

УДК 591.1:636.2:619:615

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ
У БОРОВКОВ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
ЧУВАШСКОГО ЦЕНТРА С НАЗНАЧЕНИЕМ БИОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

Р. А. Шуканов, М. Н. Лежнина

*ГОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический
университет им. И. Я. Яковлева»*

Онтогенетические особенности физиологии дыхания, кровообращения, крови, обмена веществ, сердечно-сосудистой, гемопоэтической, иммунной и эндокринной систем у боровков связаны с применением «Трепела», «Суvara» и «Полистима» в биогеохимических условиях Чувашского Центра.

Ontogenetic physiological peculiarities of pigs breathing, blood circulation, blood, metabolism, cardiovascular, hematopoietic, immune and endocrine systems are concerned with the use of «Trepel», «Suvar» and «Polistim» in the biogeochemical conditions of the Center of Chuvashia.

Ключевые слова: боровки, кровь, эндокринные железы, иммунокорректоры.

В рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» особое внимание уделяется необходимости привлечения инвестиций в восстановление и расширение базы высокотехнологичного и экономически безопасного животноводства с эффективным производством качественного отечественного продовольствия [11].

В последние годы значительный интерес проявляется к использованию цеолитов Алатырского месторождения Чувашской Республики, катионный состав которых значительно отличается от известных и хорошо изученных месторождений вулканического и вулканогенного типа. Поэтому обоснование спектра биогенного влияния этих цеолитов в сочетании с другими иммунокорректорами на организм продуктивных животных с учетом биогеохимических особенностей различных экологических субрегионов Волго-Вятской зоны является актуальной проблемой современной биологической науки и практики.

В этой связи целью нашей работы явилось выявление особенностей становления и развития функциональных систем у боровков, содержащихся в биогеохимических условиях Чувашского Центра с назначением «Трепела», «Суvara» и «Полистима».

Методика исследований. Проведены две серии научно-хозяйственных опытов и лабораторных экспериментов с использованием 48 боровков-отъемышей, для чего их подбирали по принципу аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, породы, возраста, пола, живой массы по 8 животных в каждой группе.

В обеих сериях опытов боровков первой группы (контроль) с 60- до 300-дневного возраста (продолжительность наблюдений) содержали на основном рационе (ОР). В первой серии опытов животным второй и третьей групп на фоне ОР ежедневно скармливали

«Трепел» в дозе 1,25 г/кг массы тела (м.т.), третьей группы дополнительно применяли «Сувар» в дозе 25-50 мг/кг м.т. в течение каждых 20 дней с 10-дневными интервалами до 240-дневного возраста. Во второй серии боровкам второй и третьей групп на фоне ОР ежедневно скармливали «Трепел», второй дополнительно – «Сувар» в указанных выше дозах. Животным третьей группы в 60-, 180- и 240-дневном возрасте дополнительно внутримышечно вводили «Полигим» в дозе соответственно 0,1, 0,03 и 0,03 мг/кг м.т.

В первой и второй сериях опытов у 5 животных из каждой группы на 60-, 120-, 180-, 240- и 300-й день жизни изучали рост тела, гематологический, биохимический и иммунологический профили организма.

У убитых в 60-, 210- и 300-дневном возрасте боровков определяли весовые и морфометрические показатели структур вилочковой, щитовидной желез и надпочечников.

Исследования проводили с применением современных клинико-физиологических, гематологических, биохимических, иммунологических, гистологических, экологических, математических тестов.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что в обеих сериях наблюдений животные третьей группы, содержащиеся с комбинированным назначением «Трепела» соответственно с «Суваром» (1 серия) или «Полигимом» (2 серия), имели более высокие ростовые показатели организма по сравнению с таковыми у сверстников интактной группы. Так, в конце заключительного откорма превышение составило 19,2–32,8 и 20,8 кг соответственно ($P < 0,001$). Боровки третьей группы за период наблюдений в среднем ($529 \pm 24,90$ и $584 \pm 15,04$ г) превосходили животных контрольной группы ($451 \pm 31,50$ и $439 \pm 6,77$ г) по среднесуточному приросту живой массы соответственно на 14,7 и 24,8% ($P < 0,05-0,001$).

Анализируя динамику роста и развития организма, можно резюмировать, что «Трепел», «Сувар» и «Полигим», очевидно, способствуют более рациональному использованию животными энергии корма, интенсификации анаболических процессов и, как следствие, увеличению массы тела и ее среднесуточного прироста, особенно при совместном применении испытуемых биогенных соединений. В то же время у интактных боровков, содержащихся только на основном рационе, энергия корма, вероятно, расходовалась не на ускорение ростовых процессов, а преимущественно на поддержание постоянства внутренней среды организма.

При назначении продуктивным животным исследуемых биогенных препаратов в сочетании с иммунокорректорами нового поколения с учетом биогеохимических особенностей разных экологических субрегионов Чувашской Республики ростостимулирующие эффекты ранее были обнаружены [2; 4; 7; 8; 9].

По данным [5; 6] и других, характерными проявлениями приспособления организма к изменениям внешней и внутренней среды, регуляции интенсивности энергетического, белкового, углеводного, жирового, водного, минерального обменов, деятельности сердечно-сосудистой, нервной, половой и других систем являются особенности структурно-функционального состояния вилочковой, щитовидной желез и надпочечников.

Выявлено, что на протяжении обеих серий экспериментов по мере роста подопытных боровков ширина коркового вещества тимуса неуклонно уменьшалась ($0,35 \pm 0,05-0,42 \pm 0,03$ против $0,21 \pm 0,04-0,34 \pm 0,03$ мм), а ширина мозгового вещества, наоборот, увеличивалась от $0,39 \pm 0,13-0,45 \pm 0,06$ до $0,46 \pm 0,02-0,56 \pm 0,02$ мм. При этом, если ширина коркового вещества исследуемой железы была несколько выше у опытных боровков, то

ширина мозгового вещества – у их контрольных сверстников ($P > 0,05$).

Отмечено, что во всех сериях наблюдений по мере взросления животных сравниваемых групп количество тимоцитов в корковом веществе снижалось ($2867 \pm 51,32 - 3192 \pm 47,81$ против $2089 \pm 70,50 - 28,35 \pm 90,61$ шт.). Причем у 300-дневных опытных боровков оно было достоверно больше по сравнению с контрольным значением.

Аналогичная закономерность выявлена в характере изменений количества тимоцитов и в мозговом веществе.

К концу заключительного откорма число телят Гассалья было максимальным у интактных боровков (6...10 шт.), минимальным у животных третьей группы (3...5 шт.), содержавшихся при комбинированном применении «Трепела» соответственно с «Суваром» (1 серия) или с «Полистимом» (2 серия).

Установлено, что в обеих сериях опытов диаметр фолликулов щитовидной железы у подопытных боровков в возрастном аспекте нарастал от $0,054 \pm 0,005 - 0,072 \pm 0,004$ до $0,103 \pm 0,005 - 0,120 \pm 0,010$ мм. В то же время толщина тиреоидного эпителия, наоборот, уменьшалась ($0,010 \pm 0,003 - 0,013 \pm 0,002$ против $0,005 \pm 0,001 - 0,010 \pm 0,001$ мм). Причем у животных опытных групп исследуемые морфометрические параметры были значительно выше, чем в контроле ($P < 0,05$).

Характер изменений индекса Брауна в целом соответствовал динамике диаметра фолликулов, который в обеих сериях наблюдений у подопытных боровков увеличивался по мере их роста от $4,5 \pm 0,54 - 6,0 \pm 0,70$ до $12,0 \pm 0,42 - 20,6 \pm 0,90$. При этом к концу экспериментов он был ниже у опытных животных, нежели таковой у их контрольных сверстников.

Анализ динамики морфометрии надпочечников показал, что их масса, ширина клубочковой, пучковой и сетчатой зон коркового слоя, а также ширина коркового и мозгового веществ на протяжении как первой, так и второй серий исследований у боровков опытных групп были выше, чем контрольные значения. Так, в их 210-, 300-дневном возрасте превосходство составило 1,1–17,2%.

При изучении гематологической картины установлено, что начиная с 180-дневного возраста и до конца исследований животные третьей группы превосходили интактных сверстников по числу эритроцитов и концентрации гемоглобина на 3,7–17,3% ($P < 0,005 - 0,001$).

Различие в количестве лейкоцитов между животными сравниваемых групп в обеих сериях исследований было недостоверным.

Таким образом, выявленные онтогенетические особенности в уровне гемоглобина и числе эритроцитов свидетельствуют об усилении интенсивности окислительно-восстановительных процессов, направленных на стимуляцию гемопоэтической функции организма. При этом гемопоэтический эффект был более очевидным у боровков, содержавшихся при совместном применении «Трепела» с «Суваром» и «Трепела» с «Полистимом».

Выявлено, что в обеих сериях наблюдений активность аутобляшкообразующих клеток в крови подопытных животных волнообразно изменялась в возрастном аспекте от $2,47 \pm 0,18 - 2,81 \pm 0,32$ до $2,21 \pm 0,03 - 2,76 \pm 0,04\%$. При этом различие в ней между изучаемыми боровками было незначительным ($P > 0,05$). Это свидетельствует о том факте, что испытываемые биогенные соединения, по нашему мнению, незначительно влияют на аутоиммуногенез организма.

Наряду с исследованиями гематологической картины для оценки состояния неспецифической резистентности организма большое значение имеют также биохимический и

иммунологический профили.

Об активности перекисного окисления липидов (ПОЛ) мы судили по амплитуде вспышки хемилюминесценции сыворотки крови. При этом интенсивность отражала количество образовавшегося возбужденного продукта и, следовательно, интенсивность процесса ПОЛ [10].

Научно доказано, что биохемилюминесценция возникает в результате свободнорадикального окисления липидов, при котором продуктами ПОЛ являются кванты видимого участка спектра и соответствующие им электронно возбужденные состояния. В присутствии ингибиторов свободнорадикальных реакций хемилюминесценция ослабляется, так как при этом снижается концентрация пероксидных радикалов [1; 12].

Поэтому в своих исследованиях мы акцентировали внимание на анализе характера изменений процессов как ПОЛ, так и антиоксидантной системы (АОС). При этом активность АОС определялась по значению тангенса кривой вспышки свечения сыворотки крови.

Установлено, что в первой и второй сериях опытов активность ПОЛ, начиная соответственно с 120- и 180-дневного и до 300-дневного возраста, была выше у боровков, содержащихся в условиях сочетанного применения «Трепела» с «Суваром», чем таковая в контроле.

Динамика активности АОС всецело соответствовала характеру изменений интенсивности ПОЛ. Этот факт свидетельствует о том, что испытываемые биогенные вещества не нарушают необходимые для нормального функционирования организма характер и силу его адаптационных перестроек.

Пероксидаза крови – это фермент, содержащийся в нейтрофилах, эозинофилах и, в меньшей степени, моноцитах, который катализирует окисление субстрата перекисью водорода [13; 14].

Нами установлено, что в обеих сериях исследований активность пероксидазы у 120-, 180-, 240-, и 300-дневных животных третьей группы была ниже по отношению к контрольному значению ($P > 0,05$).

Как в первой, так и во второй сериях опытов обнаружено, что концентрация щелочной фосфатазы у подопытных боровков волнообразно изменялась от $1,44 \pm 0,02$ – $1,52 \pm 0,04$ до $1,98 \pm 0,02$ – $2,29 \pm 0,07$ ммоль/ч.л. Причем в первой серии экспериментов у 240- и 300-дневных животных интактной группы она была достоверно выше по сравнению с таковой у сверстников второй и третьей групп, содержащихся в условиях назначения «Трепела» и «Трепела» с «Суваром» соответственно.

Выявлено, что в обеих сериях опытов уровень кислотной емкости у 300-дневных боровков опытных групп был выше в сравнении с контрольным значением на 4,8–18,2% ($P < 0,05$ – $0,01$). Относительно низкий уровень кислотной емкости у контрольных животных есть результат снижения окислительных процессов, обусловленных гиподинамией и концентратным типом кормления. В то же время, на наш взгляд, их отрицательные последствия у опытных боровков нивелируются применением исследуемых биогенных соединений.

Отмечено, что в обеих сериях наблюдений содержание общего белка в сыворотке крови у 180-, 240-, 300-дневных боровков третьей группы было достоверно выше, чем в контроле. По структуре это повышение связано в основном с альбуминовыми и γ -глобулиновыми белковыми фракциями, что косвенным образом свидетельствует об акти-

вации обменных процессов в организме, обусловленной биологической активностью испытуемых биогенных соединений.

При этом динамика концентрации альбуминов у подопытных животных соответствовала характеру изменений уровня общего белка. Так, в обеих сериях уровень альбуминов у 300-дневных животных третьей группы был больше на 5,5–5,7% ($P < 0,05$) по сравнению с таковым у их интактных сверстников.

В то же время динамика уровня α - и β -глобулиновых фракций общего белка у подопытных свиней имела волнообразный характер ($P > 0,05$).

Установлено, что как в первой, так и во второй сериях опытов концентрация γ -глобулинов неуклонно повышалась по мере роста и развития подопытных животных от $12,8 \pm 0,66$ – $14,0 \pm 0,70$ до $14,0 \pm 0,40$ – $17,5 \pm 0,28$ г/л. Причем 120-, 180-, 240- и 300-дневные боровки третьей группы достоверно превосходили по данному иммунокомпетентному фактору интактных сверстников.

В наших исследованиях выявлено стимулирующее влияние «Трепела», «Суvara» и «Полистима» на синтез иммуноглобулинов организмом опытных боровков, по концентрации которых последние превосходили контрольных сверстников в отдельные периоды жизнедеятельности на 8,2–17,0% ($P < 0,05$ – $0,001$).

Нами установлено, что у боровков сравниваемых групп в обеих сериях исследований содержание кальция в сыворотке крови изменялось волнообразно без определенной закономерности.

Динамика концентрации фосфора у подопытных животных в целом соответствовала характеру изменений уровня кальция.

Экспериментально доказано, что содержание боровков в биогеохимических условиях Чувашского Центра с использованием «Трепела», «Суvara» и «Полистима» сопровождалось положительным воздействием на рост и развитие, гематологическую, биохимическую и иммунологическую картину, структурно-функциональное состояние вилочковой, щитовидной и надпочечных желез. При этом, если ростостимулирующий эффект был более выраженным при комбинированном назначении животным «Трепела» с «Суваром», то иммуностимулирующий – «Трепела» с «Полистимом».

Резюме. Таким образом, физиологически обоснована эффективность комбинированного применения боровкам «Трепела» Алатырского месторождения с «Суваром» или с «Полистимом» в биогеохимических условиях Чувашского Центра, способствующего совершенствованию функциональных систем организма (физиологии дыхания, кровообращения, крови, обмена веществ, сердечно-сосудистой, кроветворной, иммунной и эндокринной) [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Ж. И. Человек и противокислительные вещества / Ж. И. Абрамова, Г. И. Оксенгендлер. – Л. : Наука, 1985. – 230 с.
2. Арестова, И. Ю. Совершенствование функциональных систем у боровков в биогеохимических условиях Чувашского Засурья с применением биогенных соединений : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / И. Ю. Арестова. – Чебоксары, 2007. – 22 с.
3. Архипова, М. Н. Гематологический, биохимический и иммунологический профили организма хрячков в биогеохимических условиях Чувашского Присурья / М. Н. Архипова, Р. А. Шуканов, А. А. Шуканов // Аграрная наука. – 2009. – № 2. – С. 32–34.
4. Архипова, М. Н. Особенности морфометрии структур эндокринных желез у боровков, содержащих-

ся в биогеохимических условиях Чувашского Центра с применением биогенных веществ / М. Н. Архипова, Г. А. Яковлев, А. А. Шуканов // Уч. зап. Казанской госакадемии ветмедицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2006. – Т. 186. – С. 50–54.

5. Гаврилов, Ю. А. Фармакологическая коррекция нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных, вызванных действием экотоксикантов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 16.00.04, 03.00.04 / Ю. А. Гаврилов. – Воронеж, 2007. – 46 с.

6. Горбачева, Е. С. Возрастная динамика структурно-функционального состояния щитовидной и надпочечных желез кулундинских овец : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 16.00.02. / Е. С. Горбачева. – Улан-Уде, 2006. – 21 с.

7. Кабиров, И. Ф. Становление физиологических систем крупного рогатого скота в разных условиях адаптивной технологии : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.13 / И. Ф. Кабиров. – Казань, 2006. – 40 с.

8. Коррекция морфофизиологического состояния у продуктивных животных в биогеохимических условиях Присурья и Засурья Чувашии с назначением биогенных соединений / В. В. Алексеев и др. – Казань, 2008. – 256 с.

9. Лукин, А. Г. Корригирование физиологического статуса боровков биогенными соединениями с учетом биогеохимических особенностей Чувашского Приволжья / А. Г. Лукин // Современные проблемы биологии, химии и экологии : сб. науч. тр. преподавателей, асп., студ. биолого-химического факультета. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2006. – С. 169–173.

10. Любичкий, О. Б. Определение антиоксидантной активности биологических жидкостей хемиллюминисцентным методом : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / О. Б. Любичкий. – М., 1999. – 135 с.

11. Митин, С. С. Российское животноводство: итоги и перспективы / С. С. Митин // Животноводство России. – 2007. – № 1. – С. 4–6.

12. О роли металлов в процессах свободнорадикального окисления в тканях организма по данным спонтанной и индуцированной хемиллюминесценции / Г. А. Бабенко и др. // Биохемиллюминесценция. – М. : Наука, 1983. – Т. 58. – С. 164–79.

13. Симонян, Г. А. Ветеринарная гематология / Г. А. Симонян, Ф. Ф. Хисамутдинов. – М. : Колос, 1995. – 256 с.

14. Филиппович, Ю. Б. Биохимические основы жизнедеятельности человека : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Филиппович и др. – М. : Владос, 2005. – 407 с.