

热应激的三个负作用限制奶牛的生产

The heat stress triple team corners cows

作者: Jim Spain, Don Spiers 和 Sarah Jackson

译自: Hoard's Dairyman, July 2008

译者: 孙忠军

高温和高湿联合作用产生了热应激,而热应激导致消化、繁殖和免疫功能降低—这就是一组三个负作用。

奶牛对热应激的反应随时间呈渐进性。这个过程取决于热应激的严重程度和持续的时间。

奶牛呼吸频率的变化是热应激的第一指标。因为呼吸频率的变化比体温的变化更快,所以更容易被注意。采食量和产奶量的降低不久后随之出现。

奶牛正常的呼吸频率在40-50次/分钟。奶牛每分钟呼吸80-100次意味着处于明显的热应激状态。呼吸频率加快,就会消耗掉原本用于产奶的能量。然而,每头奶牛对空气温度和湿度的反应取决于她本身的产奶水平。

对于处于泌乳高峰期的奶牛,奶牛可能经历温度平衡的一个变化,在更低的温湿指数水平下也可能出现热应激。而且,湿度单独也能引起热应激。

刚开始是一个向下的螺旋……

当奶牛进入热应激,她的甲状腺素水平或者说产热激素的水平下降。于是就使得代谢水平下降以产生更少的热量。从温度平衡的角度讲这是很重要的,因为产热越少,意味着奶牛要散失的热量也就越少。然而,这也降低了产量,延缓了生长,特别是限制了活性组织如乳腺。

总之,好的事情是奶牛不会出现产热过头的情况。从另一个角度讲,也是一个不好的事情,就是因为奶牛还没有产生足够多的牛奶。这也是在奶牛上存在的矛盾之一。它们的身体告诉它们要降低热的产量,但要降低热产量和代谢水平,也降低了奶产量和生长速度。

泌乳高峰后的泌乳中期,是奶牛最容易产生热应激并受到伤害的时期。所有产热的过程都处于它们的高峰阶段。奶牛尽管还在维持很高的产奶水平,但它们也要维持较高的采食量,重新获得在泌乳早期丢失的体重,而且还可能已经怀孕。

当热应激发生时,奶牛自身会进行调整以调控自身的温度平衡。奶牛开始出汗以便努力恢复温度平衡。奶牛会有更多的血液流向皮肤,扮演散热器的角色,以帮助机体散热。但在出汗的同时,也使钾钠等电解质一并流失。而这些电解质对于维持机体的正常功能是很重要的。

消化过程减慢

* Reprinted by permission from the 2006 issue of Hoard's Dairyman. Copyright 2006 by W.D. Hoard & Sons Company, Fort Atkinson, WI USA.

本文中文版经 Hoard's Dairyman 杂志(2006年)授权, 版权属美国 W.D. Hoard & Sons 公司所有

发生热应激时，因为流经胃部的血液减少，胃的功能减弱，消化过程就发生了变化。这也使食物通过整个消化系统，包括瘤胃的速度减慢。

大致是这样发生作用的——瘤胃的蠕动减弱（瘤胃肌肉的收缩），瘤胃的微生物就能降解日粮中更多的蛋白。瘤胃微生物能吸收的蛋白可以占奶牛日粮总蛋白供给的70-80%。由于食物流经胃部的速度减慢，瘤胃细菌存活的时间延长，就会利用更多的原本供应给奶牛的蛋白。结果就是流入小肠的总的蛋白减少——这是奶牛体内吸收氨基酸的部位。

热应激下整个消化系统吸收的营养物质减少。随着流经瘤胃壁的血流量减少，瘤胃内微生物发酵的终产物就会积累。瘤胃内这些挥发性脂肪酸（VFA）的堆积就会使瘤胃的pH值下降。瘤胃pH值可从正常的6.0或6.0以上降到5.7或更低。这可能引起酸中毒，而后者又对消化纤维的细菌有负作用，导致被发酵消化的纤维数量减少。瘤胃pH值降低和纤维消化数量减少的短期结果是乳脂下降，数月后，奶牛可能有出现蹄叶炎的危险。

繁殖也受到热应激的负面影响。美国一些炎热季节比较漫长的地区，其奶牛繁殖问题受热应激直接影响的时间会更长。热应激导致的血液流动的改变，使得体内器官包括繁殖器官的血流量减少。

这可能使合成繁殖激素如雌激素的细胞的血流量减少。问题是最终的结果是对繁殖非常重要的一些激素的合成减少，同时将这些激素运送到繁殖道靶组织的血流量也减少。

如果奶牛不受热应激影响，怀孕率在40%左右，密苏里大学动物科学教授Matt Lucy说。

“夏天，怀孕率降低到10-20%，这取决于你处在什么地理位置，”他说，“这是一个主要的问题，也使人很有挫折感。”由于奶牛体温的升高热应激影响怀孕率、受精和胚胎损失。

“当天气很热，奶牛可能很少表现发情。到处跑动或互相追逐都需要能量，天气热时会让它们很累，”Lucy说。

怀孕率降低，是不表现发情和受精率降低的共同结果。

“受精率降低的原因是，卵子在卵巢中的发育是很敏感的。卵子的发育需要40天的时间。在排卵之前卵子是很敏感的，如果奶牛正处于热应激，卵泡就会被损害。因为卵子在卵泡中，卵子也受到了损害，”Lucy说。

由于热应激升高的体温也使卵子受到损害。

“如果你在九月的凉爽天对奶牛进行配种，她的受精率还会很低，因为卵子在八月已经被损害了，她在九月排卵的卵子是她在八月发育来的，”Lucy说。

“在夏天很难根据发情来配种，因为奶牛不表现发情，”他说。“如果卵泡被损害，产生的雌激素就减少。如果没有雌激素，就不会表现发情。卵母细胞需要雌激素才能正常发育。热应激造成了不健康的卵泡。”

繁殖表现很差

受精率并不会随着天气变化立即发生改变。奶牛需要更长的时间来适应温度的变化。按照 Lucy 的说法，受精后，受精卵还在危险之中。

“受精后的第一个星期内，受精卵非常敏感。如果奶牛配种时天气比较凉爽，配种后出现了一波热浪的侵袭，由于受到奶牛高体温的影响胚胎就受到了影响。这都是升高的体温的缘故，”他说。

Lucy 说，即使是进行定时配种做法，即使是在受精一周以后，热应激也能造成胚胎的损失。

后备牛对热应激不敏感，按照 Lucy 的说法，因为它们没有为了产奶而代谢太多的能量。没有那些多余的过程，后备牛没有产热。

养牛者怎样才能控制热应激？第三部我们将来讨论如何才能消除热应激的影响。