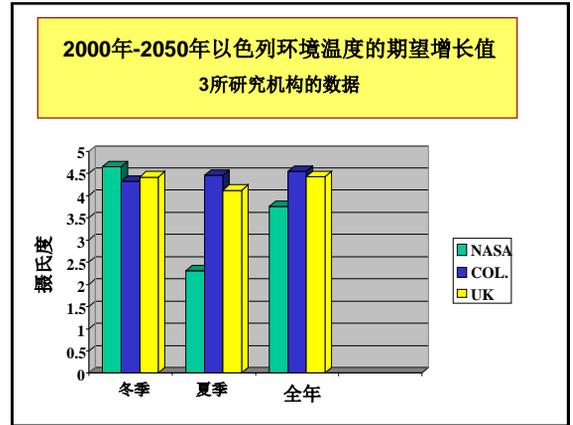



 以色列驻华使馆

应对热应激 实现奶牛高产

HIGH PRODUCING DAIRY COWS UNDER HEAT STRESS CONDITIONS

雪山 博士 Dr. Ezra Shoshani
 参赞 Counsellor
 以色列大使馆 国际合作 (MASHA)
 科技与农业部
 International Cooperation (MASHAV), Science & Agriculture

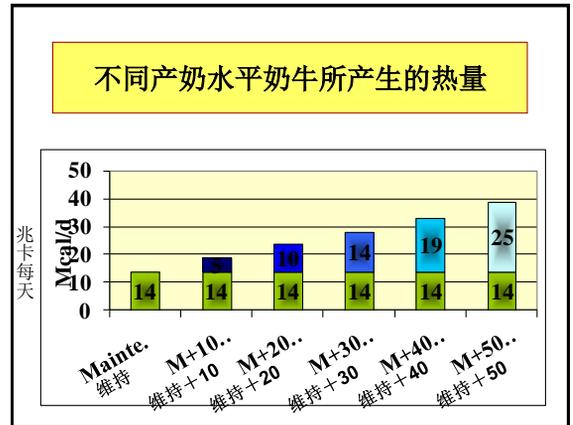
以色列的气候

夏季 -- 高温潮湿 (4月-10月)

- 沿海和山地30摄氏度
- 内陆山谷和南部沙漠温度可达到或超过40摄氏度

冬季 很短 (11月-3月)

- 雨季在冬天, 但降水量很有限
- 北部大约 500-1250毫米
- 南部大约 0-25毫米
- 干旱多发

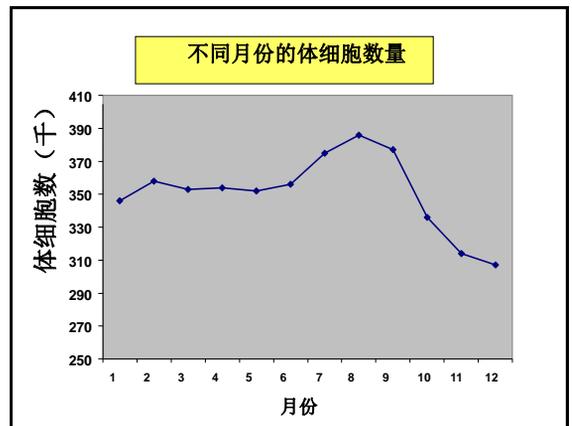
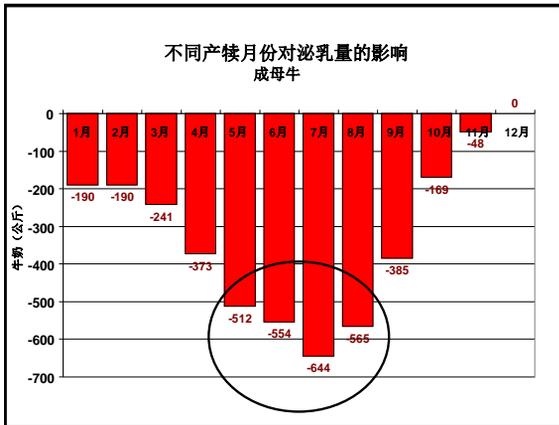
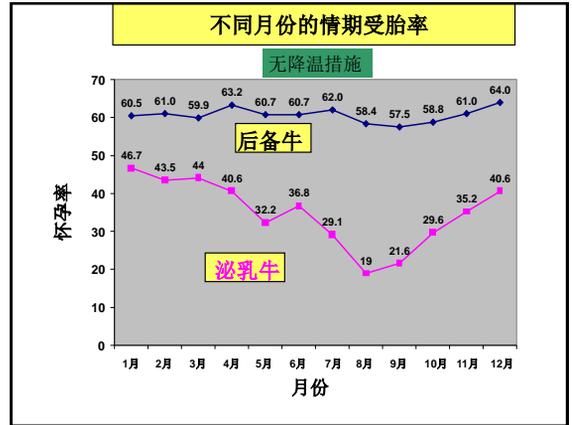
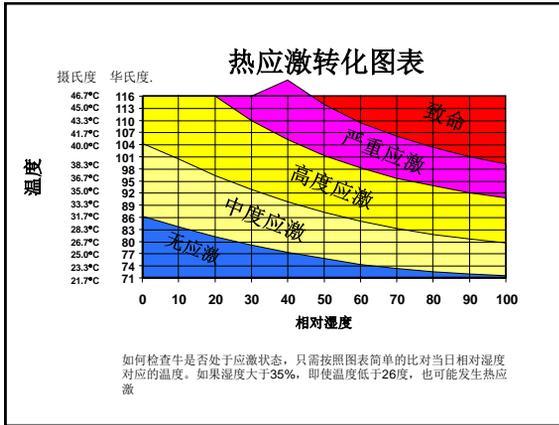


热应激状态下 奶牛的生理和行为变化

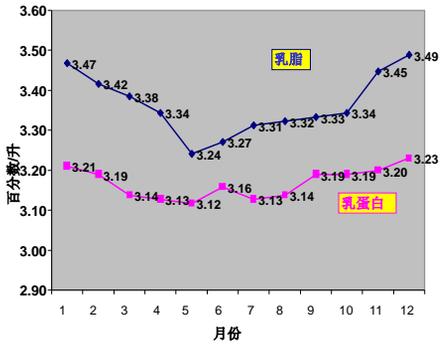
- 减少活动
- 增加饮水量
- 减少进食和反刍
- 损害激素活力 (新陈代谢和生殖激素)
- 血管舒张 (减少进入生殖、消化和产奶器官的血液流量)
- 加快呼吸频率, 体温上升

热应激的危害

- 产奶量减少
- 乳脂率乳蛋白下降
- 体细胞数增加
- 产犊间隔延长
- 淘汰率增加
- 产后疾病增加
- 犊牛死亡率增加



不同月份乳脂率和乳蛋白的变化



夏季产犊对空怀期的影响

胎次	牧场数	夏季产犊%	夏季产犊比冬季产犊空怀期增加的天数
1	112	34	11.8
2	110	29	15.2
3+	107	28	8.3
TOTAL	114	31	11.5

数据来源：以色列奶牛数据库 1992年
DATA from ISRAELI HERD-BOOK, 1992

夏季产犊牛奶产量的损失 (以色列 1991-1992)

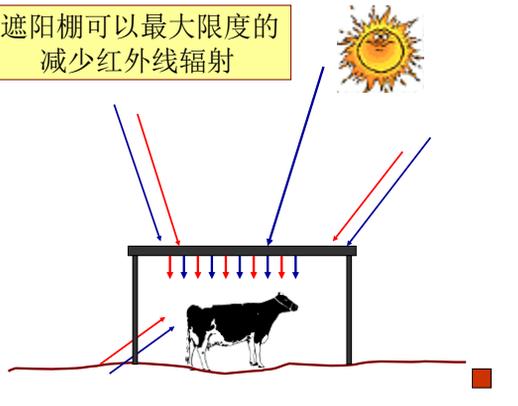
胎次	牧场数	夏季产犊百分比%	305天牛奶损失量(公斤)/夏季产犊牛
1	118	34	319
2	113	29	593
3+	107	28	612
TOTAL	107	31	493

数据来源：以色列奶牛数据库 1991-1992
SOURCE: Israeli Herdbook 1991-1992

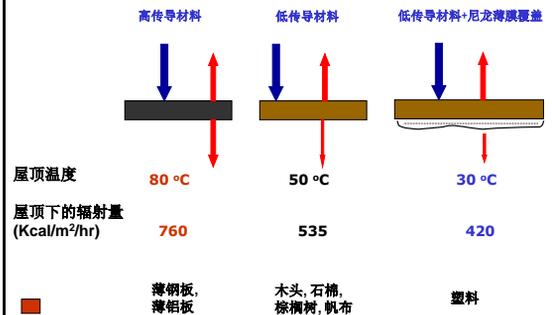
减少奶牛热应激的方法

- 防止日晒
 - 遮荫
 - 屋顶颜色——白色
- 直接降温(对牛)
 - 淋浴/加湿
 - 风扇吹风
 - 淋浴和风扇相结合
- 直接降温(对环境)
 - 喷雾/冷却器
 - 空调

遮阳棚可以最大限度的减少红外线辐射



遮阳材料的影响和效率



遮阳棚

- 给奶牛提供的遮阳棚，其结构应能防止太阳直射（2/3的辐射来自太阳直射）
- 遮阳棚应建造的足够高从而不会影响自然通风，但是又能保证最大限度的减低红外线辐射

呼吸频率

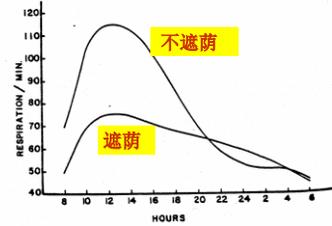
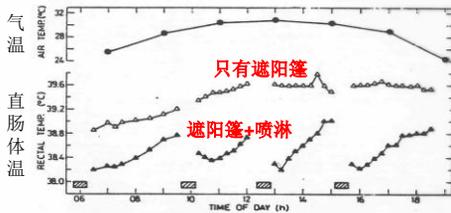


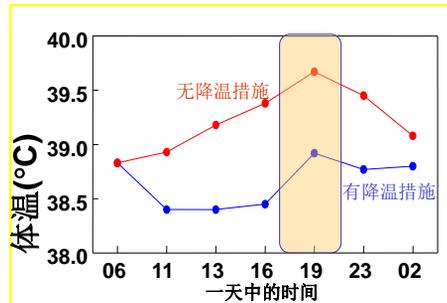
FIG. 2. Least squares regressions of respiration rates for cows exposed to shade and no shade shade

遮阳篷与喷淋对直肠体温的影响



- 纵轴：直肠体温
- 横轴：一天的时间
- 图说明：一天不同时间内的直肠体温
- 白三角：只用遮阳棚
- 黑三角：使用遮阳棚并每天五次降温

喷淋+风扇对奶牛体温的影响



降温效果 (喷淋+风扇)

以色列牧场试验

数据来自1994—1996年间20个牧场的数据 (6000头牛)

	1994 极端炎热		1995 中度炎热		1996 温和	
	降温	遮阳	降温	遮阳	降温	遮阳
春天 (3-6月)	39.3	38.5	38.4	39.2	39.2	39.2
夏天 (7-10月)	37.0	34.7	38.4	36.8	38.2	36.4
差异(Kg)	-2.3	-3.8	0.0	-2.4	-1.0	-2.8
	1.5		2.4		1.8	

Source: I. Flamenbaum 1997

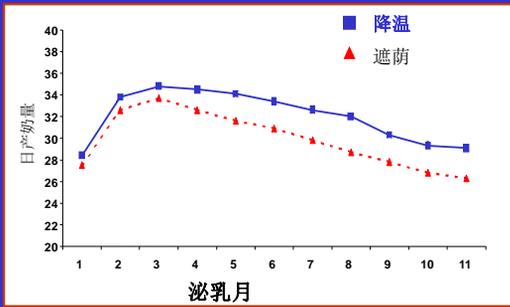
热应激状态下的奶牛的产量 (公斤)

数据来自：2000年夏季，14个牧场，4000头奶牛
Summer 2000 : research on 14 herds; 4000 cows

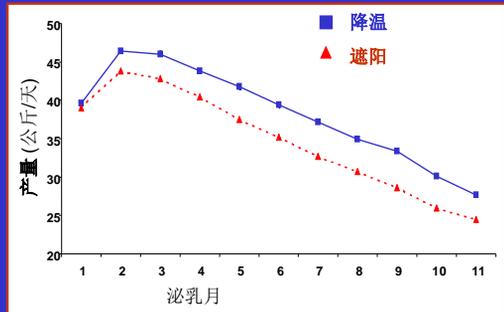
季节	头胎牛		多胎牛	
	降温	遮荫	降温	遮荫
冬天	33.1	32.4	39.8	38.4
夏天	32.0	29.8	38.2	34.6
差异	1.1	2.6	1.6	3.6
%夏天	96%	92%	96%	90%
		1.5		2.0

Flamenbaum & Ezra, 2001

头胎牛泌乳曲线差异 (遮荫和降温)
2000年夏季



多胎牛泌乳曲线 (降温和遮阳)
夏天 2000年



受孕率和怀孕率
降温与不降温牛的对比

Group	降温		不降温	
	(%)	(n)	(%)	(n)
受孕率 Conception rate				
首次输精 First insemination	59 ^a	20/34	17	6/35
所有输精 All inseminations	57 ^a	32/56	20	14/70
怀孕率 Pregnancy rate				
90天 At 90 d	44 ^a	15/34	14	5/35
120天 At 120 d	59 ^a	20/34	31	11/35
150天 At 150 d	73 ^a	25/34	31	11/35

^aCooled and noncooled groups differ, ($P < .01$).
¹ Number of cows diagnosed as pregnant by day 45 post-AI divided by number of inseminations.
² Percent of pregnant cows, by days after calving.

热应激受孕率的影响 (首次输精)

季节	1994 极端炎热		1995 炎热		1996 温和	
	Treat-ment	Control	Treat-ment	Control	Treat-ment	Control
春天	39	41	45	39	38	38
夏天	33	22	32	28	26	16
差异	-6	-19	-13	-11	-12	-22
		13		-2		10

Flamenbaum, 1997 - based on a 3 year study; data from 6000 cows.

热应激对受孕率的影响
(夏天 2000, 14 个牛群 - 4000 头牛)

季节	头胎牛		多胎牛	
	降温	遮阳	降温	遮阳
冬天 (头数)	52% 217	55% 212	45% 448	36% 495
夏天 (头数)	41% 196	21% 143	33% 209	15% 116

Flamenbaum & Ezra, 2001

降温对犊牛出生重的影响
干奶牛产犊

胎次	降温		遮阳	
	N	Kg	N	Kg
2	18	41.0	20	41.9
3	10	42.7	7	41.6
4+	12	45.9	8	38.3
平均	40	43.2	35	40.6

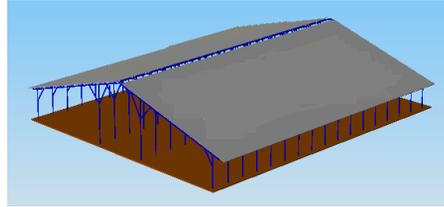
Flamenbaum et. al. 1990

降温对下一胎次产量的影响
对干奶牛降温

胎次	降温		遮阳	
	N	Kg	N	Kg
2	18	37.6	20	37.0
3	10	40.9	7	36.3
4+	12	43.6	8	36.3
平均	40	40.7	35	37.2

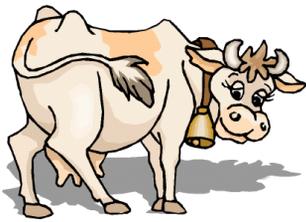
Flamenbaum et. al. 1990

牛舍设计是降低热应激危害的第一步



如何降低热应激?

HOW TO RELIEF HEAT STRESS FROM DAIRY COWS ?



COOLING BY FAN

风扇降温



用水给奶牛降温

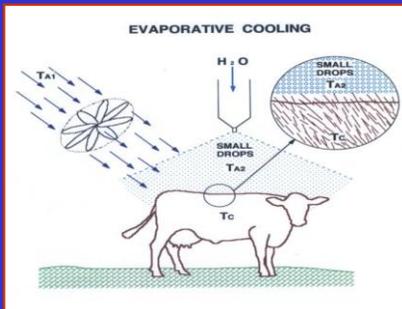
· 一克水蒸发汽化会带走0.56千卡热量。

两种主要应用方式:

- 1) 利用水的蒸发汽化给奶牛周围的空气降温
- 2) 直接给奶牛喷水, 利用空气流通使奶牛皮肤上的水蒸发汽化从而降温

1) 利用水的蒸发汽化给奶牛周围的空气降温。

EVAPORATIVE COOLING



影响喷雾效率的因素

- 环境温度
- 相对湿度 相对湿度对降低空气温度起着至关重要的作用，利用水的蒸发汽化给空气降温通常只适用于干燥的气候。
- 空气流通 为防止降温后的空气流失，要使用尼龙帘子封闭牛舍
- 地形和牛舍类型
- 水管压力
- 喷头的直径和性能

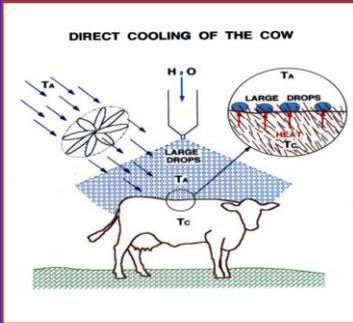
喷雾的使用

问题:

- 很难在潮湿的条件下使用。
- 在开放式的牛舍，降温后的空气很容易流失。
- 牛床可能会变得潮湿。
- 动物被潮湿的空气包围，可能会影响水蒸发汽化和热量传导。
- 呼吸系统问题。



2) 直接给奶牛喷水，利用空气流通使奶牛皮肤上的水蒸发汽化从而降温



喷水和通风的降温系统

- 这一系统的工作原理是水从奶牛皮毛上蒸发汽化
- 一克水蒸发汽化会带走0.56千卡热量。
- 这一降温系统可以应用于干燥和潮湿的气候，因为大量的通风是由风扇完成的

喷水通风降温系统的原则

1. 一个降温循环为5分钟，包括30秒钟的喷水和4分半钟的通风，以便把奶牛皮肤上的水直接蒸发汽化。
2. 30分钟的六个降温循环可以有效的把奶牛体温降到正常范围内。
3. 每天降温5到7次，每次30-50分钟甚至1.5到2小时，可以有效的减少体温过高的情况。

蒸发汽化降温的效率

从奶牛皮肤上每蒸发汽化一克水，能带走0.56千卡热量。

自然扩散-	30 gr/h (= 16.8 Kcal/h)
出汗 -	170 gr/h (= 95.2 Kcal/h)
喷水+通风 -	1000 gr/h (= 560 Kcal/h)

直接淋湿和喷雾对奶牛体温的作用

	喷雾	淋湿
奶牛数量	211	203
最高体温 (摄氏度)	39.5	39.0
呼吸频率 (呼吸次数/分钟)	87	72

Source: Bray et al. 1990 Florida USA.

亚热带地区给奶牛喷淋和喷淋+风扇降温效果的比较

	喷淋		喷淋+风扇	
	对照 (遮荫)	遮荫+喷淋	对照 (遮荫)	遮荫+喷淋+风扇
上午班产量				
下午班产量				
总产量				
差异		+0.7		+2.0

在亚热带地区，通风对产量增加的效果很好。

在以色列我们发现头胎牛有5公斤，多胎牛有8公斤的差别。

Sources: Igono et al. 1975. Missouri USA
Igono et al. 1976. Missouri USA

在哪里给奶牛用喷淋+风扇的降温方式

问题：奶牛对自身体温调节的能力相对较弱。

降温系统应该设置在：

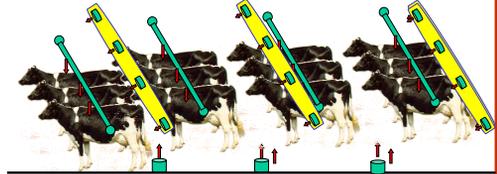
A) 在挤奶厅的待挤区 @

(奶牛强制接受降温).

或者

B) 采食通道上方 @ (采食时强制降温).

A) 挤奶厅的待挤区



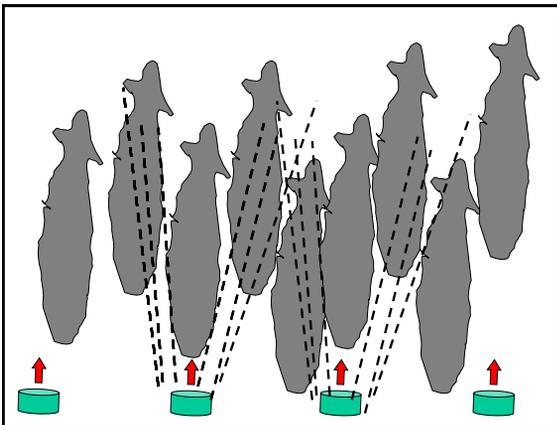
• 适合的地点

空间 - 最少2平米 / 牛
高屋顶
排水

• 设备

• 问题:

额外的工作量
奶牛驱赶
干奶牛到挤奶厅很困难
保证挤奶时乳房是干燥的





设备 (在待挤厅)

- 喷水设备要使大水滴有效率的通过奶牛的皮毛接触皮肤.
- 水要在下一次喷水前全部蒸发掉.
- 风扇要把富含水汽的空气吹走.

喷头

- 喷水量: 500 升/ 小时.
- 喷淋角度必须正确. (360°)
- 喷头安装的高度: 牛背上方1.5米以上.
- 每排喷嘴间的距离: 1.5 m'.
- 每排的距离: 2 m'.
- 足够的水压



风扇

- 风扇: 直径24-28英寸
- 空气流速: > 2.5 m/sec.
- 要考虑自然风速



在哪里给奶牛用喷淋+风扇的降温方式

问题: 奶牛对自身体温调节的能力相对较弱.

降温系统应该设置在:

A) 在挤奶厅的待挤区 @

(奶牛强制接受降温).

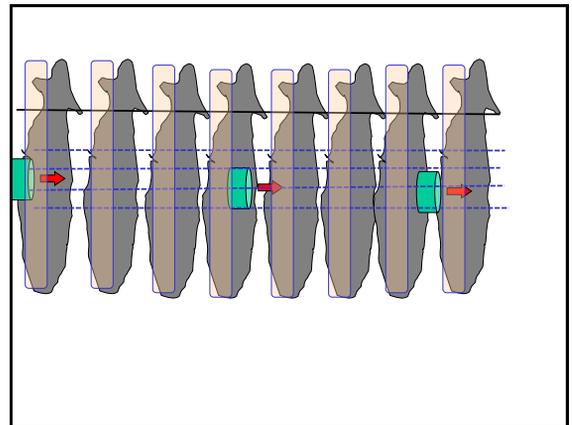
或者

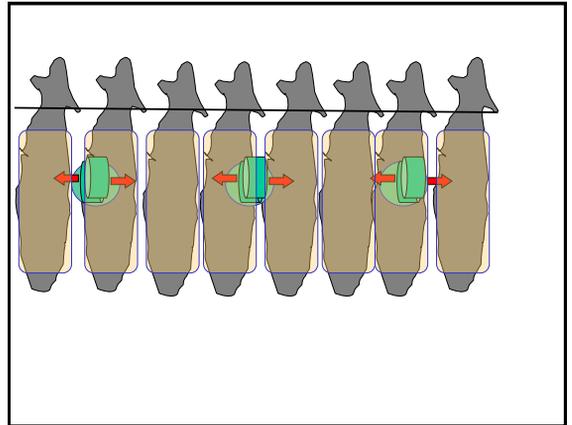
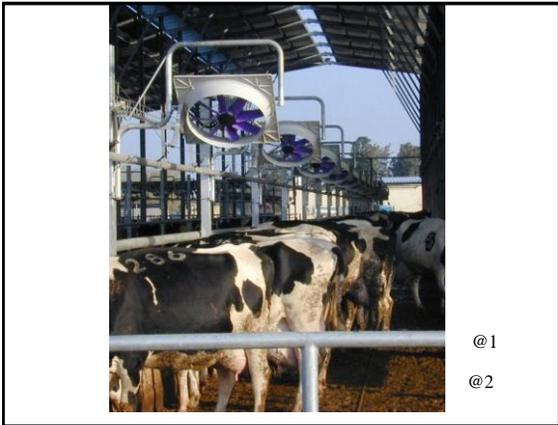
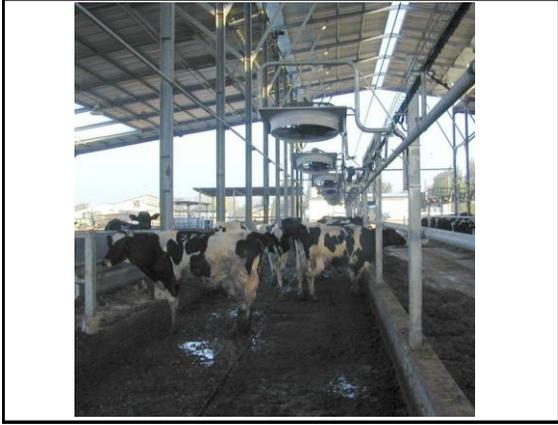
B) 采食通道上方 @ (采食时强制降温).

B) 在采食通道用喷淋+风扇降温

沿着采食通道安装的降温系统只在奶牛采食时工作:

- 1) 提供新鲜食物的时候.
- 2) 挤奶后
- 3) 在挤奶厅降温后.





在采食通道用喷水 and 通风降温

饲料
水泥地
休息区

- 合适的地点
 - 水泥地
 - 排水
 - 牛颈夹
- 设备

设备 (采食通道)

- 喷头
 - 喷头的安装高度: 距离牛背高1.5米以上.
 - 喷嘴喷水量: 120 升/ 小时.
 - 喷头角度- 180°.
 - 每排喷头间的距离: 1.5 m'
 - 足够的水压.
- 风扇
 - 风扇: 直径20-24英寸.
 - 风扇间的距离6-8米.
 - 必须考虑空气自然流动的速度.

饲料
水泥地

结论

- 在热应激状态下遮阳棚是远远不够的
- 在潮湿的地区，强制通风是十分重要的“
- 风扇加喷淋是给奶牛降温最有效的方法
- 强制降温可以大幅度减轻热应激对产量和繁殖的不利影响
- 未来的研究将专注于如何在降温过程中减少对水的消耗

谢谢大家



应对热应激的其他措施

热应激状态下应调整饲料配比

- ▶ 对饲料重新配方
 - 提高能量和蛋白质
 - 减少粗饲料
 - 用优质粗饲料
 - 矿物质 (P,Na,Mg)
 - 考虑使用添加剂(缓冲剂, 酵母)
 - 控制好TMR的含水量
- ▶ 增加投料次数。避免饲料在饲槽发酵(遮阳棚/ 防霉剂-丙酸)
- ▶ 在傍晚和夜间也喂食
- ▶ 使用适口性好的饲料

在热应激状态下水的消耗量会增加

百分之五十以上

用水管理

保证水量
新鲜、干净的水

提供额外的水源
每头牛至少有20厘米饮水空间

在采食通道附近安装水槽，去挤奶厅的道路两侧和待挤厅

水槽要安装在阴凉处：凉水/减少水藻

FLY / MOSQUITO CONTROL 蚊子

风扇和四向喷头（21升/小时/喷头）

