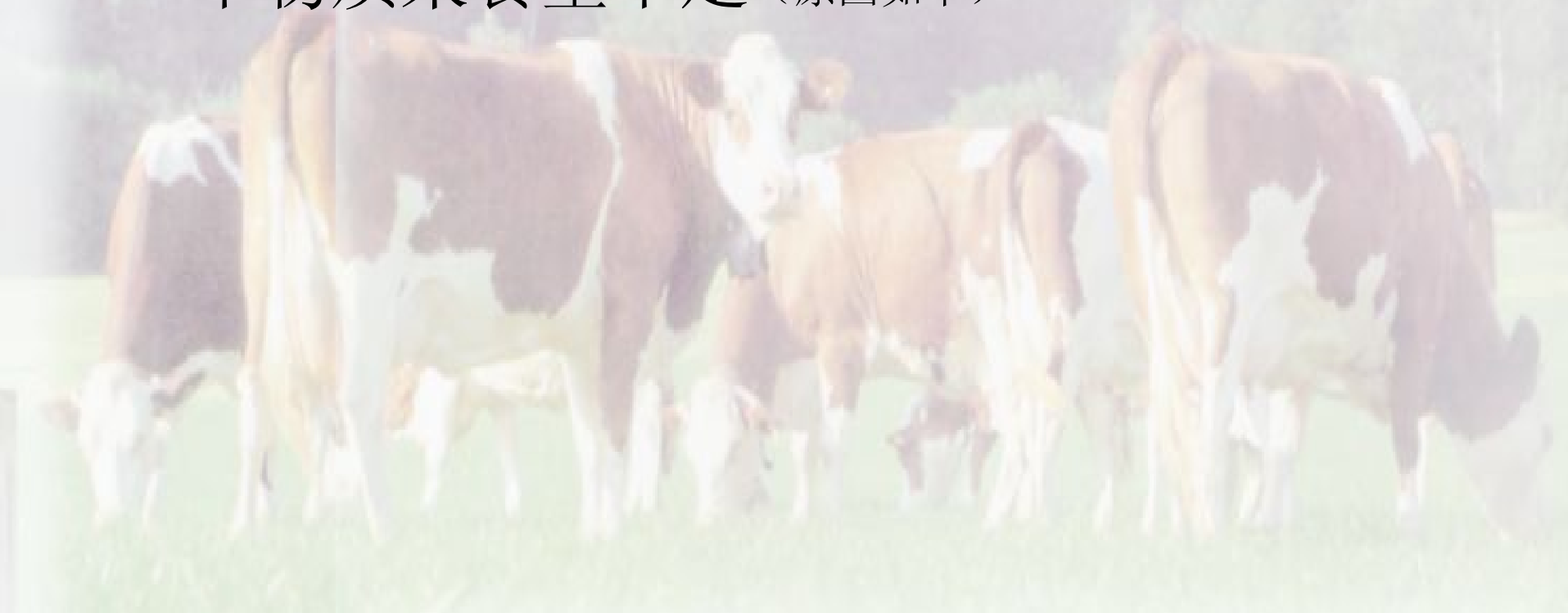
## 乳蛋白率低下的原因

- 日量中可发酵的碳水化合物比例较低，  
（非结构性碳水化合物 $<35\%$ ），影响了  
微生物蛋白质的合成
- 蛋白质缺少或氨基酸不平衡



# 乳蛋白率低的原因

- 热应激或通风不良
- 干物质采食量不足（原因如下）



## 干物质采食量低下的原因

- 日粮中干物质比例（DM） $<50\%$
- 经常出现空槽
- 食槽空间不足



# 干物质采食量低下的原因

- 日粮中粗纤维比例过高,  $\text{NDF} > 33\%$ ,  
 $\text{ADF} > 20\%$

☞ 对粗料进行分析!!!!





# 干物质采食量低下的原因

- 食盐摄入量不足
- 饮水受到限制或水质太差
- 饲料发霉
- 食槽管理不良
  - 陈旧的饲料没有及时清理.
- 日粮适口性不佳或粗料质量不行



# 干物质采食量曲线

- 成母牛干物质采食量最高可达 23.5 kg/头/天
- 干物质采食量每天变化应小于1kg/头/天
- 最大限度地提高采食量能够：
  - 尽量减少体重损失
  - 提高繁殖效率
  - 减少代谢疾病
  - 提高产奶量



# 干物质采食量曲线

- 一、二胎奶牛的采食量比较低
- 提高日粮浓度以满足奶牛的营养需要
- 如果干物质采食量低于预期，则为了满足奶牛的营养需要必须提高日粮的浓度

# 高峰奶

- 整个胎次最高测定奶量
- 可以拖动305天产奶量
- 正常情况下，高峰奶每增加1公斤，胎次奶量可增加200-250公斤或更高。



# DHI 基准

- 泌乳50-70天到达产奶高峰
- 高峰期后，每月产奶量应为上月的 90-95%
- 头胎牛高峰期产奶量应为成年牛的75%或者更高

# 一些限制产奶高峰的因素

- 产犊时的膘情
- 产犊前后的护理
- 泌乳早期的饲养
- 遗传
- 泌乳早期乳房炎
- 产后综合症
- 干奶牛的饲养管理

# 峰值比



- 一胎牛高峰奶和其它胎次牛高峰奶的比值
- 正常情况下，应为76%-79%



# 峰值比例—1998

## 曼尼托巴DHI记录

平均峰值 (kg)		峰值比	平均产奶量 (kg)
一胎	其他胎次		
20.9	26.8	78	5443
25.0	31.6	79	6577
27.2	35.4	77	7484
29.9	39.0	77	8392
32.2	42.6	76	9299
34.9	45.4	77	10433



# 两牛场不同胎次对比

牛场1：头胎37.6，多胎41.6，峰值比90%

牛场2：头胎33，多胎37.3，峰值比88%

峰值比正常变化范围：0.76-0.79。

如果小于0.75：公牛品质，育成牛转群年龄大小（营养方面）。

如果大于0.80：头胎牛表现好。（遗传）

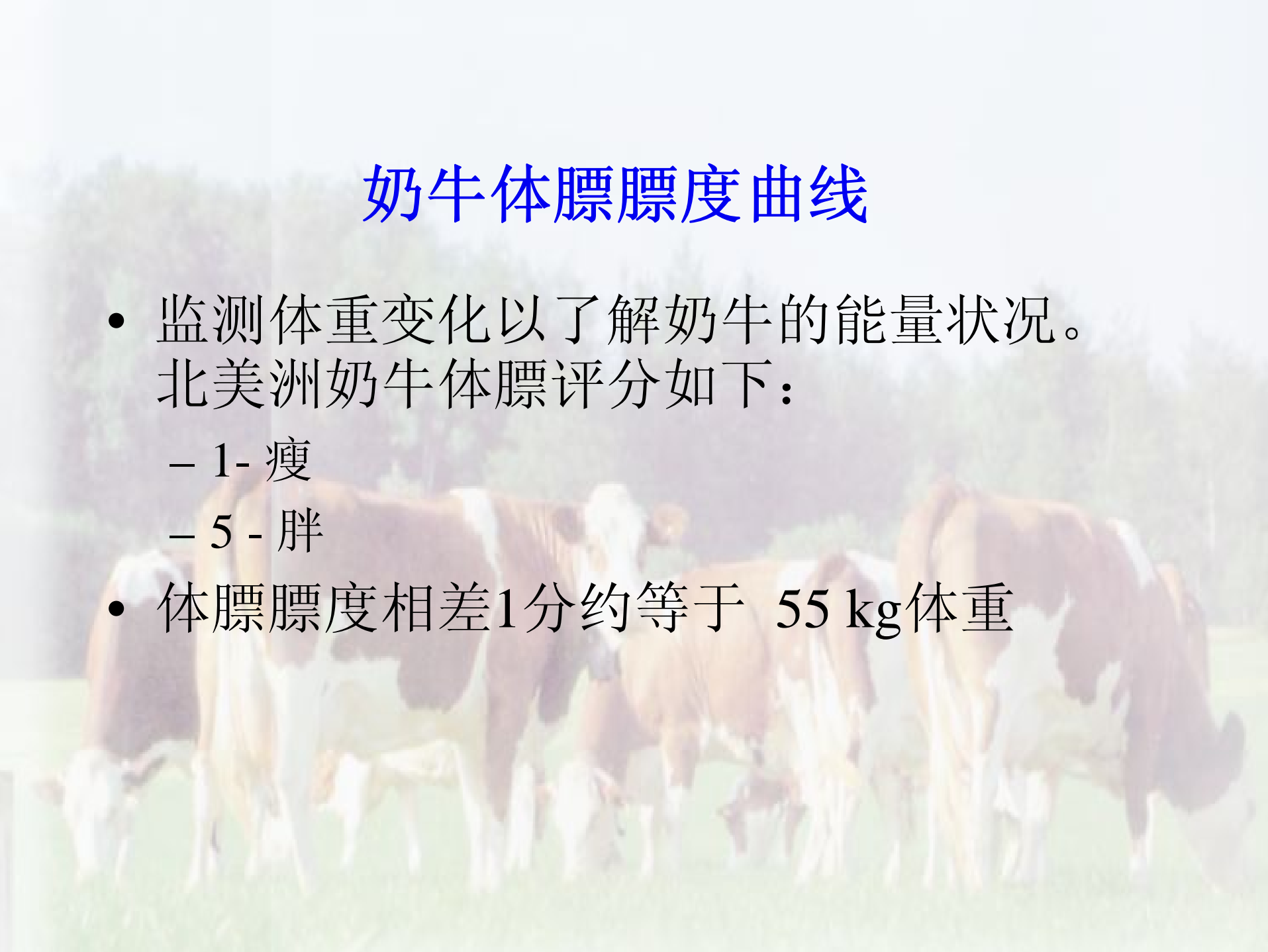
——干奶牛的膘情是否适当（体况评分）

——干奶牛的营养配方是否适当。（营养从干奶到产奶过渡）

——老牛群中是否存在泌乳早期乳房炎

## 奶牛体膘膘度曲线

- 监测体重变化以了解奶牛的能量状况。  
北美洲奶牛体膘评分如下：
  - 1- 瘦
  - 5 - 胖
- 体膘膘度相差1分约等于 55 kg体重



# 奶牛体膘度曲线

- 泌乳早期的体重损失控制在1 kg/天以避免：
  - 对繁殖产生不良影响
  - 代谢疾病（如脂肪肝、酮病和繁殖困难）
- 奶牛在泌乳早期体膘下降幅度不应超过1分



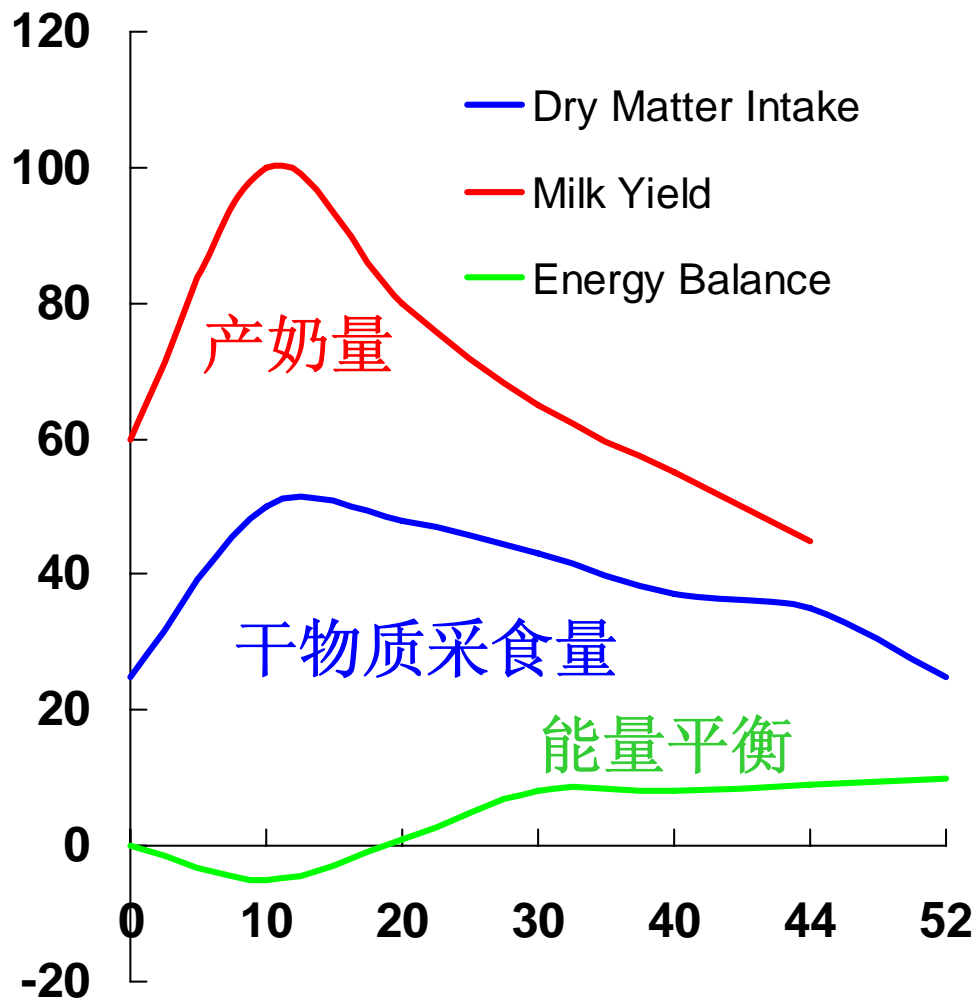
## 奶牛体膘度曲线

- 奶牛在干奶时的体膘评分应在3.5—3.75之间



# 泌乳早期与能量平衡

- 挑战泌乳早期能量负平衡
- 关注体重变化
- 期望能调节泌乳早期的生产水平



# 什么是“体况评分”？

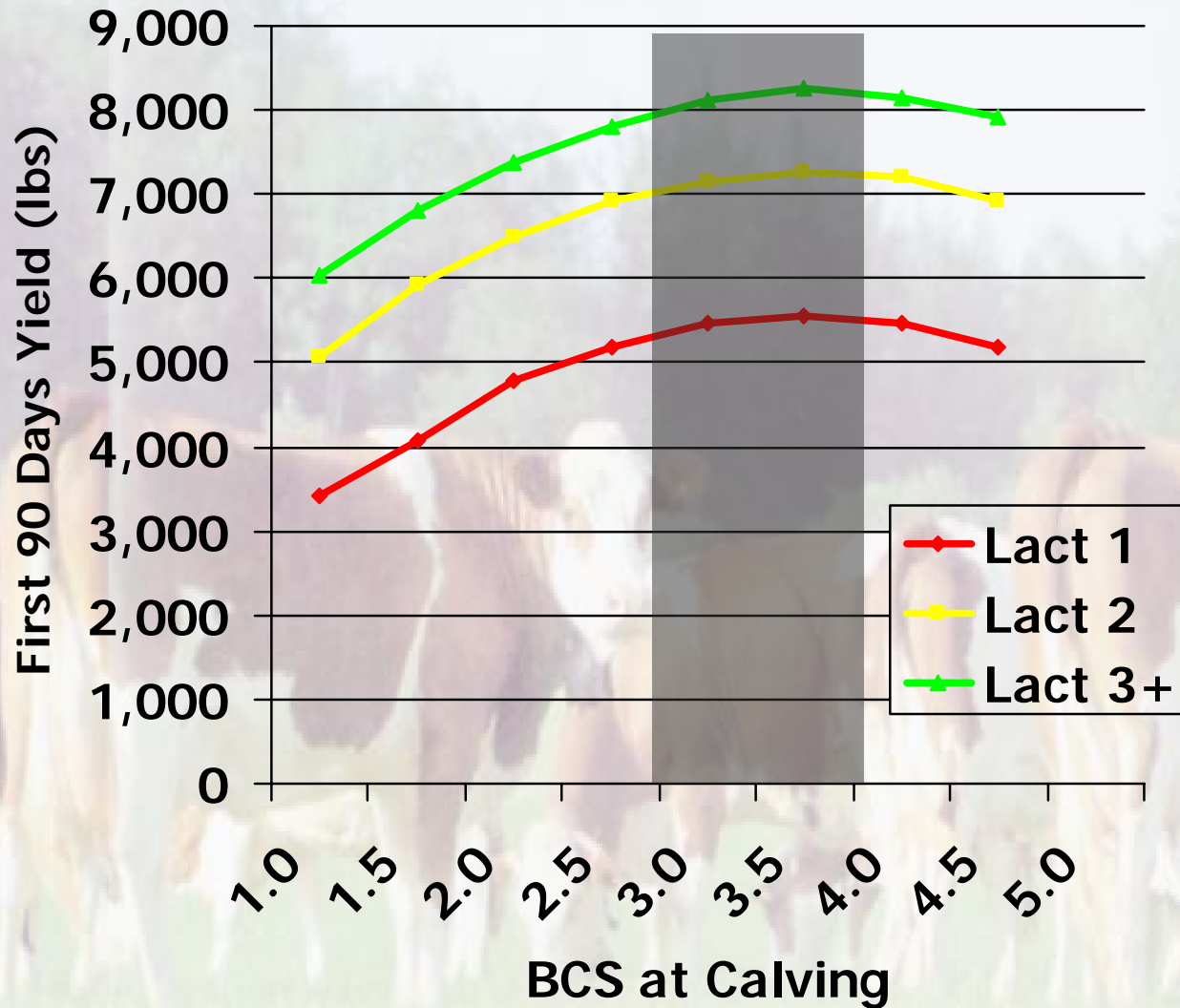
- 作为重要的管理工具，能够：
  - 使产奶量最大化
  - 提高繁殖率
  - 减少代谢疾病
- 评估能量贮存 / 体内脂肪的简便易行的方法
- 对不同体况进行数字化表示

是否是饲养管理的变化？

# 体况评分的影响

- 在泌乳早期进行体况评分，对以下因素有重要影响：
  - 高峰期产奶量
  - 总产奶量
  - 如能提高产奶持续性，高峰期每提高一公斤产奶量，整个泌乳阶段产奶量能提高**200-250公斤**。
  - 体况损失状况
  - 繁殖率

# 产犊时体况评分与前三个月产奶量



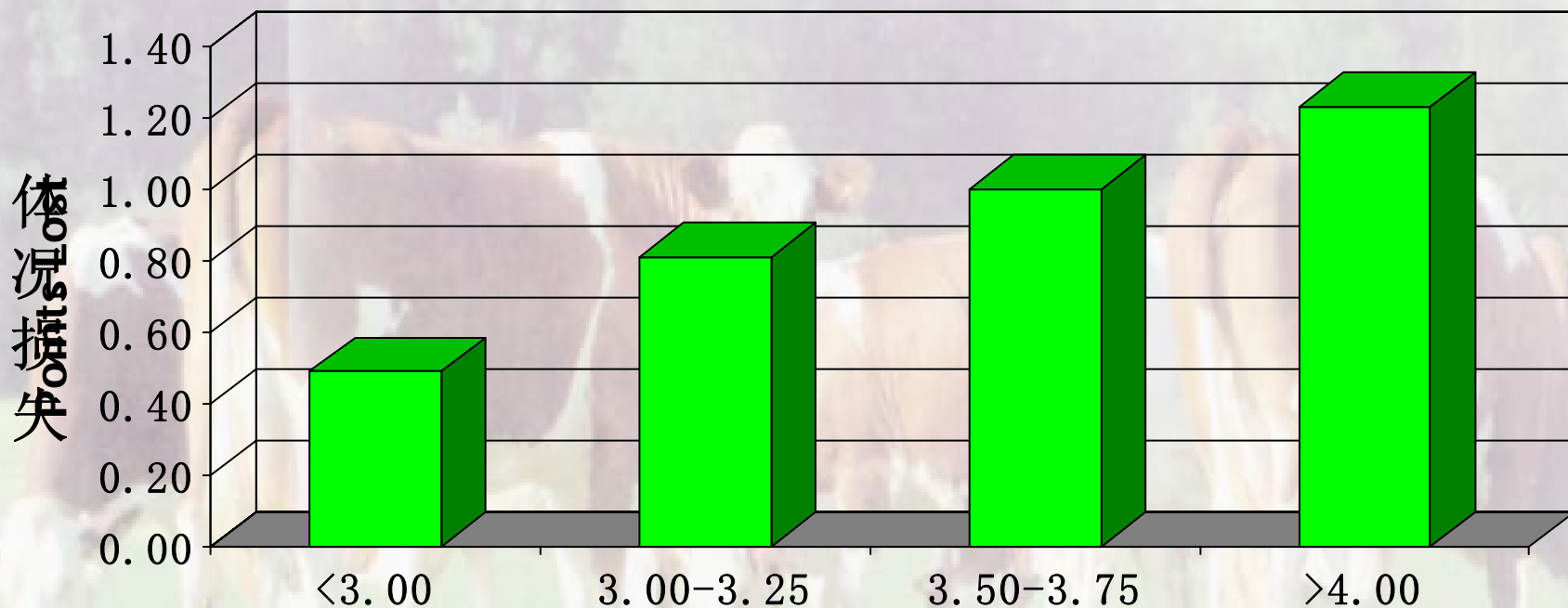


# 产犊时进行体况评分的效果

体况评分	2	3
高峰奶量（公斤/日）	31.7	36.7
平均奶量（公斤/日）	27.5	30.0
乳脂率%	3.98	4.01
饲料采食量（公斤/日）	19.4	17.8

# 产犊时的体况对体况损失的影响

## BCS Loss by Calving BCS

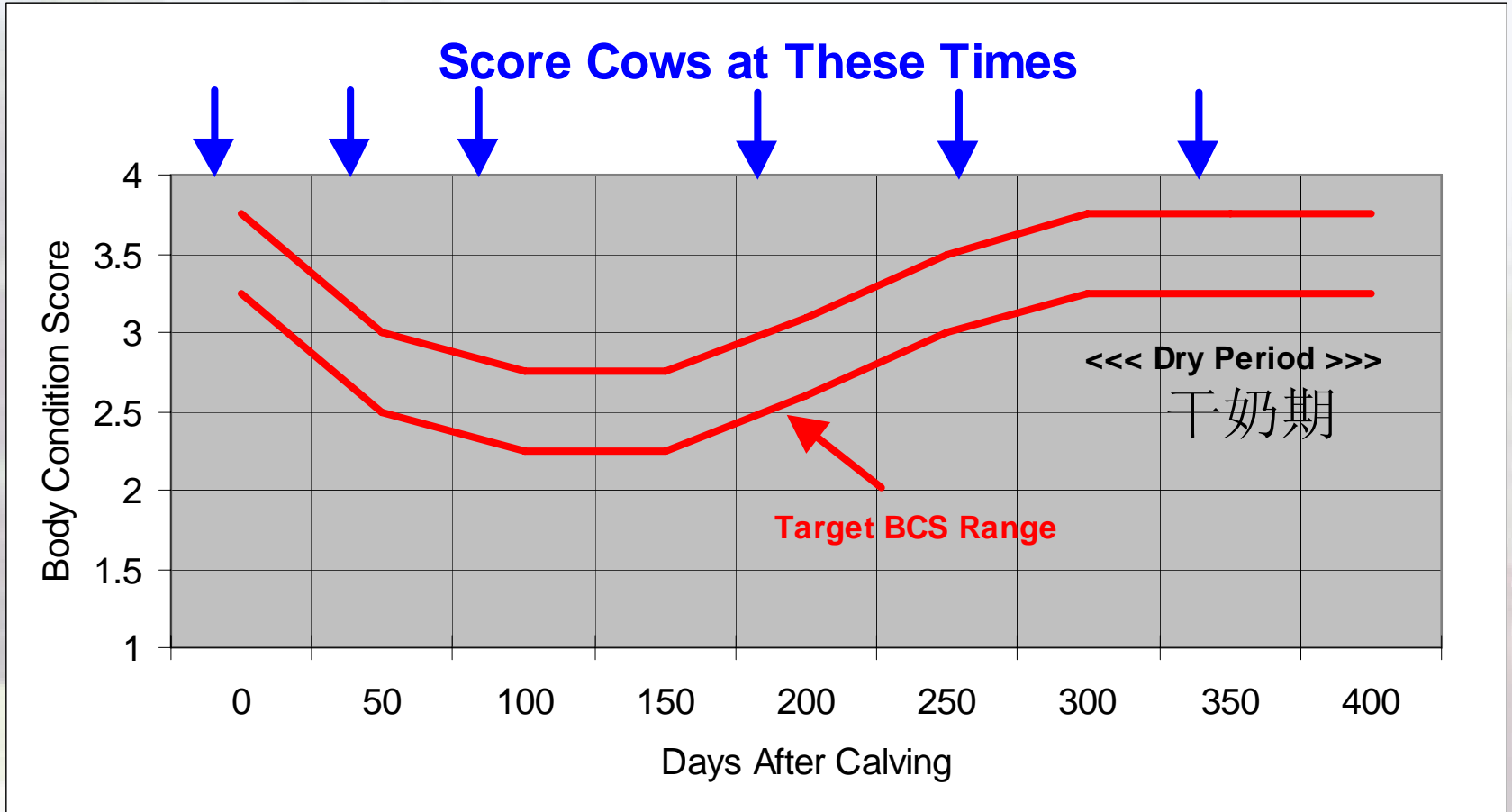


# 从产犊到第一次配种期间 体况变化对繁殖率的影响

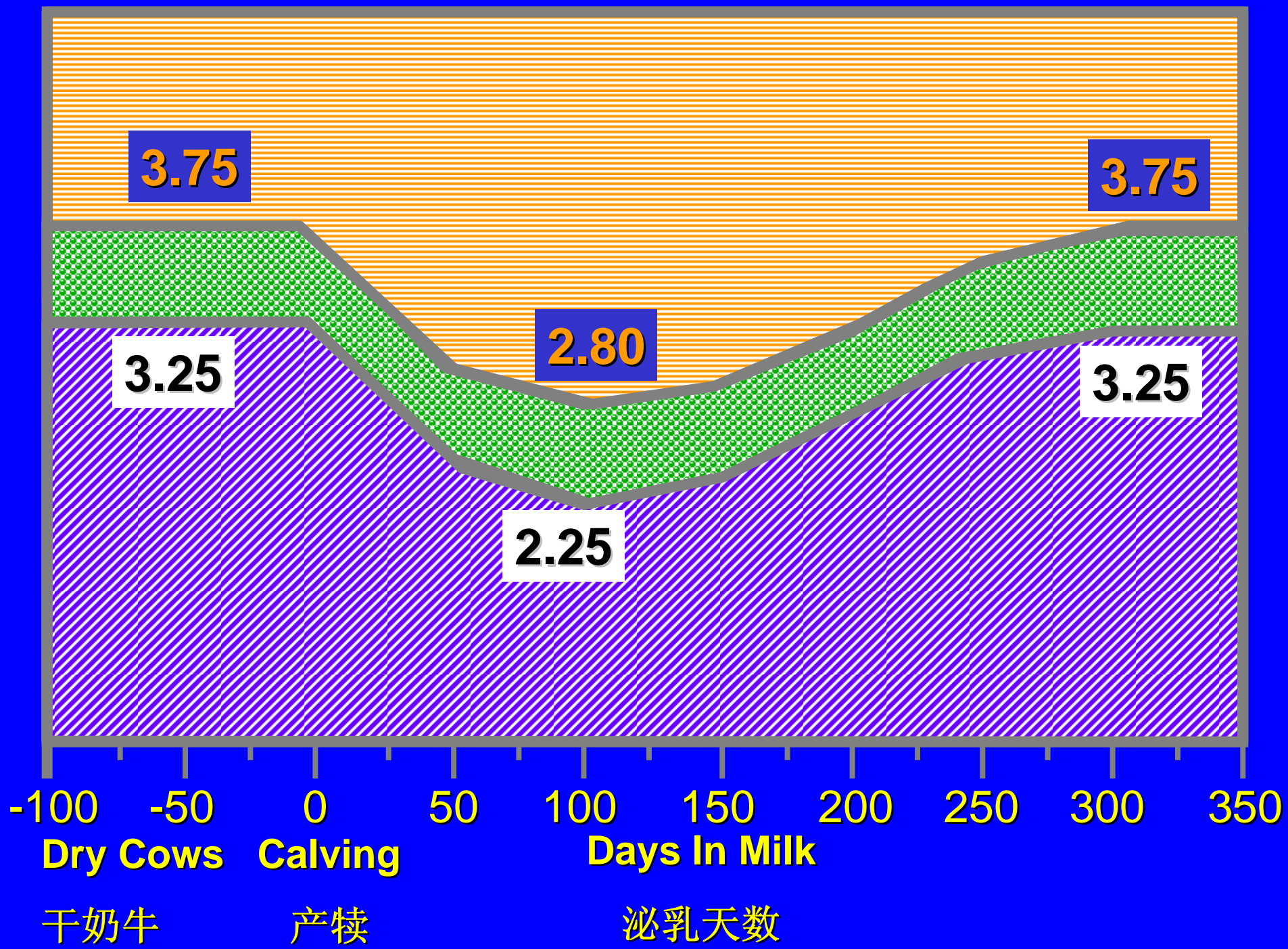
BCS Change 体况变化	Conception Rate 受胎率	95% CI
1	61.7	53.9, 68.9
0	50.0	42.1, 57.9
-1	38.3	31.1, 46.1

Source: Ferguson 1991

# 在这些阶段进行体况评分



产犊后的天数



# 给成年牛进行体况评分

Stage of  
Lactation

理想评

范围

干奶期

3.5

3.0 - 3.75

产犊

3.5

3.0 - 3.75

泌乳早期

3.0

2.0 - 3.25

泌乳中期

3.25

3.0 - 3.5

泌乳后期

3.5

3.0 - 3.5

# 干奶牛

- 在整个干奶牛时期保持理想的3.5分
  - 1 有利于使乳腺充分发育、恢复，促进胎儿的生长
  - 2 在泌乳期恢复体脂贮存的效率更高

A background image showing a herd of cows of various colors (brown, white, and black) grazing in a green field. The image is slightly blurred and has a soft, natural lighting.

## Dry Cows 干奶牛

- 让太瘦的干奶牛继续恢复体况
- 对于肥牛——控制其能量摄入。  
这并不会对以后的生产性能造成损害。



# 干奶牛

- 质量中等的长干草是干奶牛最好的粗饲料
- 限制能量较高的青贮玉米的摄入，防止过肥
- 应饲喂含有蛋白、矿物质及维生素，能量低、纤维含量高的补充料

## 产犊时

- 体况应为3.5分
- 这些牛已进入“**能量负平衡**”阶段
- 必须经常进行评分

# 产犊时过肥

- 减少饲料摄入
- 繁殖配种困难
- 易患代谢疾病

— 难产

— 真胃移位

— 产乳热

— 卵巢 囊肿

— 酮病

— 胎衣不下

— 子宫炎

> 4.0

# 产犊时过瘦

- 体脂贮存不足会导致产奶峰值较低
- 持续力差
- 未充分发挥遗传潜力
- 繁殖困难
- 乳脂率低
- 利润率降低

< 3.0

# 泌乳早期

- 从产犊到产奶30天期间，奶牛群体中80%的奶牛损失体况不能超过0.5-1分。
- 天体重损失不超过0.5-1.0公斤
- 能量摄入少，导致动用大量体脂，提高了脂肪在肝脏的堆积的危险

# 泌乳早期

- 体况掉 1 分 = 产奶60-70天内损失体重55公斤
- 产奶90天后奶牛应开始恢复体况
- 配种期间体况增加的奶牛受胎率较高

# 泌乳早期

- 优质粗饲料很重要
- 由于干物质摄入量比泌乳中期少10%，因而必须保证饲料的能量浓度和能量、蛋白的平衡
- 应保持维生素和矿物质的平衡

Mid and Late Lactation

## 泌乳中后期

- 体况应达到3.0-3.5分
- 对于较肥的牛，应限制精料喂量，防止过肥
- 当产犊间隔 $>13$ 个月时，低产时期延长，奶牛易于长肥，因此，必须改进繁殖管理。



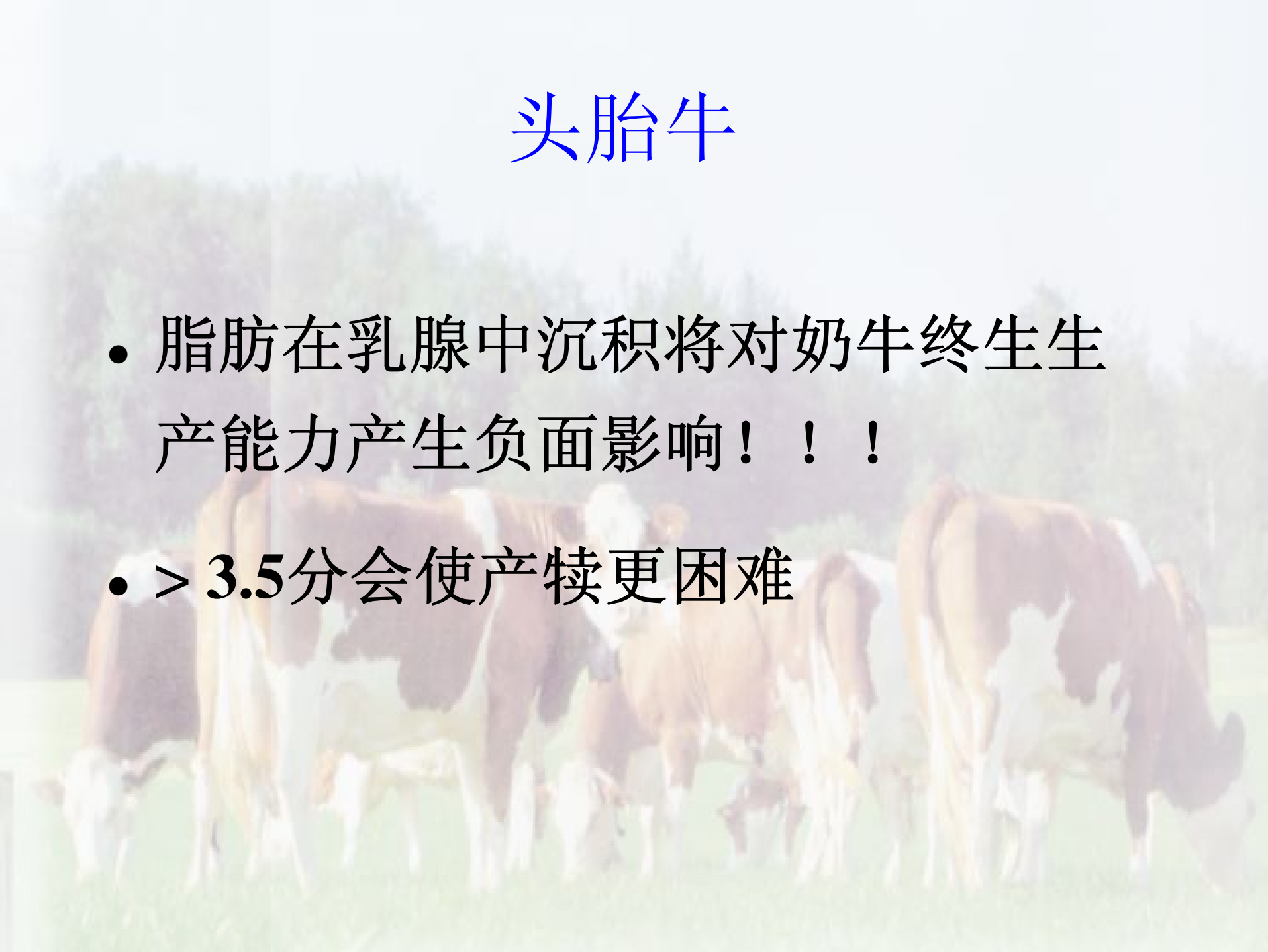
# 给后备牛及头胎牛进行 体况评分

	理想评	范围
青年母牛	3.0	2.75 – 3.25
泌乳后期头胎牛	3.5	3.25 – 3.75

不要忽视您的后备牛！

# 头胎牛

- 脂肪在乳腺中沉积将对奶牛终生生产能力产生负面影响!!!
- **> 3.5分**会使产犊更困难



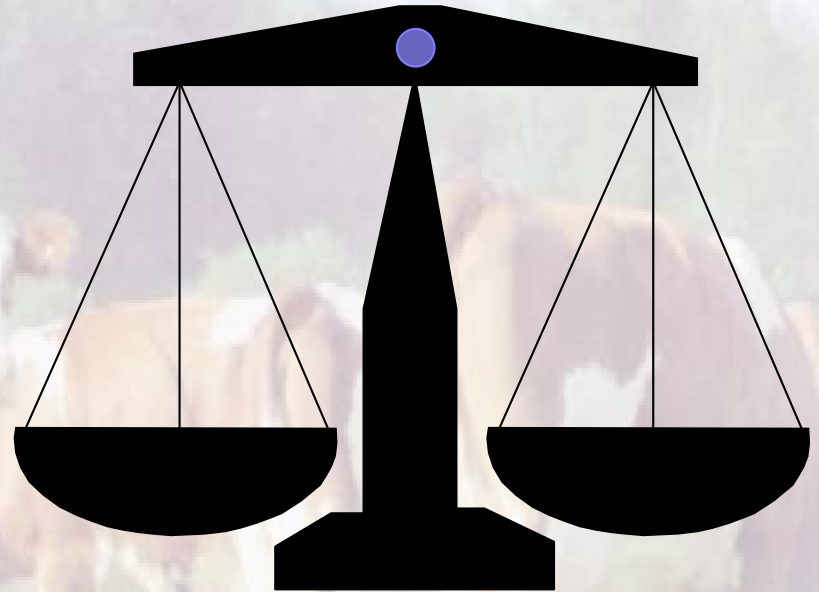
First-Calf Heifers after calving

## 头胎牛产犊后

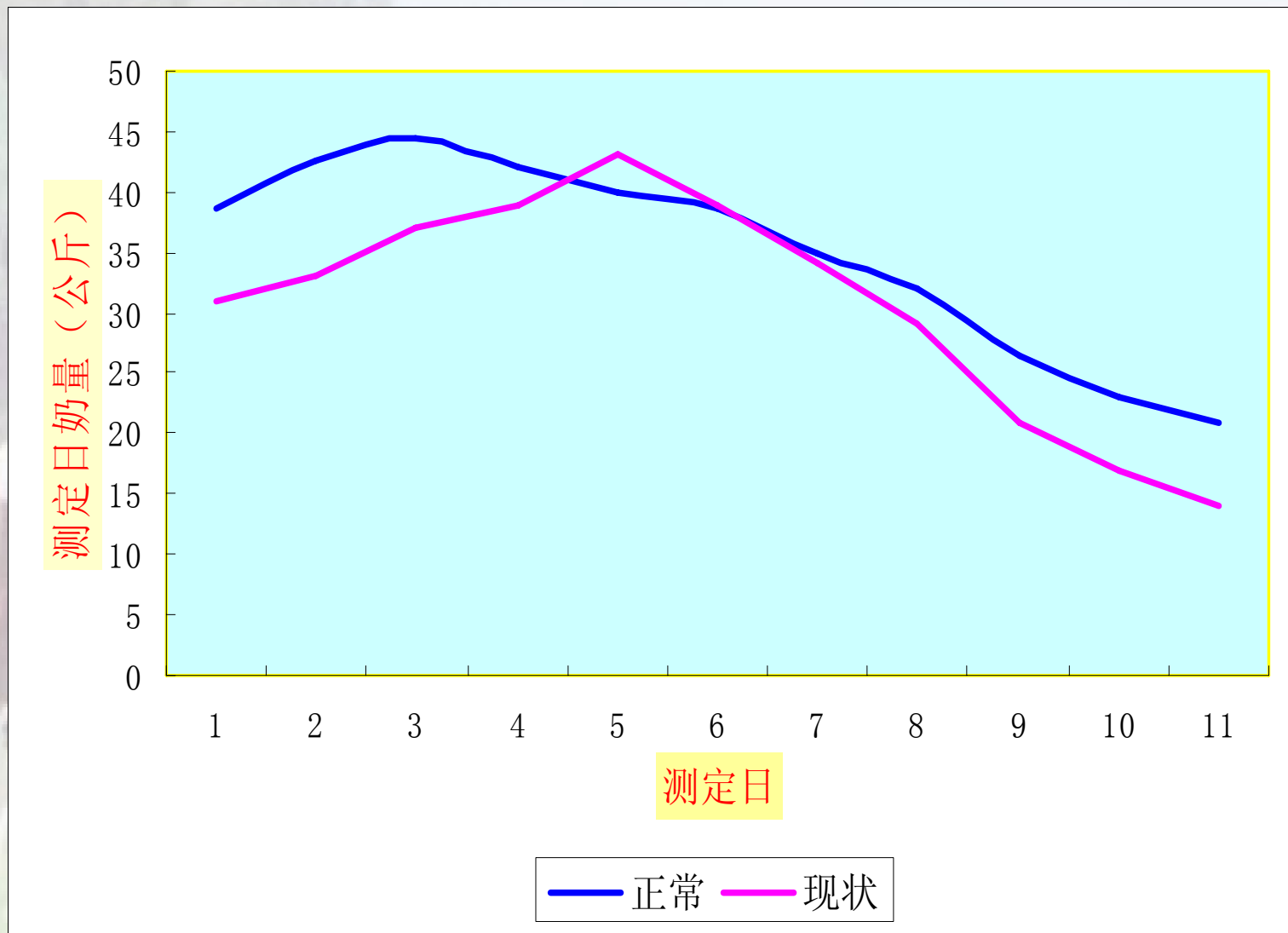
- 要注意保证后备牛日粮的营养浓度——因为她们还处于生长发育阶段
- 头胎牛精料采食量应比其产奶及维持所需多10%.
- 二胎牛精料采食量应比其产奶及维持所需多 5 %

# 持续力

- 反应泌乳高峰过后，产奶持续能力的指标
- 简单计算公式为：本次测定奶量/上次测定奶量\*100%
- 头胎牛的泌乳持续性比其它胎次好



# 高峰日推迟持续力低的情况



# 计算持续力的精确公式

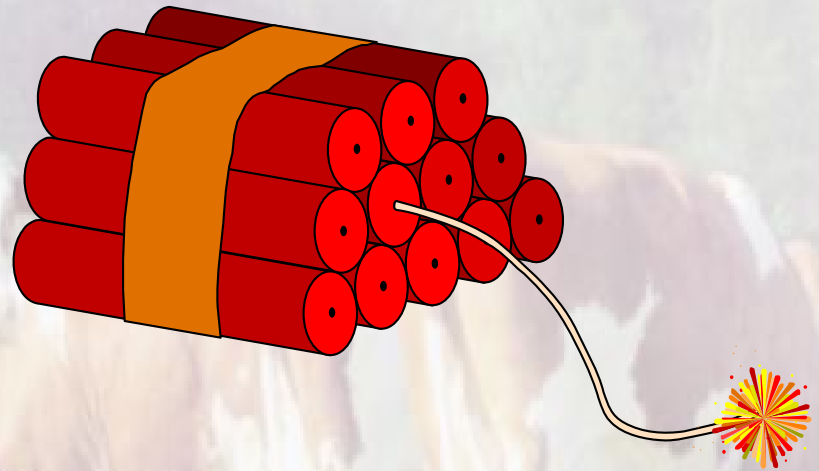
- 持续性= $\{ [ ( \text{前次产奶量} - \text{本次产奶量} ) / \text{前次产奶量} ] \times 100 \times ( 30 / \text{测定间隔} ) - 100 \}$
- 标准化成30天的产奶持续性

## 正常的泌乳持续性

	0-65 天	65-200 天	>200 天
一胎	106%	96%	92%
≥二胎	106%	92%	86%

# 奶 损 失

- 奶损失是基于体细胞数、及产奶量而计算出来的。
- 直接反映出由于以上指标不正常特别是由于体细胞数的升高而造成的产奶损失量。





## 奶罐平均体细胞数与奶损失的关系

混合样SCC (1000's/ml)	奶损失 (%)
200	0
500	6
1000	18
1500	29

# 高体细胞造成奶损失计算公式

$SCC \leq 15$ 万	$MLOSS=0$
$15 \leq SCC < 25$	$MLOSS=M*1.5/98.5$
$25 \leq SCC < 40$	$MLOSS=M*3.5/96.5$
$40 \leq SCC < 110$	$MLOSS=M*7.5/92.5$
$110 \leq SCC < 300$	$MLOSS=M*12.5/87.5$
$SCC \geq 300$	$MLOSS=M*17.5/82.5$

# SCC与胎次相关的奶量损失表

一胎牛 SCC 引起的潜在的 305 天奶量损失	
SCC 数 万/毫升	奶量损失 公斤
<15	0
15. 1-30	180
30. 1-50	270
50. 1-100	360
>100	454

# 其它奶损失的计算

## ◆ 胎次比例失调奶损失:

期望牛群比例 1胎: 2胎: 3胎及以上 = 30%: 20%: 50%

期望牛群年产奶量 = 牛群头数 \* (1胎305天平均产奶量 \* 30% + 2胎305天平均产奶量 \* 20%

+ 3胎及以上305天平均产奶量 \* 50%)

实际牛群年产奶量 = 牛群头数 \* (1胎305天平均产奶量 \* 实际1胎比例 + 2胎305天平均产奶量 \* 实际2胎比例

+ 3胎及以上305天平均产奶量 \* 实际3及以上胎比例)

损失 = 期望牛群年产奶量 - 实际牛群年产奶量

如果损失 > 0, 则存在比例失调奶损失

# 其它奶损失的计算

## ◆ 高峰日推迟丢失奶损失:

$$\text{牛群头数} * \text{理想高峰日} * (\text{实际高峰日} - \text{理想高峰日}) * 0.07 + \text{牛群头数} * ((\text{实际高峰日} - \text{理想高峰日})^2) * 0.07 / 2$$

## ◆ 泌乳期过长奶损失:

$$\text{泌乳牛头数} * 0.07 * (\text{实际平均泌乳天数} - \text{理想平均泌乳天数}) * 365$$

## ◆ 胎次间隔过长奶损失:

$$\text{泌乳群头数} * (\text{产犊成活率} / 2) * [(\text{实际产犊间隔} - \text{理想产犊间隔}) / \text{理想产犊间隔}] * \text{母犊牛价格}$$

# 其它奶损失的计算

## ◆ 干奶比例失衡奶损失:

理想泌乳周期产奶量 = 305天产奶量平均 \* 理想非干奶比例 (85%)

\* 牛群头数 [85% = 60 (干奶期/365 或 2/12)]

实际泌乳周期产奶量 = 305天产奶量平均 \* 实际非干奶比例 \* 牛群头数

干奶比例失衡奶损失 = 理想泌乳周期产奶量 - 实际泌乳周期产奶量

## ◆ 遗传进展损失:

泌乳群牛数 \* 产犊/2 \* (实际产犊间隔 - 理想产犊间隔 / 理想产犊间隔) \* 1000

(一个犊牛年损失的奶产量, 假设2年前有同样的表现) \* 奶价格

## ◆ 淘汰牛年龄过小奶损失: 淘汰牛平均成年当量 \* 淘汰牛平均胎次 \* 淘汰牛头数

# 体细胞数

- 监控乳房健康情况
- 及时发现隐性乳房炎
- 提高产量



# 绿荷2009年SCC的几个经验标准

体细胞数随泌乳阶段及胎次的增加而增加

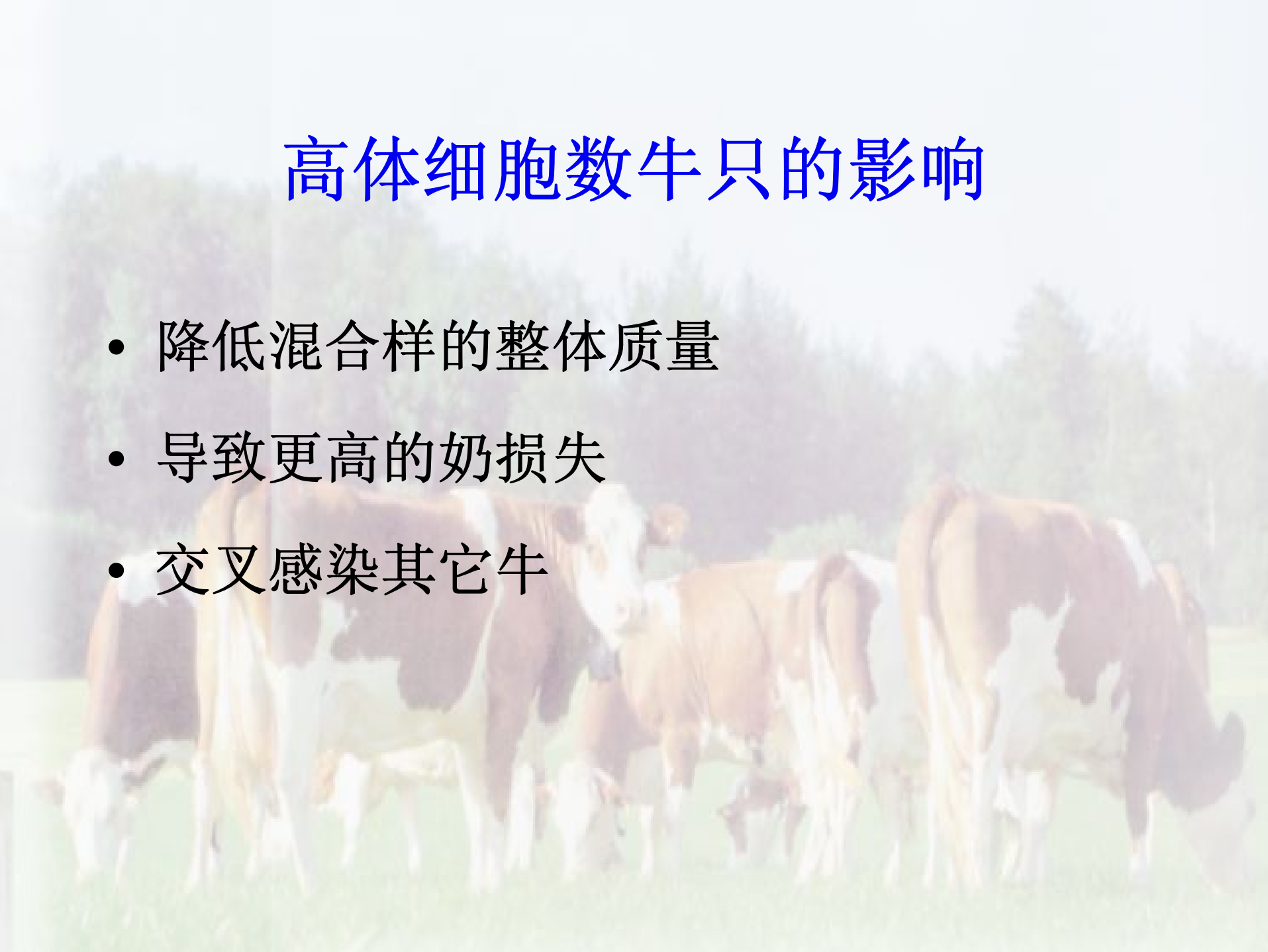
前三胎头120天应平均控制在25万以内，头胎控制在15万以内

一胎中SCC最高值出在270天后

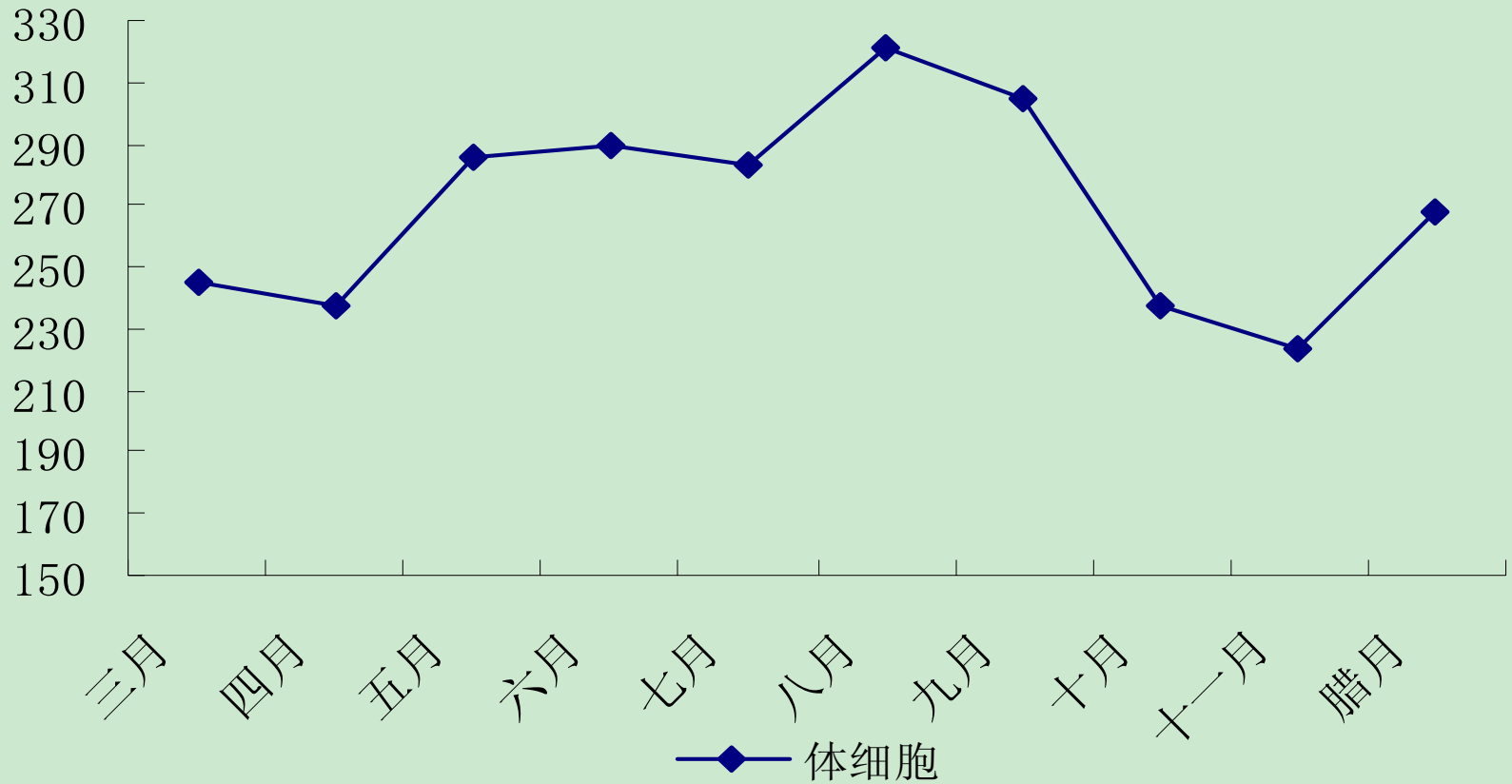


# 高体细胞数牛只的影响

- 降低混合样的整体质量
- 导致更高的奶损失
- 交叉感染其它牛



# 牛奶体细胞数 (SCC) 受季节因素变化



# 隐性乳房炎与体细胞的关系（BMT法）

体细胞计数（万）	0—25	26—50	51—150	151—
乳房炎诊断	“-”	“±”	“+”	“++” 以上
反应物状态	流动	微细颗粒、 流动	呈絮状、胶凝物、 流动差	明显胶凝状、 流动极差
反应物颜色	黄色	黄色带绿	绿色	深绿色

# 对高体细胞数的牛只的处理

泌乳早期+高体细胞数+高奶损失

隔离（最后挤奶或分群）

CMT

如果是临床性乳房炎

——隔 2 小时挤奶一次

如果 CMT 阳性

——乳腺注射抗生素

——生产的奶单独处理

——观察反应情况，如果反应不明显，改变药物。

# 对高体细胞数的牛只的处理

泌乳晚期+高体细胞数+高奶损失

隔离（最后挤奶或分群）

**CMT**

如果 **CMT** 阳性

- 乳腺注射抗生素
- 生产的奶单独处理
- 观察反应情况，如果反应不明显，改变药物。

细菌培养

集中加强干奶治疗

- 至少 5 天乳腺和肌肉注射抗生素。

# 对高体细胞数的牛只的处理

泌乳晚期+高体细胞数

隔离（最后挤奶或分群）

集中加强干奶治疗

——至少 5 天乳腺和肌肉注射抗生素。

# 改善高体细胞数的方向及方法

如何降低牛群体细胞数，应参考各牛场的实际情况，拟订改善对策，原则如下：

- 丢弃肉眼可见的不正常牛奶
- 彻底治疗已感染并有症状的牛只
- 对治疗无效的牛只，强迫干奶治疗
- 淘汰久治不育、患有乳房炎的牛只

# 改善高体细胞数的方向及方法

- 改善饲养管理及环境的缺陷
- 维护挤奶器具的性能与质量
- 建立正确的挤奶流程
- 挤奶后应及时进行药浴
- 饲喂，诱其站立，避免乳头感染。



# 前次体细胞数与本次的对比

## 前次体细胞数

- 反映管理变化和治疗效果
- 可以显示是什么样种类的细菌引起的乳房炎

**SCC 持续很高**，预示传染性乳房炎，是由葡萄球菌或链球菌引起的，一般在挤奶时传染

**SCC 时高时低**：预示是环境型的乳房炎，一般与卫生条件有关。