

ИЗЫСКАНИЕ АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ У ЖИВОТНЫХ К ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Т. Е. Ткаченко, Г. Г. Тощакова

КВВКУРХБЗ и ГУ «Костромской ЦГМС»

Кострома, Россия

Pogoda@kmtn.ru

Комплекс физико-географических и климатических факторов формирует наиболее фундаментальные условия жизни биологических организмов и выступает как мощный фактор эволюционного становления морфофизиологических адаптаций растений и животных к воздействию парапитических факторов.

Организм животных невозможно представить вне окружающей среды и вне взаимодействия с нею. Полученная организмом от среды информация определяет целенаправленную работу его функциональных систем и этологию. Регулирует их – ослабляя или усиливая.

Изыскания биологических резервов организма в целях закрепления у животных адаптивных возможностей к изменяющимся условиям окружающей среды являются единственным путем для решения в научном и производственном плане основных задач современного адаптивного ведения животноводства:

- повышение резистентности;
- продуктивности;
- увеличение срока хозяйственного использования.

Как мы знаем, сегодня наиболее изучены реакции организма на изменение внешней температуры, которые можно разделить по временному масштабу на три категории:

- к первой группе относятся прямые ответы, длительность которых может измеряться минутами или часами. Они состоят в непосредственном адаптивном ускорении или замедлении определенных процессов. Амплитуда таких прямых реакций зависит от величины и скорости изменения окружающей температуры, а характер ответа – от ряда особенностей конкретного животного;

- вторую группу составляют более медленные реакции – процессы акклимации и акклиматизации, которые компенсируют изменение внешней среды;

- к третьей группе относятся генетические изменения: на протяжении многих поколений может происходить отбор мутантов, более приспособленных к определенным температурным условиям.

У животных, не впадающих в зимнюю спячку, например у крыс, повышение дыхания на холоде обусловлено в основном действием внемитохондриальных механизмов, которые могут находиться под контролем щитовидной железы. У зимнеящих животных в реакции на холод участвуют и митохондрии. При воздействии холода в обеих группах животных наблюдается тенденция к уменьшению насыщенности жирных кислот к усиленному окислению жиров и к уменьшению отношения Р/О вследствие возросшего потребления O_2 . И, как правило, в конечном итоге, больше энергии расходуется на теплопродукцию и меньше на образование АТФ.

В лабораторных условиях холодная акклимация крыс и кроликов не приводит к понижению нижней $T_{крит.}$ т.е. температуры, ниже которой интенсивность обмена возрастает. Между тем при акклиматизации в природных условиях эта критическая температура понижается. В лаборатории воздействие холода на крыс и кроликов не имеет приспособительного значения и ведет к усиленной васкуляризации кожи (9).

У свиньи, находящейся на открытом воздухе при 10-12°C, температура кожи спины равна 10-12°C, рыла 17-18, нижней части ног 9, а температура в глубине тела 38,4°C (10).

Температура – это такой физический параметр, который влияет на все биологические функции, и поэтому реакции на ее изменения и приспособления к этим изменениям носят многосторонний характер (2;3;6). В процессе эволюции было отобрано огромное множество мутаций, способствующих выживанию в широком диапазоне внешних температур и расширению ареала того или иного вида (4).

Таблица 1.

Средняя месячная и годовая температура воздуха в Костромской области

№№ п/п	Станция	Месяц												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Солигалич	-12.7	-12.0	-6.5	2.1	9.3	14.5	17.0	14.6	8.6	2.0	-4.4	-10.1	1.9
2	Вохма	-13.8	-12.9	-6.9	1.7	9.3	14.7	17.2	14.9	8.6	1.5	-5.5	-11.5	1.4
3	Пыщуг	-13,2	-12,1	-6,3	2,3	9,7	14,9	17,3	14,9	8,7	1,7	-5,3	-11,1	1,8
4	Чухлома	-12,5	-11,6	-6,2	2,2	9,7	14,6	17,2	14,9	9,0	2,3	-4,4	-10,0	2,1
5	Буй	-12,1	-11,4	-6,0	2,8	10,3	15,1	17,6	15,2	9,3	2,8	-3,8	-9,3	2,5
6	Галич	-12,1	-11,4	-5,8	2,6	10,2	15,2	17,7	15,5	9,6	2,8	-4,0	-9,6	2,5
7	Шарья	-13,0	-12,1	-6,0	2,9	10,2	15,1	17,4	15,1	9,3	2,3	-4,7	-10,7	2,2
8	Н-Полома	-12,5	-11,6	-6,0	2,5	10,1	15,1	17,6	15,2	9,1	2,3	-4,5	-10,2	2,2
9	Мантурово	-12,9	-12,0	-6,0	2,8	10,3	15,2	17,6	15,2	9,1	2,3	-4,6	-10,5	2,2
10	Макарьев	-12,4	-11,3	-5,4	3,1	10,7	15,6	17,9	15,8	9,7	2,7	-4,2	-10,0	2,7
11	Кострома	-11,8	-11,3	-6,0	2,6	10,5	15,2	17,6	15,6	9,7	3,0	-3,6	-9,0	2,7

Природно-климатические условия Верхнее-Волжского региона позволили костромскому скоту прекрасно адаптироваться к технологии мясного скотоводства при содержании зимой под навесами на открытых площадках на глубокой несменяемой подстилке, а в летний период на огороженных пастбищах. Молодняк на подсосе к 8-ми месячному возрасту достигает живой массы 280-300 кг, а суточные приросты за этот период превышают 1000 г (1).

Генетическая предрасположенность механизмов сезонной адаптации у определенного вида животных характеризуется тем, что постоянство условий содержания, а также и температуры внешней среды, не предупреждает у этих животных сезонных сдвигов метаболизма и теплоизоляции (2). Нами проведены исследования некоторых показателей крови у высокопродуктивного маточного поголовья животных крупного рогатого скота с учетом температуры окружающей среды в Костромском регионе (табл. 1).

Таблица 2.

Некоторые биохимические показатели крови животных по сезонам года (n = 28)

Показатели крови	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
Общий белок, %	8,21 ± 0,02	8,13 ± 0,11	8,15 ± 0,03	7,48 ± 0,11
Альбумин, %	3,62 ± 0,03	3,39 ± 0,07	3,39 ± 0,09	2,56 ± 0,06
Глобулин, %	4,59 ± 0,03	4,74 ± 0,16	4,76 ± 0,14	4,92 ± 0,12
A / Г	0,8 ± 0,03	0,76 ± 0,05	0,73 ± 0,02	0,53 ± 0,02
Мочевина, мг %	29,5 ± 0,8	14,4 ± 0,2	49,1 ± 2,4	27,4 ± 0,8
Аммиак, мг %	2,49 ± 0,04	2,45 ± 0,05	2,39 ± 0,03	2,49 ± 0,08
Глюкоза, мг %	60,2 ± 1,5	51,8 ± 1,8	37,8 ± 2,4	60,0 ± 1,4
Кетоновые тела, мг %	3,06 ± 0,04	2,20 ± 0,1	3,60 ± 0,20	3,91 ± 0,15
Липиды, мг %	327, 9 ± 17,8	272,6 ± 24,3	308.4 ± 28,2	165,0 ± 10,1

Как видим из таблицы 2, сезон года оказывает существенное влияние на величину биохимических показателей гомеостаза крови, характеризующих белково-азотистый и углеводно-жировой обмена. Данное обстоятельство желательно учитывать при прогнозировании молочной продуктивности и физиологического статуса животных.

Одной из характеристик интродукции живых организмов в новую среду служат экологические закономерности, в которых исходным остается соответствие отдельных факторов и их комплексов видовой нише и диапазону переносимых колебаний организмом животных. Например, для крупного рогатого скота характерен определенный диапазон переносимости действия биотических и абиотических факторов (4;5;7;8).

В связи с тем, что система крови является одной из наиболее реактивных систем организма и активно реагирует на внешние воздействия изменениями, происходящими в ее биохимическом составе, выявлены следующие показатели крови по сезонам года у животных костромской ($n = 14$) и черно-пестрой пород ($n = 14$): понижение ниже физиологических норм – альбумина у коров черно-пестрой породы на 0,92%; глобулина – 2,72% и А / Г до 5,32%; понижение общего белка крови от 9,17 до 14,98% соответственно. Показатели рН и щелочного резерва крови обследованных коров находились в пределах физиологических норм, что указывало на отсутствие закисления организма продуктами обмена.

Пониженное содержание витамина Д в крови животных, связанное с недостаточной солнечной инсоляцией, является одной из причин в напряженности фосфорно-кальциевого обмена. Например, в Костромской области относительная продолжительность солнечного сияния к возможной составляет 39%. По многолетним наблюдениям среднегодовая продолжительность солнечного сияния составляет 1624 часа в год. Наибольшая продолжительность наблюдается с мая по август: от 230 до 270 часов в месяц, в день до 9 часов. В остальные месяцы года от 20 до 170 часов. В декабре – январе 15-20 часов в месяц.

Содержание неорганического фосфора в крови находилось на нижних пределах физиологических норм, с одновременным понижением содержания общего кальция на 4,13 – 7,91%. Снижение содержания сахаров в крови на 4,06% сопровождалось увеличением на 7,68% общих липидов.

Согласно концепции гомеостаза, организм способен поддерживать постоянство внутренней среды, несмотря на изменения окружающих условий. Нами выявлено, что у животных гомеостаз крови соответствовал проявлению у них адаптивных возможностей организма.

В организме животных, наряду с общей приспособляемостью организма, зависящей от генотипа в целом и измеряемой высокой продуктивностью. Возникают приспособления при адаптации для решения организмом экологических задач, предъявляемых средой обитания (5).

Адаптация у происследованных животных проходит по резистентному типу. Правилу двух уровней, носит относительный характер и приспособительное значение. Такое приспособление образуется только при наличии в генофонде вида наследственной информации, способствующей изменению параметров белкового, углеводного и кальциевого обменов, позволяющих организму высокопродуктивных животных идти по пути общих адаптаций.

Более комплексное изучение адаптивных возможностей организма животных будет открывать возможности по прогнозированию физиологического и продуктивного состояния организмов, что даст возможность намечать пути формирования устойчивых экологических систем. В которых животные обладали бы комплексом желательных признаков как для самого животного, так и человека.

Как видим, по результатам проведенных исследований, в процессе адаптации у животных костромской и черно-пестрой пород на воздействие паратипических факторов окружающей среды приобретена способность в реализации своего генетического потенциала. Например, в экстерьере. Телосложении, росте и продуктивности. Можно сказать, что адаптация повысила «выдержку» и таким образом позволила животным сохранить гомеостаз организма и осуществить проявление генетической направленности к природно-климатическим особенностям региона.

Список литературы:

1. Барышев А.А. Мясная продуктивность костромского скота / А.А.Барышев, Т.Е. Ткаченко, В.Ф.Позднякова // Молочное и мясное скотоводство. М.,2003. - №1. С. 9-10.
2. Морозова С.В. Исследование волн тепла и холода для долгосрочного прогноза резких изменений температуры воздуха в течение месяца: Автореф. дис.канд. геогр. наук. – Саратов, 2001. -22 с.
3. Научно-прикладной справочник по агроклиматическим ресурсам СССР. Серия 2, ч. 1-2, вып. 29. Нижний Новгород, 1991. – С. 656.
4. Семенов Д.А. Воздействие биоты на глобальный климат: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Красноярск, 2003. – 23 с.
5. Ткаченко Т.Е. О приспособлении животных к условиям окружающей среды // Молочное и мясное животноводство. М., 2003. - № 3, С36-37.
6. Школьник И.М. Гидродинамическая модель регионального климата для Европейской территории России: Автореф. дис. канд. физ.-мат. наук. – СПб., 2004. – 18 с.
7. Doi K. Thermoregulatory no shivering thermo genesis in men, with special reference to lipid metabolism / K. Doi, T. Ohno, M. Kurahashi, A. Kurashima // Jap.J. Physiol., 1979, vol/ 29, № 4, p. 359-372.
8. Jessen R. An assessment of human regulatory mechanisms of no shivering thermo genesis / Asta anaesthesiol., 1980. vol. 24, № 3, p. 138-143.
9. Hudson I.W. Patterns of torpiditi in small mammals / I/W/ Hudson, K.C. Fisher // International Symposium on Natural Mammalian Hibernational. American Elsevier Publ. Cj., New York. 1968. – p. 30-40.
10. Schmidt – Nielsen K. Panting in dogs / K. Schmidt – Nielsen, Bretz W.L., Taelor C.R. / Sciense. 1970. - № 169. P. 1102-1104.