

УДК 636:612.017.11/12

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ КАК КОМПЕНСАТОРНО-РЕГУЛЯТОРНАЯ РЕАКЦИЯ НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ СТРЕССА

Рапиев Р.А., Маннапова Р.Т.

ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет, МСХА
имени К.А. Тимирязева», Москва, e-mail: ram.mannapova55@mail.ru

С повышением уровня механизации на фермах все чаще стала возникать проблема шумового стресса. С усилением акустического фона у животных нарушаются физиологические и продуктивные показатели. Для изучения механизма действия шума на организм животных необходимо знать влияние его на динамику биохимических реакций в организме и изыскать методы и средства для их коррекции и восстановления. В этой связи цель исследований – выявить степень влияния кратковременного и длительного действия шумового стрессового фактора на биохимические показатели углеводного, белкового и липидного обменов в организме свиней, продукцию сывороточных ферментов и определить степень и скорость восстановления их уровня при комплексном применении маточного молочка пчел и необработанного янтаря. Результаты исследований показали, что кратковременный стрессовый фактор и особенно выражено длительный стрессовый фактор вызывают в организме глубокие перестройки биохимических показателей. Применение на фоне действия на организм стресса необработанного янтаря и маточного молочка пчел способствует коррекции биохимических реакций в виде восстановления до физиологических значений уровня глюкозы, общего билирубина, общего холестерина, мочевины, креатинина, щелочной фосфатазы, общего белка, ферментов α -амилазы, АлАт и АсАт. Полное восстановление нарушенных биохимических реакций в организме животных, вызванных действием стресса, отмечается при комплексном применении необработанного янтаря и маточного молочка пчел.

Ключевые слова: кратковременный и длительный шумовой стрессовый фактор, глюкоза, общий билирубин, холестерин, мочевина, креатинин, щелочная фосфатаза, общий белок, α -амилаза, АлАт и АсАт, необработанный янтарь, маточное молочко пчел

THE BIOCHEMICAL STATUS OF THE ANIMAL BODY AS KOMPESATORNO-REGULATORY RESPONSE, AMID THE STRESS

Rapiev R.A., Mannapova R.T.

Russian state agrarian university – The Moscow Agricultural Academy
n.a. K.A. Timiryazev, Moscow, e-mail: ram.mannapova55@mail.ru

With increasing mechanization on farms became increasingly arise the problem of noise stress. With increased acoustic background in animals are physiological and productive performance. To study the mechanism of action of noise on body animal must know its influence on dynamics of biochemical reactions in the body and to find ways and means for the correction and rehabilitation. In this context, the aim of the research was to identify the impact of short-and long-term effect of noise stress factor on the biochemical indices of carbohydrate, protein and lipid metabolism in the body of pigs produce serum enzymes and determine the extent and speed of their level in the complex use of royal jelly and bee raw amber. Studies have shown that short-term stress factor and especially pronounced long stress factor is in the body deep restructuring of biochemical parameters. Use the background effect on the organism stress raw amber and Royal Jelly bee contributes to the correction of biochemical reactions in the form of recovery to physiological values in blood glucose levels, total bilirubin, total cholesterol, urea, creatinine, alkaline phosphatase, total protein, enzymes, α -amylase, Alat and ASAT. Full restoration of biochemical reactions in the body of animals induced stress is the integrated application of raw amber and Royal Jelly bee.

Keywords: short-term and long-term noise stress factor, glucose, total bilirubin, cholesterol, urea, creatinine, alkaline phosphatase, total protein, α -amylase, Alat and AsAt, raw amber, Royal Jelly

Стресс – неспецифическая реакция организма на воздействие, нарушающее его гомеостаз. Стресс у животных вызывают разнообразные факторы, начиная от шума, запаха, вплоть до несоответствующего обращения с животными, также перегон, перевозки. Стресс-факторы могут иметь происхождения разного характера: физического, радиоактивного, инфекционного и др. Если сила влияния стресса незначительная, организм способен адаптироваться, но когда стресс-фактор превышает компенсаторные возможности организма, животное начинает болеть и гибнет. Стресс-факторы используются в селекции для получения стойких и физических сильных животных с хорошими воспроизведенными характеристиками. С повышением уровня механизации на

фермах все чаще стала возникать проблема шумового стресса. Под действием шума у животных развивается угнетенность, изменяется артериальное давление и ухудшаются функциональные свойства сердечной мышцы. Установлено, что с усилением акустического фона у коров удои снижаются в среднем на 18%, откорм свиней значительно падает и увеличиваются затраты корма на 1 кг прироста [1, 2, 5, 6]. Однако для изучения механизма действия шума на организм животных необходимо знать влияние его на динамику биохимических реакций в организме и изыскать методы и средства для их коррекции и восстановления [3, 4]. В этой связи целью исследований стало выявление степени влияния кратковременного стрессового фактора (КСФ)

и длительного стрессового фактора (ДСФ), вызванного работой шумового механизма на биохимические показатели углеводного, белкового и липидного обменов в организме свиней, продукцию сывороточных ферментов и определение степени и скорости восстановления их уровня при комплексном применении маточного молочка пчел и необработанного янтаря.

Материалы и методы исследований

Опыты проводились на поросятах, которые по принципу аналогов были разделены на 7 групп. Животные 1 группы были контрольные. Поросята 2 группы подвергались действию кратковременного стрессового фактора (КСФ), 3 группы – длительного стрессового фактора (ДСФ). Животные 4 и 5 групп на фоне КСФ и ДСФ находились под влиянием аэроионов янтаря, которые выделялись от янтарных планшетов и дополнительно в их рацион вносили янтарный порошок в дозе 5 г на голову, 1 раз в день, с кормом, ежедневно в течение 30 дней. Прямоугольная сторона янтарного планшета размером 60×60 см создает поток легких отрицательных ионов на расстоянии 1,5 м в 2833 ион//см³/с. На каждую клетку с животными устанавливали по 4 планшета на 1 час в день. Измерение количества легких отрицательных ионов в клетках с животными проводили с использованием счетчика аэроионов САИ ТГУ-70 ИТ 6914. С поросятами 6 и 7 групп на фоне КСФ и ДСФ проводили те же манипуляции, что и с животными 4 и 5 групп и дополнительно в рацион животных этих групп вносили маточное молочко пчел из расчета 20 г (2 таблетки «Апилака») в день на животное, в течение 15 дней эксперимента, из шприца со шлангом, предварительно растворив в слабощелочной воде для предупреждения разрушения его желудочным соком). КСФ и ДСФ создавали путем включения механизма (электрический отбойный молоток Sparky K 615CE) с высоким уровнем шума (120 децибелов) при КСФ (2, 4 и 6 группы) – в течение 2 дней, при ДСФ (3, 5 и 7 группы) – в течение 20 дней, ежедневно, 1 раз в день. Кровь для исследований забирали утром до начала опытов (фон), затем через 3, 24, 48, 72 часа и 7, 30, 60 и 90 сут от начала эксперимента. Биохимические исследования проводили классическими методами.

Результаты исследований и их обсуждение

КСФ и ДСФ способствовали повышению уровня глюкозы, необходимого для депонирования энергии в организме и для текущего расхода энергии в клетке. Через 3 часа от начала опыта содержание глюкозы в крови свиней опытных групп незначительно превысило контрольный уровень по 2, 3, 4, 5, 6 и 7 группам: в 1,12; 1,10; 1,07; 1,08; 1,04 и 1,06 раза (на 12,0; 10,0; 7,0; 8,0; 4,0 и 16,0%). Более активное повышение глюкозы регистрировалось в крови животных опытных групп через 24 часа эксперимента. Максимальный показатель глюкозы в крови регистрировался через 7 сут исследования. К этому периоду опыта уровень глюкозы у животных опытных групп превышал контрольный показатель:

по 2, 3, 4, 5, 6 и 7 группам в 1,50; 2,39; 1,58; 2,30; 1,53 и 2,22 раза (на 50,0; 139,0; 58,0; 130,0; 53,0 и 122,0%).

В последующие сроки эксперимента по всем опытным группам наблюдалось снижение уровня глюкозы в крови по сравнению с данными по предыдущему сроку исследований. Через 30 сут опыта содержание глюкозы в крови свиней опытных групп хотя и снизилось по сравнению с его значением на 7 сут эксперимента, однако оставалось на более высоком уровне по сравнению с контрольной цифрой на данный срок исследования. К концу опыта (90 дней) уровень глюкозы в крови свиней опытных групп имел тенденцию к дальнейшему снижению. По 6 группе описываемый показатель соответствовал к этому сроку исследования контрольному значению. Показатели глюкозы в крови свиней 2, 3, 4, 5, 7 групп были выше его значения у животных контрольной группы в 1,27; 1,74; 1,36; 1,88 и 1,5 раза (на 27,0; 74,0; 36,0; 88,0 и 50,0%).

Содержание общего белка в сыворотке крови свиней опытных групп изменялось в сторону снижения. Этот процесс проявлялся уже через 3 часа от начала опыта. В последующие сроки опыта процесс снижения уровня общего белка прогрессировал, и отмечались резкие отличия в его содержании у опытных животных. Через 24 часа от начала эксперимента содержание общего белка в сыворотке крови свиней опытных групп было ниже, чем в контроле: по 2, 3, 4, 5, 6 и 7 группам в 1,40; 1,59; 1,46; 2,03; 1,37 и 1,67 раза (на 40,0; 59,0; 46,0; 103,0; 37,0 и 67,0%). Максимальное снижение уровня общего белка в сыворотке крови свиней регистрировалось через 7 сут от начала опыта. В последующие периоды опыта наблюдалось повышение уровня общего белка в сыворотке крови свиней опытных групп по сравнению с данными по предыдущим периодам исследований. К 30 и к 90 сут эксперимента содержание общего белка в сыворотке крови свиней 6 группы восстановилось до физиологического значения. Показатели свиней 2, 3, 4, 5 и 7 опытных групп хотя и снизились, но продолжали уступать контрольным показателям на 30 и 90 сут эксперимента: в 1,15 и 1,05 раза (на 15,0 и 5,0%); в 1,47 и 1,30 раза (на 47,0 и 30,0%); в 1,07 и 1,2 раза (на 7,0 и 27,0%); в 1,32 и 1,18 раза (на 32,0 и 18,0%); в 1,22 и 1,14 раза (на 22,0 и 14,0%).

Содержание общего билирубина в плазме крови под влиянием КСФ и особенно ДСФ в процессе эксперимента увеличивалось. Через 3 часа от начала эксперимента его повышение в плазме крови свиней 2, 3, 6 и 7 групп отмечалось в 1,06; 1,05; 1,04 и 1,05 раза (на 6,0; 5,0; 4,0 и 5,0%), через 24 часа – в 1,13; 1,31; 1,06 и 1,17 раза (на 13,0; 31,0; 6,0 и 17,0%), через 7 сут –

в 1,25; 1,57; 1,24 и 1,49 раза (на 25,0; 57,0; 24,0 и 49,0%). Через 30 сут от начала опыта уровень общего билирубина в плазме крови свиней 2, 3 и 7 групп имел тенденцию к снижению по сравнению с показателем предыдущего срока исследования: в 1,03; 1,12 и 1,05 раза (на 3,0; 12,0 и 5,0%). Однако на данный срок опыта уровень общего билирубина в плазме крови свиней 2, 3, 6 и 7 опытных групп продолжал превышать, в разной степени выраженности, показатель животных контрольной группы. К концу опыта (90 сут) содержание общего билирубина в плазме крови свиней 2 группы приблизилось к контрольной цифре, уступая ей лишь в 1,08 раза (на 8,0%), а в плазме крови животных 6 группы соответствовало физиологическому уровню. Показатели общего билирубина в плазме крови свиней 3 и 7 групп превышали контрольный уровень соответственно в 1,48 и 1,19 раза (на 48,0 и 19,0%).

В крови свиней, подвергнутых действию стрессового фактора (КСФ и особенно ДСФ), показатель общего холестерина в процессе эксперимента изменялся в сторону повышения. Через 3 часа опыта повышение общего холестерина регистрировалось только по 2 и 3 группам – в 1,17 и 1,12 раза (на 17,0 и 12,0%). Показатели свиней 6 и 7 групп к этому сроку исследования соответствовали физиологическому уровню. В следующий срок эксперимента (24 часа) отмечалось увеличение в крови общего холестерина по 2, 3, 6 и 7 опытным группам животных: в 1,56; 1,83; 1,39 и 1,74 раза (на 56,0; 83,0; 39,0 и 74,0%). Через 7 сут описываемый показатель в крови животных несколько снизился, но в целом уровень общего холестерина в крови свиней 2, 3, 6 и 7 опытных групп на данный срок эксперимента был выше его содержания у животных контрольной группы. В последующие сроки опыта продолжался процесс снижения уровня общего холестерина в крови свиней опытных групп в сторону физиологических норм, однако он продолжал превышать контрольный показатель. Через 30 сут эксперимента содержание общего холестерина в крови свиней 2, 3, 6 и 7 групп было выше, чем в контроле, в 1,28; 1,92; 1,12 и 1,20 раза (на 28,0; 92,0; 12,0 и 20,0%). К концу эксперимента (90 сут) уровень общего холестерина в крови свиней 6 группы соответствовал физиологической норме, а показатели животных 2, 3 и 7 групп превышали контрольный уровень в 1,17; 1,73 и 1,17 раза (на 17,0; 73,0 и 17,0%).

Содержание мочевины в сыворотке крови свиней опытных групп в процессе эксперимента изменялось в сторону повышения. Через 3 часа от начала опыта данный показатель превышал контрольное значение по 2, 3, 6 и 7 группам: в 1,19; 1,22; 1,16 и 1,20 раза (на 19,0; 22,0; 16,0 и 20,0%), через 24 часа –

в 1,58; 2,44; 1,34 и 2,29 раза (на 58,0; 144,0; 34,0 и 129,0%), через 7 сут – в 2,19; 3,88; 1,89 и 3,51 раза (на 119,0; 288,0; 89,0 и 251,0%). К 30 сут от начала эксперимента уровень мочевины в сыворотке крови свиней опытных групп имел тенденцию к снижению по сравнению с показателем предыдущего срока опыта, однако он продолжал превышать контрольную цифру, на данный срок опыта соответственно в 1,48; 3,13; 1,20 и 2,45 раза (на 48,0; 213,0; 20,0 и 145,0%). К концу опыта (90 сут) уровень мочевины в сыворотке крови свиней 6 группы восстановился до физиологического значения, составив 9,56 ммоль/л. Показатели свиней 2, 3 и 7 групп значительно снизились, но продолжали превышать контрольный уровень в 1,23; 2,01; 1,79 раза (на 23,0; 101,0 и 79,0%).

Стресс способствовал активной продукции в организме креатинина. Уже через 3 часа опыта содержание креатинина в сыворотке крови свиней опытных групп было выше, чем у животных контрольной группы. Процесс активизации продукции креатинина в организме животных опытных групп прогрессировал по срокам опыта. Через 24 часа от начала эксперимента уровень креатинина в сыворотке крови свиней 2, 3, 6 и 7 опытных групп превысил контрольное значение соответственно в 1,29; 1,55; 1,24 и 1,42 раза (на 29,0; 55,0; 24,0 и 42,0%), через 7 сут – в 1,42; 1,63; 1,33 и 1,55 раза (на 42,0; 63,0; 33,0 и 55,0%). В последующие сроки исследований регистрировалось снижение уровня креатинина в сыворотке крови свиней опытных групп. Этот процесс имел разную степень выраженности в зависимости от формы стресса и проведенной терапии. К концу опыта (90 сут) восстановление уровня креатинина физиологического значения регистрировалось по 6 группе. Значительное снижение креатинина отмечалось по 2 группе. Однако уровень креатинина в сыворотке крови свиней 2, 3 и 7 групп на данный период исследований был выше, чем у животных контрольной группы: в 1,18; 1,76 и 1,43 раза (на 18,0; 76,0 и 43,0%).

Действие КСФ и ДСФ на свиней способствовало повышению уровня щелочной фосфатазы в организме животных опытных групп. Данный процесс продолжался до 7 сут эксперимента. К этому сроку исследований содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиней 2, 3, 6 и 7 групп превысило показатель контроля в 1,30; 1,53; 1,23 и 1,37 раза (на 30,0; 53,0; 23,0 и 37,0%). Через 30 сут опыта наблюдалось снижение описываемого показателя по 6 группе по сравнению с показателем предыдущего срока эксперимента – в 1,05 раза (на 5,0%). Показатели 2, 3 и 7 опытных групп к этому сроку эксперимента продолжали увеличиваться и были выше его значения у животных контрольной группы в 1,37; 1,57; 1,17 и 1,29 раза

(на 37,0; 57,0; 17,0 и 29,0%). К концу эксперимента (90 сут) по 2, 3, 6, и 7 группам регистрировалось снижение содержания щелочной фосфатазы по сравнению с показателем предыдущего срока опыта. При этом уровень щелочной фосфатазы в сыворотке крови свиной 6 группы восстановился до физиологического значения, а показатели животных 2, 3 и 7 групп превысили контроль в 1,24 раза (на 24,0%), в 1,43 раза (на 43,0%), в 1,17 раза (на 17,0%).

В сыворотке крови свиной опытных групп в процессе эксперимента содержание α -амилазы в сыворотке крови изменялось в сторону повышения. Максимальное содержание α -амилазы в сыворотке крови свиной регистрировалось через 7 сут от начала эксперимента, оно превысило контроль по 2, 3, 6 и 7 группам в 1,18; 1,31; 1,15 и 1,26 раза (на 18,0; 31,0; 15,0 и 26,0%). Через 30 сут опыта содержание α -амилазы в сыворотке крови свиной 3 группы продолжало незначительно повышаться, а показатели животных 2, 3 и 7 групп имели тенденцию к снижению, но при этом данный показатель в сыворотке крови свиной всех опытных групп был выше его значения у животных контрольной группы. К концу опыта (90 сут) его значение у свиной 6 группы соответствовало физиологическому значению, а у животных 2, 3 и 7 групп превысило контроль в 1,09; 1,33 и 1,14 раза (на 9,0; 33,0 и 14,0%).

КСФ и ДСФ в разной степени проявления способствовали повышению в сыворотке крови АлАт. Динамика АлАт у животных опытных групп изменялась подобно динамике α -амилазы. К концу эксперимента (90 сут) уровень АлАт в сыворотке крови свиной 6 группы оставался в пределах контрольного значения и физиологических норм, а показатели животных 2, 3 и 7 групп были выше контрольных цифр: в 1,14; 1,49 и 1,35 раза (на 14,0; 49,0 и 35,0%).

Стресс способствовал повышению активности выработки в организме АсАт. Максимальный уровень АсАт регистрировался в сыворотке крови свиной 2, 3, 6 и 7 групп через 7 сут от начала эксперимента, превысив уровень контроля в 1,57; 2,00; 1,51 и 1,93 раза (на 57,0; 100,0; 51,0 и 93,0%). К 30 сут. опыта регистрировалось некоторое снижение уровня АсАт, однако при этом он был выше, чем у животных контрольной группы: в 1,3; 1,75; 1,23 и 1,70 раза (на 33,0; 75,0; 23,0 и 70,0%). До конца эксперимента содержание АсАт в сыворотке крови свиной 2, 3 и 7 опытных групп в разной степени активности превышало контрольный показатель: 1,25; 1,72 и 1,36 раза (на 25,0; 72,0 и 36,0%), а показатель животных 6 группы восстановился и соответствовал физиологическому значению.

Выводы

1. Стресс вызывает в организме глубокие перестройки биохимических показателей. Применение на фоне действия на организм КСФ и ДСФ необработанного янтаря и маточного молочка пчел способствует коррекции биохимических реакций в виде:

а) восстановления до физиологических значений показателей углеводного, белкового и липидного обменов: снижение уровня глюкозы, общего билирубина, общего холестерина, мочевины, креатинина, щелочной фосфатазы и повышение общего белка;

б) снижения до уровня физиологических норм уровня ферментов α -амилазы, АлАт и АсАт.

2. Полное восстановление биохимических реакций в организме животных под влиянием КСФ и ДСФ отмечается при комплексном применении необработанного янтаря и маточного молочка пчел.

Список литературы

1. Гуськов А.Н. Влияние стресс-фактора на состояние сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1994. С. 38–41.

2. Маннапова Р.Т. Коррекция уровня гормонов надпочечников при кратковременном и длительном стрессе свиной янтарем и маточным молочком пчел / Р.Т. Маннапова, Р.А. Рапиев // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 1 (2). – С. 304–307.

3. Маннапова Р.Т. Восстановление кроветворения необработанным янтарем на фоне гипотиреоза / Р.Т. Маннапова, Р.А. Рапиев // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана*. – Казань, 2013. – Т. 213. – С. 129–134.

4. Мошков Н.Н. // *Неизвестное об известном. Янтарь – источник энергии, красоты и здоровья: основы энергоинформационной медицины*. – Калининград, 2004. – 179 с.

5. Омаров Ш.М. Апитерапия. Продукты пчеловодства в мире медицины. – Ростов на Дону, 2009. – 352 с.

6. Преображенский Д.И. Стресс и патология размножения сельскохозяйственных животных. – М.: Наука, 1993. – С. 22–25.

References

1. Guskov A.N. *Influence of stress factors on the State of agricultural animals*. Agropromizdat, Moscow, 1994, pp. 38–41.

2. Mannapova R.T., Rapiev R.A. *Correction levels of adrenal hormones with short-term and long-term stress pigs amber and Royal Jelly bee*. Basic research, no. 1 (2), 2013, pp. 304–307.

3. Mannapova R.T., Rapiev R.A. *Restore blood raw amber hypothyroidism. Memoirs of the Kazan State Academy of veterinary medicine n.a. N.E. Bauman*, Kazan, 2013. T. 213, pp. 129–134.

4. Moshkov N.N. *Unknown known. Amber is a source of energy, beauty and health: the basics of energoinformational*, Kaliningrad, 2004, 179 p.

5. Omarov Sh.M. *Apitherapy. Bee products in the world of medicine*, Rostov on Don, 2009, 352 p.

6. Preobrasenski D.I. *Of stress and pathology of reproduction of farm animals*, Moscow, Nauka, 1993. pp. 22–25.

Рецензенты:

Сидоренко О.Д., д.б.н., профессор кафедры микробиологии и иммунологии (факультет почвоведения, агрохимии и экологии), ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва;

Афанасьев Г.Д., д.с.-х.н., профессор (зооинженерный факультет), заведующий кафедрой интенсивных технологий в животноводстве, ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 08.11.2013.