

# ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС: ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Н. ПОЛХОВСКАЯ, компания Biochem

С началом жаркого летнего периода возникают проблемы в животноводстве, с которыми следует бороться для поддержания продуктивности животных. Выраженные сезонные колебания надоев и качества молока неслучайны. Они происходят главным образом из-за изменений климатических условий, особенностей породы животных и менеджмента управления, связанного преимущественно с качеством корма и репродукции.

Период отела — один из самых важных этапов, значительно воздействующих на последующую лактацию и состав молока. Высокие надои зачастую наблюдаются в январе и феврале, низкие — в августе и сентябре. Сезонные колебания надоев вызваны влиянием прямых и косвенных факторов окружающей среды. Прямой эффект связан с высокими температурами, косвенный — с тепловым стрессом, под действием которого в период перед отелом происходят изменения в обмене веществ как в организме матери, так и плода. Так, содержание протеина (белка) в молоке напрямую зависит от колебаний надоев, однако в большей степени — от температуры внешней среды, что характерно для летнего периода (рис. 1). При тепловом стрессе эпителиальные клетки молочных желез вырабатывают особые протеины, которые снижают синтез молочного белка.

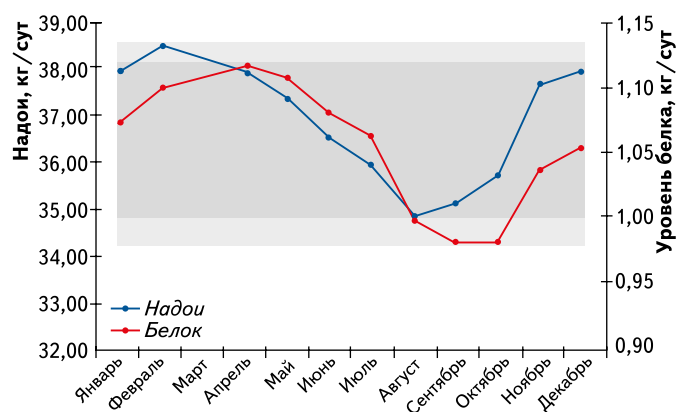
В многочисленных исследованиях, проведенных с целью изучения влияния климата на надои и состав молока, основное внимание было уделено температурным режимам, поскольку дойные коровы крайне чувствительны к повы-

шению температуры. Температура воздуха свыше 20°C уже вызывает у них дискомфорт, который сопровождается стрессом, влечет за собой снижение потребления корма, замедление процессов ферментации в рубце и существенное сокращение надоев. Такая реакция вызвана высоким производством в организме коров метаболического тепла (high metabolic heat production), однако по этой же причине они достаточно устойчивы к стрессу, вызванному холодом.

Тепловой стресс характеризуется повышением ректальной температуры у коров, учащенным дыханием, сниженным потреблением корма. При температуре воздуха от -5 до +20°C, которая считается нейтральной для молочных коров, происходят незначительные изменения в надоях и составе молока. При температуре свыше 23,9°C в молоке снижается содержание белка, лактозы и жира. Причем в меньшей мере лактозы и минеральных веществ, чем белка и жира. В регионах, где фиксируются большие температурные колебания, в летний период содержание жира в молоке может быть меньше по сравнению с зимним периодом в среднем на 0,4%, белка — на 0,2%.

Для определения степени влияния теплового стресса на животных широко применяется специальный температурно-влажностный индекс (Temperature Humidity Index / THI), который является комбинацией двух переменных: температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха (рис. 2). Температурно-влажностный индекс — это более точный показатель, чем значение только температуры. Он позволяет оценить потребность в охлаждении животных и принять необходимые меры для нивелирования теплового стресса.

Во избежание экономических потерь крайне важно быстро отреагировать на температурные колебания и обеспечить животным комфортные условия: при тепловых стрессах необходимо снижать температуру окружающей среды. Лучший и эффективный способ охлаждения животных — сочетание спринклерной системы увлажнения



Источник: Barash и соавт.; журнал Dairy Sci. 84:2314

Рис. 1. Влияние месяца отела на продуктивность и содержание белка в молоке коров

Темпе- ратура		Относительная влажность, %																					
°F	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
72	22,0	64	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72	
73	22,6	65	65	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	73	73	
74	23,1	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	
75	23,7	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	
76	24,3	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	
77	24,8	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	76	76	76	77	
78	25,4	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	77	77	77	78	
79	25,9	67	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	78	78	78	79	
80	26,5	68	69	69	70	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	79	79	79	80	
81	27,1	68	69	70	70	71	72	72	76	73	74	75	75	76	77	77	78	78	80	80	80	81	
82	27,6	69	69	70	71	71	72	73	76	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80	81	81	82	
83	28,2	69	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82	83	
84	28,8	70	70	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	83	84	
85	29,3	70	71	72	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	
86	29,9	71	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86	
87	30,4	71	72	73	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	85	86	87	
88	31,0	72	72	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	85	86	87	88	
89	31,6	72	73	74	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	
90	32,1	72	73	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	
91	32,7	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87	88	89	90	91	
92	33,3	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89	90	91	92	
93	33,8	74	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	85	85	86	87	88	89	90	91	92	93	
94	34,4	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	86	86	87	88	89	90	91	92	93	94	
95	34,9	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
96	35,5	75	76	77	78	79	80	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
97	36,1	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	91	92	93	94	95	96	97	
98	36,6	76	77	78	80	80	82	83	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	98	
99	37,2	76	78	79	80	81	82	83	84	85	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	98	99	
100	37,8	77	78	79	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	98	99	100	
101	38,3	77	79	80	81	82	83	84	86	87	88	89	90	92	93	94	95	96	97	99	100	101	
102	38,9	78	79	80	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	97	98	100	101	102	
103	39,4	78	79	81	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	94	96	97	98	99	101	102	103	
104	40,0	79	80	81	83	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	96	98	99	100	101	102	103	
105	40,6	79	80	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100	101	102	103	105	
106	41,1	80	81	82	84	85	87	88	89	90	91	93	94	95	97	97	99	101	102	103	104	106	
107	41,7	80	81	83	84	85	87	88	89	91	92	94	95	96	98	99	100	102	103	104	106	107	
108	42,3	81	82	83	85	86	88	89	90	92	93	94	96	97	98	100	101	103	104	105	107	108	
109	42,8	81	82	84	85	87	89	89	91	92	94	95	96	98	99	101	102	103	105	106	108	109	
110	43,4	81	83	84	86	87	89	90	91	93	94	96	97	99	100	101	103	104	106	107	109	110	
111	43,9	82	83	85	86	88	90	91	92	94	95	96	98	99	101	102	104	105	107	108	110	111	
112	44,5	82	84	85	87	89	90	91	93	94	96	97	99	100	102	103	105	106	108	109	111	112	
113	45,1	83	84	86	87	89	91	92	93	95	96	98	99	101	102	104	105	107	108	110	111	113	
114	45,6	83	85	86	88	89	92	92	94	96	97	99	100	102	103	105	106	108	109	111	112	114	
115	46,2	84	85	87	88	90	92	93	95	96	98	99	101	102	104	106	107	109	110	112	113	115	
116	46,8	84	86	87	89	90	93	94	95	97	98	100	102	103	105	106	108	110	111	113	114	116	
117	47,3	85	86	88	89	91	93	94	96	98	99	101	102	104	106	107	109	111	112	114	115	117	
118	47,9	85	87	88	90	92	94	95	97	98	100	102	103	105	106	108	110	111	113	115	116	118	
119	48,4	85	87	89	90	92	94	96	97	99	101	102	104	106	107	109	111	112	114	116	117	119	
120	49,0	86	88	89	91	93	95	96	98	100	101	103	105	106	108	110	111	113	115	117	118	120	

**Порог теплового стресса.** Частота дыхания — более 60 раз в минуту. Начинает снижаться продуктивность и оплодотворяемость. Ректальная температура превышает 38,5°С.

**Минимальный тепловой стресс.** Частота дыхания — более 75 раз в минуту. Ректальная температура превышает 39°С.

**Средний тепловой стресс.** Частота дыхания — более 85 раз в минуту. Ректальная температура превышает 40°С.

**Максимальный тепловой стресс.** Частота дыхания — более 120–140 раз в минуту. Ректальная температура превышает 41°С.

Рис. 2. Температурно-влажностный индекс для дойных коров  
(Temperature Humidity Index / THI)

с вентиляцией воздуха. Однако важно помнить, что распыление воды над кормами недопустимо. Следует корректно применять значения температурно-влажностного индекса, то есть правильно выбрать временной интервал до принятия мер по охлаждению. Естественно, чем быстрее меры будут приняты, тем больше шансов сохранить лактацию на должном уровне.

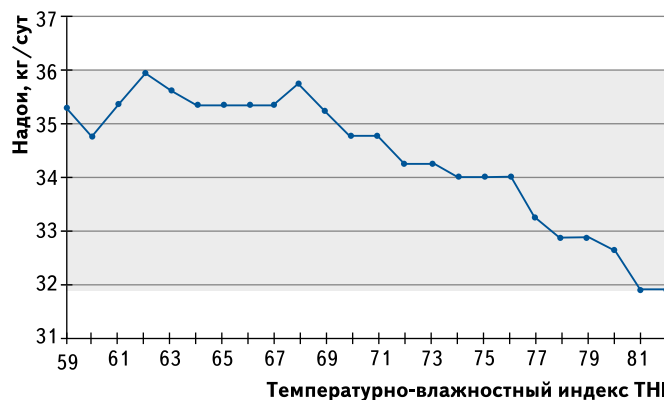
Исследованиями установлено, что максимальные изменения в надоях происходят в период с 24 до 48 ч после теплового стресса (Collier и соавт., 1981; Spiers и соавт., 2004). Соответственно, если приложить все усилия, чтобы избежать снижения выработки молока в течение обозначенных 48 ч, то можно предотвратить снижение лактации и через две недели.

Эффективность применения температурно-влажностного индекса для быстрого принятия решений по охлаждению животных была исследована в восьми различных опытах на протяжении трех лет. Ключевыми показателями для определения стало изучение влияния минимального, максимального и среднего значений индекса, а также влияния времени его применения на продуктивность молочных коров.

В эксперименте, проведенном в Исследовательском центре Вильяма Паркера при Университете штата Аризона, приняли участие 100 молочных коров голштинской породы. Ежедневно измерялись такие показатели, как надой, потребление корма и воды, температура тела, ректальная температура, частота дыхания, уровень потоотделения.

Несмотря на то что в современных стандартах отправной точкой для начала процесса охлаждения животных считается значение THI = 72, исследования показывают, что физиологические параметры и надой молока изменяются уже при показаниях индекса ниже 72. Поэтому для чистоты эксперимента был выбран диапазон значений этого показателя 65–72.

Согласно результатам, которые представлены на рисунке 3, в разные дни даже при минимальных показаниях температурно-влажностного индекса (THI = 65) потери надоев были существенными. При значении индекса от 65 до 73 они снижались на 2,2 кг в сутки. Такие же потери молочной продуктивности наблюдались при средних значениях индекса — 68, который сохранялся в течение 17 ч.



Среднесуточное значение  
Источник: Barnabucci и соавт., 2010

Рис. 3. Влияние THI на молочную продуктивность коров

Таким образом, молочным коровам крайне необходимо дополнительное охлаждение уже при минимальном значении температурно-влажностного индекса (65) либо при среднесуточном показании 68 на протяжении 17 ч. Однако не стоит ждать, когда отметки термометра и гигрометра достигнут критических значений. Меры охлаждения стоит продумывать и внедрять заранее, для того чтобы не допустить излишнего нагревания и перегревания животных.

Помимо внешнего охлаждения животных, для снижения отрицательного влияния теплового стресса важно использовать правильно подобранный и сбалансированный корм для жаркого периода. Например, кормовые добавки, содержащие органические кислоты, снижают активность бактерий в корме и предотвращают его согревание. В результате удастся избежать неприятного запаха корма, сохранить его вкусовые качества и обеспечить должное потребление.

Наличие в кормовых добавках бетаина поддерживает водный и ионный баланс в клетках: накапливаясь в них, он защищает их от осмотического стресса и обезвоживания. Это сохраняет нормальную работу клеток в периоды осмотического стресса. Поддержание водного баланса в клетках — это энергозатратный процесс. Бетаин в составе рациона нормализует работу печени, кишечного эпителия и других органов, позволяет сохранить обменную энергию для роста животных. ■

## ИНФОРМАЦИЯ



**В Дании** все большее количество свиней переводится на ферментированные комбикорма, поскольку производители убеждаются в потенциальных преимуществах такой практики. Специалист по свиноводству компании For Farmers Брам Ван ден Оверотмечает, что больше всего сви-

новоды ферментируют зерновые — пшеницу, ячмень и рожь. Однако в последние годы к этому списку все чаще добавляют люпин, горох и конские бобы.

Преимущества ферментированных комбикормов заключаются в том, что в процессе брожения в продукте об-

разуется молочная кислота, которая благоприятно влияет на здоровье кишечника продуктивных животных. В результате улучшается конверсия корма, повышаются привесы. В ближайшие годы ожидается бурное развитие этого рынка.

*All About Feed*