

Жуков, Д. А. Метлицкая // *Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, г. Барнаул, 7-8 февраля 2019 г. – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2019. - Кн. 2. – С. 289-290.* 4. Жуков, Д. О. Влияние вируса инфекционного бронхита на патоморфологию почек цыплят / Д. О. Жуков // *Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины».* – Витебск, 2015. – Т. 51, вып.1, ч.1. – С. 197-201. 5. Жуков, Д. О. Динамика иммуноморфологических показателей лимфоидного аппарата органов пищеварения цыплят, зараженных вирусом инфекционной бурсальной болезни на фоне применения митофена / Д. О. Жуков // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – 2021. – Вып. 1 (14). – С. 14-17. 6. Жуков, Д. О. Макро- и микроструктурные изменения в почках цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Жуков // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – 2020. – Вып. 1 (12). – С. 32-36. 7. Жуков, Д. О. Морфология органов иммунной системы цыплят при инфекционной бурсальной болезни / Д. О. Жуков, И. Н. Громов // *Ветеринарный журнал Беларуси.* – 2019. – № 2. – С. 30-34. 8. Жуков, Д. О. Патоморфологические изменения у цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ / Д. О. Жуков // *Молодежь и инновации – 2017 : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. В 2-х ч. / Гл. ред. П.А. Саскевич. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – Ч. 2. – С. 117-120.* 9. Жуков, Д. О. Этиология нефропатий у кур (обзор проблемы) / Д. О. Жуков // *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сб. науч. тр.: Т. 30 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2015. – С. 74-81.* 10. Методические рекомендации по специфической профилактике инфекционной бурсальной болезни птиц и фармакокоррекции противовирусного иммунитета / И. Н. Громов [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 34 с. 11. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учебно-методическое пособие / И. Н. Громов [и др.] ; Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск : УО ВГАВМ, 2020. – 64 с. 12. Патоморфологическая и дифференциальная диагностика инфекционной бурсальной болезни птиц : рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2017. – 20 с. 13. Применение антиоксидантов для повышения иммунной реактивности организма птиц : рекомендации / Д. О. Жуков [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 24 с. 14. Zhurov, D. O. To the problem of nephropathy in industrial poultry / D. O. Zhurov, I. N. Gromov // *Digest of II International VETistanbul Group Congress, Russia, Saint-Petersburg, 07-09 April 2015 / VETistanbul Group. – Saint-Petersburg, 2015. – P. 492.*

Поступила в редакцию 13.09.2021.

УДК 619:616:98148:636.4

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ, УРОВНЯ ХОЛЕСТЕРОЛА И ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ У ХРЯКОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЛИЯНИЯ АССОЦИИРОВАННЫХ ПАТОГЕНОВ

Конотоп Д.С., Соболев Д.Т., Соболева В.Ф.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье изложены результаты исследований динамики активности индикаторных ферментов, уровня общего холестерина и триацилглицеринов в сыворотке крови хряков под действием ассоциированных патогенов, проведен дисперсионный анализ однофакторного статистического комплекса. Установлено достоверное повышение активности всех исследованных ферментов в 1,5–2,1 раза и снижение концентрации общего холестерина и триацилглицеринов по сравнению с контролем с зависимостью высокой степени достоверности от влияния ассоциированных патогенов в отношении таких показателей, как α -амилаза, γ -глутамилтранспептидаза, общий холестерол и триацилглицерины с долей учетного паратипического фактора от 31 до 38% и средней степенью корреляционной связи при коэффициенте корреляции от 0,55 до 0,61. **Ключевые слова:** хряки, сыворотка крови, ассоциированные патогены, дисперсия, ферменты, холестерол, триацилглицерины.

DISPERSION ANALYSIS OF INDICATORS SOME OF ENZYME ACTIVITY, CHOLESTEROL LEVEL AND TRIACYLGLYCEROLS IN BOARS AS A RESULT OF THE INFLUENCE OF ASSOCIATED PATHOGENS

Konotop D.S., Sobolev D.T., Soboleva V.F.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents the results of studies of the dynamics of the activity of indicator enzymes, the level of total cholesterol and triacylglycerols in the blood serum of boars under the influence of associated pathogens, a variance analysis of a single-factor statistical complex is carried out. There was a significant increase in the activity of all the studied enzymes by 1,5-2,1 times and a decrease in the concentration of total cholesterol and triacylglycerols compared with the control with a high degree of reliability dependence on the influence of associated pathogens in relation to such indicators as α -amylase, γ -glutamyltranspeptidase, total cholesterol and triacylglycerols with a proportion of the paratypical factor taken into account from 31 to 38% and an average degree of correlation with a correlation coefficient from 0,55 to 0,61. **Keywords:** boars, blood serum, associated pathogens, dispersion, enzymes, cholesterol, triacylglycerols.

Введение. Изучение динамики и частоты заболеваемости свиней на промышленных свиноподкомплексах нашей республики показывает, что основной ущерб свиноводству чаще всего наносят не классические, а стационарные инфекции, обусловленные ассоциированными возбудителями (патогенами). Стационарность и энзоотический характер данных болезней свидетельствуют о том, что они часто являются следствием носительства животными возбудителей инфекции из-за целого комплекса внешних причин: наличия общего воздушного бассейна помещений в пределах одного комплекса, что предрасполагает быстрому распространению возбудителя среди восприимчивого поголовья, нерегулярное проведение профилактической дезинфекции в присутствии животных, применение одних и тех же дезинфицирующих средств [2-7, 9, 13]. Следует отметить, что в общем комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на обеспечение профилактики, ликвидации инфекционных болезней и биологической защиты, благодаря дезинфекции осуществляется надежный разрыв эпизоотической цепи путем уничтожения патогенов во внешней среде. На практике же нередко имеет место нарушение технологических нормативов и режимов содержания свиней, сокращение сроков профилактических перерывов при проведении дезинфекции, также свое иммуносупрессивное влияние оказывают поствакцинальные стрессовые реакции из-за остаточной реактогенности вакцин и повышения антигенной нагрузки. Кроме того, многолетняя эксплуатация одних и тех же свиноводческих помещений имеет ряд проблем, связанных с т.н. «биологической усталостью», обусловленной обсеменением воздуха и производственных поверхностей патогенной и условно-патогенной микрофлорой, которая неуклонно повышает свою вирулентность [2, 4-7, 9-12].

В свиноводческих хозяйствах в последние годы в качестве факторных патогенов у хряков выделяются возбудители респираторно-репродуктивного синдрома, лептоспироза, цирковирусной болезни свиней в ассоциациях с целым рядом бактериальных патогенов, кокцидиями и с такими вирусами, как Rota- и Coronavirus, артеривирусами и др. Нахождение и размножение возбудителей факторных болезней в организме хряков сопровождается рядом биохимических изменений обусловленных действием специфических токсинов и ферментов, которые оказывают системное повреждающее действие на структурные элементы органов и тканей, а также меняют течение обменных процессов и оказывают провоспалительный эффект, что отягчает течение инфекционного процесса. Условия хранения, полноценность состава комбикормов, наличие токсических продуктов, микотоксинов в результате перекисного окисления липидов и заплесневения кормов тоже предрасполагают к факторной патологии [5, 6, 9, 13].

В связи с вышеизложенным, для быстрой и точной диагностики инфекционных болезней на ранних стадиях развития, разработке их более эффективной профилактики актуальным является проведение биохимической оценки уровня индикаторных метаболитов, в особенности активности ключевых ферментов в организме хряков, а также использование более широкого набора методов вариационной статистики для более достоверной оценки доли влияния изучаемого паратипического фактора в развитии патологического процесса [1, 4-6, 13].

Целью наших исследований явилось определить динамику биохимических показателей в сыворотке хряков, а также рассчитать факториальную дисперсию в результате действия ассоциированных патогенов в условиях комплекса.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели в условиях свиноводческого комплекса промышленного типа были сформированы две группы хряков методом пар-аналогов по 5 голов в каждой. Клинически здоровые хряки были определены в первую группу и служили контролем. Критерием отбора во вторую (опытную) группу была серопозитивность хряков в отношении возбудителей респираторно-репродуктивного синдрома, лептоспироза, цирковирусной болезни свиней и др., причем при условии наличия специфических антител в диагностических титрах. Кроме того, проводился анализ опоросов свиноматок, осемененных их спермой, на предмет случаев рождения мертворожденных либо слабых, нежизнеспособных поросят, либо в помете было получено меньшее количество поросят. У хряков обеих групп отбирали кровь и получали сыворотку для проведения биохимического анализа. В сыворотке крови была определена активность α -амилазы, трансаминаз, γ -глутамилтранспептидазы, щелочной фосфатазы, а также концентрация общего холестерина и триацилглицеринов. Указанные биохимические показатели определялись в государственном ветеринарно-санитарном учреждении «Минская областная ветеринарная лаборатория», г. Минск, с использованием стандартных наборов реактивов.

Биометрическую обработку с определением полученного цифрового материала мы проводили с помощью программного средства «Биолстат» и программы Microsoft Excel. Дисперсионный анализ однофакторного статистического комплекса с расчетом критерия Фишера – $F_{эмп}$ использовался нами для определения доли влияния учтенного изучаемого паратипического фактора ($\hat{\eta}^2_x$) на варьирование активности ферментов и метаболитов в сыворотке крови хряков. Для расчета достоверности использовали среднюю арифметическую, стандартную ошибку средней арифметической ($\bar{x} \pm m$), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициенты вариации (Cv) и корреляции (r). Уровни значимости критерия достоверности выражали – * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ [8].

Результаты исследований. В таблице 1 представлены результаты биохимических исследований сыворотки крови хряков.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови у хряков

Группы хряков	Показатели					
	α-Амилаза, Е/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
1-я группа (контроль)	1993,80±128,33	286,95	42,84	0,6178	0,3817	15,27**
2-я группа	2911,70±196,77**	439,98				
	Аланинаминотрансфераза, Е/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
	1-я группа (контроль)	29,84±0,59	1,31	33,72	0,3947	0,1558
2-я группа	36,04±2,41*	5,40				
	Аспартатаминотрансфераза, Е/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
	1-я группа (контроль)	23,90±2,78	6,22	61,94	0,3137	0,0984
2-я группа	50,70±13,22	29,55				
	γ-Глутамилтранспептидаза, Е/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
	1-я группа (контроль)	31,90±2,81	6,28	54,18	0,5809	0,3374
2-я группа	50,16±4,10**	9,17				
	Щелочная фосфатаза, Е/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
	1-я группа (контроль)	229,78±11,21	25,07	85,11	0,3543	0,1255
2-я группа	354,30±54,43*	121,72				
	Общий холестерол, ммоль/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
	1-я группа (контроль)	1,68±0,049	0,11	15,32	0,62	0,3789
2-я группа	1,92±0,037**	0,08				
	Триацилглицерины, ммоль/л					
	$\bar{X} \pm m$	σ	C_v	r	η^2_x	$F_{эмп.}$
	1-я группа (контроль)	0,16±0,03	0,055	77,78	0,55	0,306
2-я группа	0,30±0,03**	0,071				

Примечания: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ (уровни значимости для критерия достоверности и критерия Фишера).

При анализе данных таблицы видно, что активность всех изучаемых ферментов в сыворотке крови хряков опытной группы превышала контрольные показатели. В 1,5 раза в опытной группе была выше активность α-амилазы, в таких же пределах (в 1,5 раза, $p \leq 0,05$) была выше активность щелочной фосфатазы, а γ-глутамилтранспептидазы – в 1,6 раза. Следует отметить, что при этом активность α-амилазы и щелочной фосфатазы у всех исследованных хряков заметно превышала референтные значения. Изучение активности трансаминаз показало, что величина активности аспартатаминотрансферазы была в 2,1 раза выше контрольных значений, в то время как активность аланинаминотрансферазы – в 1,2 раза. Содержание общего холестерина в сыворотке крови хряков контрольной группы было снижено, по сравнению с опытными хряками на 13%, уровень триацилглицеринов – на 53%.

Дисперсионный анализ однофакторного статистического комплекса показал, что доля влияния изучаемого фактора на динамику изучаемых показателей была достоверно высокой в отношении активности α-амилазы, γ-глутамилтранспептидазы, общего холестерина и триацилглицеринов. При этом доля влияния изучаемого фактора (факториальная дисперсия) на активность указанных ферментов (η^2_x) составила 38, 33,7%, в то время как в отношении содержания холестерина и триацилглицеринов 38 и 31% при уровне значимости $p \leq 0,01$. Коэффициент корреляции (r) у данных показателей показывает среднюю степень корреляционной связи: 0,61, 0,58, 0,62 и 0,55 соответственно.

Заключение. Таким образом, в сыворотке крови хряков установлено достоверное повышение по сравнению с контрольной группой активности всех исследованных ферментов в 1,5–2,1 раза, при этом выраженная ферментемия была отмечена со стороны α-амилазы и щелочной фосфатазы, что может свидетельствовать о развитии холестатических процессов и острой патологии поджелудочной железы у хряков. Кроме того, было зарегистрировано снижение концентрации общего холестерина и триацилглицеринов, что может быть связано со снижением синтеза и повышенной утилизацией данных групп липидов.

Однофакторный межгрупповой дисперсионный анализ выявил зависимость высокой степени достоверности ($p \leq 0,01$) от влияния факторных патогенов в отношении таких показателей, как активность α-амилазы, γ-глутамилтранспептидазы, общего холестерина и триацилглицеринов с долей учтенного паратипического фактора от 31 до 38% и средней степенью корреляционной связи при коэффициенте корреляции от 0,55 до 0,61.

Литература. 1. Биохимические методы исследования в клинично-диагностических лабораториях : практическое пособие / О. А. Тимин О.А. [и др.]. – Томск : STT, 2002. – 244 с. 2. Готовский, Д. Г. Новый малотоксичный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсификации развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 225-231. 3. Готовский, Д. Г. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным микробным загрязнением воздуха / Д. Г. Готовский, Д. Т. Соболев, В. Н. Гиско // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 2 (9). – С. 6–8. 4. Диагностика, профилактика и терапия болезней свиней : монография / А. Р. Камошенко [и др.]. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2010. – 200 с. 5. Конотоп, Д. С. Влияние факторных патогенов на обмен веществ у свиноматок в условиях комплекса / Д. С. Конотоп, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 3. – С. 34–37. 6. Конотоп, Д. С. Показатели белкового и минерального обмена у хряков и влияние на них факторных патогенов / Д. С. Конотоп, Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 4. – С. 46–49. 7. Конотоп, Д. С. Применение ронколейкина для профилактики иммунодефицитов у свиноматок при герпесвирусной инфекции / Д. С. Конотоп // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, № 1. – С. 58-64. 8. Основы биометрии : учеб.-метод. пособие / А. В. Вишневец [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 44 с. 9. Прудников, С. И. Контроль ассоциированных эпизоотических процессов инфекционных болезней молодняка свиней технологическими методами / С. И. Прудников, Т. М. Прудникова // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве : сб. науч. работ / РАСХН. Сиб. отд-ние. ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 2000. – С. 299-310. 10. Соболев, Д. Т. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 11. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9–11. 12. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 13. Шевченко, А. А. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания / А. А. Шевченко [и др.]. – Краснодар : Кубанский ГАУ, 2018. – 701 с.

Поступила в редакцию 22.09.2021.

УДК 576.3.086.83

ПОЛУЧЕНИЕ ЖИРОВОЙ ТКАНИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Костюк Н.И., *Кныш Н.В., *Барсукова М.В., **Василевич И.Б., ***Борисик Р.Н., ***Руколь В.М., ***Саакян А.Н., ***Андреева Е.Г.

*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

**ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь

***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Для биобезопасности и эффективного лечения животных мезенхимальными стволовыми клетками с целью выделения МСК важное значение имеют методы отбора биологического материала, обеспечивающие стерильность и функциональность биоматериала, минимизацию травмирования животных. В связи с этим нами были разработаны методы прижизненного и послеубойного взятия материала в условиях мясокомбината. **Ключевые слова:** биологический материал, жировая ткань, мезенхимальные стволовые клетки, крупный рогатый скот.

OBTAINING ADIPOSE TISSUE FOR THE ISOLATION OF MESENCHYMAL STEM CELLS IN CATTLE

*Kostyuk N.I., *Knysh N.V., *Barsukova M.V., **Vasilevich I. B., ***Borisik R.N., ***Rukol V.M., ***Sahakyan A.N., ***Andreeva E.G.

*Institute of Experimental Veterinary Medicine Named after S.N. Vyshellessky, Minsk, Republic of Belarus

**Institute of Biophysics and Cell Engineering of NAS, Minsk, of Belarus

***Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

For the biosafety and effective treatment of animals with mesenchymal stem cells in order to isolate MSCs, methods of selecting biological material that ensure the sterility and functionality of the biomaterial, minimizing injury to animals are important. In this regard, we have developed methods of intravital and post-slaughter material collection in a meat processing plant. **Keywords:** biological material, adipose tissue, mesenchymal stem cells, cattle.