

ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Ю. МАРКИН, д-р биол. наук, Д. СПИРИДОНОВ, В. ЗЕВАКОВА, С. ПОЛУНИНА, канд. биол. наук, ООО «Провими»

В последние годы все чаще наблюдаются экстремальные погодные явления на территории России, сопровождающиеся необычно высокой температурой и засухой в летний период, причем жара регистрируется не только на юге страны, но и в Центральном, Уральском регионах, Поволжье и Сибири. Довольно часто летняя температура окружающего воздуха в этих регионах в течение продолжительного времени держится на уровне 40°C и более. В этот период в промышленном птицеводстве часто возникают проблемы с поддержанием оптимальных параметров микроклимата в птичниках: установленные системы вентиляции в этом случае просто не способны обеспечить полноценное удаление тепла с пола и от птицы.

По своей сущности тепловой стресс птицы — это нарушение теплорегуляции в ее организме под воздействием высокой температуры, которое влечет за собой ряд негативных изменений в нем. Однако с производственной точки зрения наиболее значимыми последствиями перегрева птицы являются: изменение теплового обмена, развитие респираторного алкалоза, ухудшение усвояемости питательных веществ в желудочно-кишечном тракте, оксидативный стресс. Именно эти нарушения при тепловом стрессе становятся причиной снижения продуктивности птицы и массового ее отхода. Физиологически птица несколько отличается от других теплокровных животных и способна существовать без серьезных физиологических изменений в организме в очень узком диапазоне внешних температур. У птицы отсутствуют потовые железы, слабая сосудодвигательная реакция, терморецепторы локализованы в коже, языке и мозге, центр терморегуляции расположен в гипоталамусе.

По изменению теплового обмена в организме птицы ученые выделяют четыре фазы его нарушения:

- устойчивая адаптация птицы к действию высоких температур;
- общая тепловая нагрузка не компенсируется испарением воды с поверхности тела и дыхательных путей. Эта фаза сопровождается гиперемией артериально-венозных анастомозов, повышением средней и ректальной температуры тела;
- внешняя тепловая нагрузка преобладает над теплоотдачей, испарением воды с поверхности тела и дыхательных путей. В этой фазе продолжается негативное воздействие температуры на птицу и начинается ее отход;
- тепловой удар с характерными признаками коллапса.

При воздействии высокой температуры на организм птицы в ее эндокринной системе отмечается значительное понижение содержания гормонов щитовидной железы, в частности тироксина в сыворотке крови; учащается дыхание с 22 до 200 циклов в минуту. Есть несколько мнений о механизме влияния высокой температуры окружающей среды на систему внешнего дыхания теплокровных животных и птицы. Одни исследователи считают, что дыхание нарушается вследствие воздействия нагретой крови на центральную нервную систему («тепловой центр»), другие указывают на значение рефлексов с периферии организма, третьи — на алкалоз и появление в крови биологически активных веществ.

Ученые различают две фазы выведения CO₂ из организма теплокровных животных и птицы. Первая фаза характеризуется повышением легочной вентиляции, понижением содержания CO₂ в крови, сдвигом кислотно-щелочного равновесия в щелочную сторону (за счет бикарбонатов натрия). Образующиеся основания натрия и калия переходят в мочу и ткани, преобразуются в хлориды, затем выводятся из организма, что снижает резервную щелочность крови. Вторая фаза характеризуется повышением температуры тела животных и содержания молочной кислоты в крови (при высоком pH крови), то есть при перегревании организма уменьшается концентрация водородных ионов, появляются недоокисленные продукты обмена, в частности молочная кислота. Наличие кислых продуктов понижает способность крови к связыванию CO₂, что облегчает его выведение из организма.

С повышением уровня молочной кислоты в крови наблюдается тенденция к устранению респираторного алкалоза, снижению pH крови и даже к возникновению негазового ацидоза. Это связано с угнетением дыхательного центра и сокращением дыхательных движений, однако до этой стадии птица обычно не доживает, так как подвергается длительному воздействию высоких температур.

У птицы слабо развиты слюнные железы, и механизм торможения скорости секреторных процессов в ее организме сопряжен с перераспределением жидкостей в результате усиленной потери воды для терморегуляции. Как следствие, снижается кислотность желудочного сока, отмечается недостаточность его бактерицидной способности, понижается переваривающая функция пепсина и других протеолитических ферментов. При температуре свыше 32°C снижается в 18–25 раз суммарная активность панкреатической и кишечной амилазы. Кроме того, при длительном воздействии высокой температуры уменьшается скорость всасывания аминокислот и глюкозы. Высокая температура угнетающе действует на секрецию ферментов поджелудочной железы, желчевыделительную функцию печени, при этом снижается количество тиамина, рибофлавина и аскорбиновой кислоты в печени, что свидетельствует об увеличении расхода аскорбиновой кислоты и ускорении окислительных процессов.

Наряду с респираторным алкалозом на фоне высокой температуры окружающей среды у птицы развивается оксидативный стресс, вызывающий нарушение баланса между продукцией свободных радикалов в организме и уровнем нейтрализующих их антиоксидантов. Оксидативный стресс — это своего рода скрытая угроза, выражающаяся в снижении иммунитета, угнетении роста птицы, поражении ее печени и дегенерации мышечных тканей.

Проблема теплового стресса на протяжении последних лет волнует не только ученых, но и практиков, поскольку промышленное птицеводство более подвержено воздействию этого фактора, приводящего к огромным убыткам.

В настоящее время широко применяются технологические приемы и методы, направленные на профилактику теплового стресса и устранение его негативного воздействия. К ним относятся хорошо известные методы коррекции кормления, микроклимата в производственных

помещениях (в первую очередь системы вентиляции), а также изменение плотности посадки и т.д. Частично возможно снижение отрицательного воздействия теплового стресса путем добавления в корм антиоксидантов, бикарбоната натрия, электролитов, органических кислот, ферментных препаратов, аспирина, витаминных смесей. Однако тепловой стресс — это комплексное явление, и применение только одного метода коррекции не принесет желаемых результатов (например, устранение только респираторного алкалоза без коррекции оксидативного стресса и других последствий).

Специалисты компании «Провими» одни из первых пришли к выводу, что тепловой стресс — сложный процесс, и для снижения его отрицательного влияния на состояние организма птицы необходимо комплексное решение. В этом году в нашей компании разработан и испытан препарат **ПровиГард**, препятствующий деструктивным изменениям в организме птицы под воздействием высоких температур в птичниках.

Опыты по определению эффективности кормовой добавки ПровиГард против теплового стресса проведены в феврале-марте этого года в Научно-исследовательском центре «Провими» по птицеводству в Ростовской области на петушках бройлеров кросса СК Русь 6 с суточного до 40-дневного возраста. С 22-дневного возраста и до убоя птицы корпус, в котором она содержалась, принудительно прогревали до 40 °С. Изменение значений температуры в корпусе и состояние птицы в период опыта показаны на рисунках 1 и 2.

Бройлерам контрольной группы скармливали полнорационные комбикорма, 1 опытной группы дополнительно вводили препарат ПровиГард в дозе 5 кг на 1 т комбикорма, 2 опытной группы — ацетилсалициловую кислоту (аспирин) в количестве 0,8 кг на 1 т комбикорма.

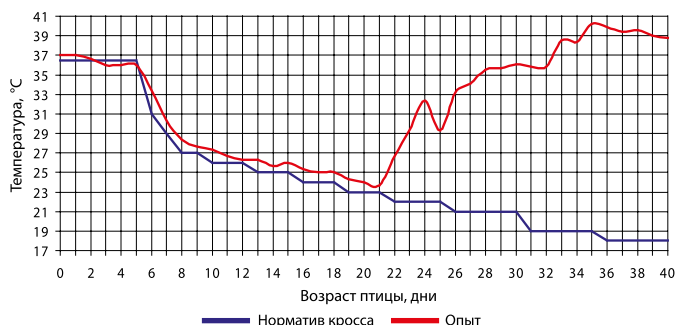


Рис. 1. Температура воздуха в корпусе в период опыта



Рис. 2. Бройлеры в эксперименте по тепловому стрессу

Таблица 1. Зоотехнические показатели (за 40 дней выращивания)

Показатель	Группа		
	кон-трольная	1 опыт-ная	2 опыт-ная
Живая масса в конце опыта, г	2474,9	2510	2453
Среднесуточный прирост, г	60,8	61,7	60,2
Сохранность, %	84,3	91,7	69,4
Конверсия корма	1,93	1,89	2,3
Себестоимость 1 кг живой массы (стоимость корма), руб.	42,63	41,81	49,42
Убойный выход, %	74,1	74,4	73,8
Индекс эффективности производства	270	305	185

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что использование кормовой добавки ПровиГард снизило себестоимость 1 кг живой массы птицы на 0,82 руб. и увеличило сохранность поголовья на 7,4% по сравнению с контролем.

Кроме того было изучено влияние препарата ПровиГард на биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров в 40-дневном возрасте.

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови в конце опыта

Показатель	Группа		
	кон-трольная	1 опыт-ная	2 опыт-ная
Щелочной резерв, % CO ₂	33,55	45,07	40
Содержание тироксина, мкг/мл	10	86	14
Антиоксидантная емкость, мкг/мл	90	125	97
Содержание БТШ-70, мкг/мл	13,66	16,22	11,48

Показатели таблицы 2 можно считать маркерами респираторного алкалоза и оксидативного стресса, основных составляющих теплового стресса птицы. Ввод в комбикорма кормовой добавки ПровиГард способствовал снижению обычных для теплового стресса последствий: вымывание углекислоты, понижение антиоксидантной емкости, тироксина и белков теплового шока (БШТ), что свидетельствует о его эффективности против респираторного алкалоза и оксидативного стресса. Использование ацетилсалициловой кислоты не дало ожидаемых результатов, кроме того, при вскрытии птицы был выявлен явный гепатотоксический эффект. Это еще раз подтверждает, что тепловой стресс — это комплексное явление, которое не терпит одностороннего подхода.

Таким образом, кормовая добавка ПровиГард — эффективное средство для устранения респираторного алкалоза и оксидативного стресса. В ее состав входят натуральные антиоксиданты, биологически активные вещества, микроэлементы, сахара и буферные смеси в оптимальном сочетании, что обеспечивает комплексный подход к устранению теплового стресса.

ПровиГард рекомендуется использовать с 21 дня выращивания цыплят-бройлеров при наступлении жары и значительном повышении температуры в корпусах, где содержится птица. Эта добавка представляет собой мелкокристаллический сыпучий порошок, легко смешиваемый с любыми компонентами корма. Рекомендуемая норма ее ввода — 5 кг на 1 т комбикорма для бройлеров. При необходимости (резкое повышение температуры воздуха, экстремально высокая температура в корпусе) допустимо двукратное увеличение дозировки ПровиГарда.