

Ветеринарная медицина

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№1
2013

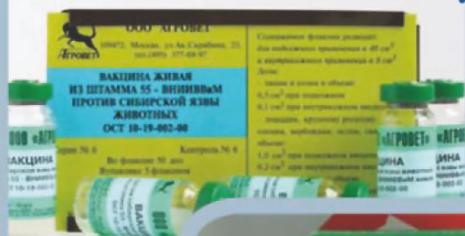


Сайт журнала <http://www.veterinarymedicine.ru>

issn 2073-1108

общество с ограниченной ответственностью «АГРОВЕТ»

Продукция ООО «Агровет» –
надежная защита животных
от инфекций и паразитов



г. Москва, ул. Ташкентская, д. 34, корпус 5
Тел.: 7-495-377-69-97, 7-495-638-52-74
Факс: 7-495-377-69-87
www.agrovet.ru
E-mail: agrovet@agrovet.ru, info@agrovet.ru



СОДЕРЖАНИЕ

Биотехнология

Т.А. КОРЧУБЕКОВА

Разработка биокомпозита на основе крови яков 3

Т.А. КОРЧУБЕКОВА, А.Т. ЖУНУШОВ

Технология очищения каменной соли и получения раствора йодированной соли «Антизоб» 7

Эпизоотология. Инфекционные болезни

С.А. МАТКАРИМОВ

Кластерный анализ вариограмм стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы в южном регионе Кыргызской Республики 10

С.А. МАТКАРИМОВ, А.Т. ЖУНУШОВ

Новые методологии и приемы изучения сибирской язвы в Кыргызской Республике 14

В.В. СОБОЛЕВ, З.М. БЕДЮЕВА, Г.С. КАНТУТИС, Ю.В. ГУСТОДЫМ, О.С. ЗАХАРЧЕНКО

Экспериментальные испытания вирусвакцины (ЛК-ВНИИВВиМ) против классической чумы свиней сухой культуральной для оральной иммунизации 17

Хирургия. Офтальмология

ХАНИЕХ САТТАРИ ФАРД

Моделирование остеоартроза коленного сустава 21

Е.А. ГОЛУБЕВА, Л.Ф. СОТНИКОВА

Диагностические критерии и лечение краевого сосудистого кератита у лошадей 23

Фармакология. Токсикология

Д.В. МОРОЗЕНКО

Роль биополимеров соединительной ткани в контроле эффективности лечения бронхопневмонии собак 28

Учредитель и издатель: ООО «Агровет»

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

Редакционная коллегия:

Василевич Ф.И. – академик РАСХН (главный редактор (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ))

Воронин Е.С. – академик РАСХН (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Гулюкин М.И. – академик РАСХН (ГНУ ВИЭВ)

Панин А.А. – академик РАСХН (ФГБУ ВГНКИ)

Самуйленко А.Я. – академик РАСХН (ГНУ ВНИТИБП)

Уша Б.В. – академик РАСХН (Институт ветеринарной экспертизы, санитарии и экологии ФГБОУ ВПО МГУПП)

Девришов Д.А. – член-корр. РАСХН (председатель редакционно-экспертного совета (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ))

Джаватов Э.Д. – член-корр. РАСХН (ГБНУ ВНИВИП)

Дорожкин В.И. – член-корр. РАСХН (ГБНУ ВНИИВСЭ)

Иванов А.И. – член-корр. РАСХН (ФГБУ ФЦТРБ-ВНИВИ)

Кочиш И.И. – член-корр. РАСХН (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Стекольников А.А. – член-корр. РАСХН

Непоклонов Е.А. – профессор (Россельхознадзор)

Редакционно-экспертный совет:

Тихонов И.В. – профессор; заместитель председателя (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Балакирев Н.А. – академик РАСХН (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Антипов В.А. – член-корр. РАСХН (Краснодарский НИВИ)

Мирзаев М.Н. – профессор (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Обухов И.Л. – профессор (ФГБУ ВГНКИ)

Грубый В.А. – профессор (ФГБУ ВНИИЗЖ)

Скляр О.Д. – профессор (ФГБУ ВГНКИ)

Волков М.Ю. – профессор (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Гаврилов В.А. – профессор (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ)

Ответственный редактор – Девришова Ю.Д.

Дизайн, верстка – В.В. Котов

Корректур – В.А. Мальцева

Адрес редакции:

109472, г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23

Тел. редакции: (495) 376-70-01.

Факс: (495) 377-69-97, (495) 377-69-87

E-mail: sci@mgavm.ru, vetmed@agrovvet.ru,

WWW-адрес: vm.agrovvet.ru

Подписной индекс: 209064 ("Пресса России")

Рукописи не возвращаются и не редактируются.

Подписано в печать 11.06.2013 г.

Формат 60×90 1/8, печать офсетная.

Заказ № 256, тираж 1000 экз.

© «Ветеринарная медицина», 2013 г.

Индексирование журнала: РУНЭБ

**Л.В. ВОЛОЗНЕВ, Н.П. ЛЫСЕНКО,
О.Е. КЛЕМЕНТЬЕВА, В.Н. КОРСУНСКИЙ**
Доклиническая оценка токсичности радио-
фармацевтического препарата ¹⁸⁸Re-золе-
дроновая кислота 31

Иммунология

В.Е. БРЫЛИНА, А.С. ФОТЧЕНКОВА
Иммуномодулирующие свойства вакцины
«Бионор» 35

Е.А. ВИНОГРАДОВА, Р.В. БЕЛОУСОВА
Влияние иммуномодуляторов фоспренил и
гамавит на физиологическое состояние, им-
мунную реактивность и продуктивность мо-
лодняка соболей 40

Д.С. УЧАСОВ
Показатели неспецифической резистентно-
сти у поросят после отъема и транспортиров-
ки при комплексном применении пробиоти-
ка «Проваген» и пантотената кальция 44

Паразитология

БЯШИМОВ АННАНАЗАР
Химиотерапия при пироплазмидозах овец ... 47

Е.А. МАХМУДОВА
Эколого-фаунистический анализ заражен-
ности бакланов азербайджана возбудителя-
ми трематодозов 49

С.Ю. БАЙРАМОВ
Использование антгельминтных средств при
аскаридозе и капилляриозе кур 52

Патология обмена веществ

В.А. ОСТАПЕНКО
Паракератоз у бурого медведя (*ursus arctos*
Arctos) и его лечение 54

М.Н. АФОНИЧЕВА, Л.Ф. БОДРОВА
Результаты гистологического и гистохими-
ческого исследования почек кур, получав-
ших кормосмеси с содержанием пшенич-
ных отрубей 56

Э.А. КАСУМОВ, Р.Э. КАСУМОВ, И.В. КАСУМОВА
Механизм синтеза атф в атф-синтазе.
Вращение γε-субъединиц 60

Инновационные направления в АПК

А.А. ИСРАИЛОВ
Вопросы рационального использова-
ния земельных ресурсов в условиях ры-
ночных отношений в Кыргызской Респу-
блике 65

А.А. ИСРАИЛОВ
Методические основы государственного ре-
гулирования сельскохозяйственного произ-
водства 69

Т.А. КОРЧУБЕКОВА

Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек

РАЗРАБОТКА БИОКОМПЗИТА НА ОСНОВЕ КРОВИ ЯКОВ

Проведены исследования по изысканию и разработке биоконпозитов из лиофилизированной крови яка для профилактики железодефицита. Установлено высокое содержание железа в крови яка, что делает ее ценным источником для создания биоконпозитов для профилактики железодефицита.

Ключевые слова: биоконпозит, кровь яка, железодефицит, профилактика.

T.A. KORCHUBEKOVA

Institute of biotechnology of the National academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek

DEVELOPMENT OF BIOCOMPOSITE ON THE BASIS OF YAK BLOOD

The researches on investigation and development of biocomposites from frozen-dried yak blood for the prophylaxis of iron deficiency were carried out. High content of iron in yak blood that makes it the valuable source for creation of biocomposites for iron deficiency prevention was determined.

Key words: biocomposite, yak blood, iron deficiency, prophylaxis.

По масштабам своей распространенности, губительным последствиям на здоровье матери и ребенка, наносимому экономическому ущербу железодефицитная анемия (ЖДА) отнесена ВОЗ к глобальным проблемам здравоохранения (ЮНИСЕФ, 1994). В нашей стране за последнее десятилетие число больных с заболеваниями крови как взрослых, так и детей возросло в три раза, рост заболеваемости определялся в значительной степени увеличением числа больных ЖДА, на долю которых приходится 95% болезней крови. Среди женщин детородного возраста страдают анемией более 60%, девочек и девушек — 50%, беременных — 60% [1]. Анемичные женщины в 5–10 раз чаще погибают во время родов, чем здоровые женщины [7, 8].

В настоящее время уделяется огромное внимание природным биорегуляторам функций органов и систем организма человека — биологически активным добавкам к пище.

Нами установлено [2, 3], что кровь яка содержит высокое количество железа, что делает её бесценным источником для получения железа в органически связанном виде и создания биоконпозитов по профилактике железодефицита.

Материалы и методы. Забор крови проводили от клинически здоровых яков в возрасте 3-х лет (урочище Арчалы Тонского р-на Иссык-Кульской области, высота 2700 м) при тотальном обескровлении из яремной вены через канюлю в стерильные стеклянные цилиндры. Для этого разработана методика гуманного обескровливания животных под местной

анестезией. Сыворотку крови отделяли от белково-эритроцитарного сгустка.

Эритроцитарную массу высушивали методом лиофильной сушки. Анализ лиофилизированной эритроцитарной массы крови яка проводили на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой I CP-AE после минерализации пробы.

Результаты исследований. В исследованной эритроцитарной массе крови яка обнаружено 19 микроэлементов. Содержание их колеблется в очень значительных пределах — от 0,002 до 1313 мг/кг сухой крови. Количество серебра, кобальта, кадмия, никеля, ванадия, марганца составляет 0,03–0,069 мг/кг.

Содержание в лиофилизированной эритроцитарной массе крови свинца составляет 0,305 мг/кг, бария 0,377 мг/кг. Уровень мышьяка меньше 0,4 мг/кг, а сурьмы и селена меньше 0,2 мг/кг. Медь и хром относятся к элементам со средним содержанием их в крови — 2,11–3,19 мг/кг соответственно. Достаточно много в крови яка алюминия (9,04 мг/кг) и цинка (10,5 мг/кг).

Больше всего в лиофилизированной эритроцитарной массе крови яка железа — 1313 мг/кг, где оно входит в состав гемоглобина. Организм взрослого человека содержит в среднем 4–5 г железа [2], из которых 70% находится в составе гемоглобина, 5–10% — в составе миоглобина (мышечного гемоглобина), 20–25% — в виде резервного железа и не более 0,1% — в плазме крови. Суточная потребность человека в железе колеблется от 10 до 30 мг, что связано как с возрастом, так и с индивидуальными особенностями его обмена веществ. Высокое содержание железа в крови

яка делает ее бесценным источником для создания биокомпозитов по профилактике железодефицита.

Таблица
Минеральный состав эритроцитарной массы крови яка

Элемент	Содержание микроэлементов, мг/кг
Ag	< 0,03
Al	9,04
As	< 0,4
Ba	0,3777
Be	< 0,002
Cd	< 0,05
Co	< 0,04
Cr	3,19
Cu	2,11
Fe	1313
Hg	< 0,1
Mn	0,069
Mo	< 0,04
Ni	< 0,05
Pb	0,305
Sb	< 0,2
Se	< 0,02
V	< 0,06
Zn	10,5

Поросята, как объект исследования, выбраны не случайно. Анемия железодефицитная — заболевание, характеризующееся расстройством кроветворения вследствие недостаточного потребления железа с кормом и сопровождаемое снижением гемоглобина в крови, чаще встречается у поросят и пушных зверей, реже у других видов животных. Считается, что алиментарная анемия является причиной 20–30% всех потерь поросят в первые недели жизни. У оставшихся в живых поросят снижаются среднесуточные привесы, происходит отставание в росте и развитии. Причиной алиментарной анемии служит недостаточность железа в организме животных. Молозиво свиноматок содержит примерно в 2 раза меньше железа, чем молозиво коров.

Опыты проводились на частной ферме села Чат-Кол на 15 поросятах 1,5–2-месячного возраста, весом $6,78 \pm 0,33$ — $10,46 \pm 0,48$ кг до опыта и $10,06 \pm 1,00$ — $16,9 \pm 1,23$ кг после опыта (рис. 1). Подопытные животные были разделены на две группы: контрольная группа и подопытные животные. Поросята контрольной группы получали основной рацион, состоящий из 750 г

дёрты ячменной, 200 г отрубей пшеничных, 50 г сена люцернового, 1 кг молока, 8 г мела, 5 г соли поваренной. Согласно норме для поросят по А.А. Калашникову [4] в рационе должно содержаться 107 мг железа. Практически всего в рационе поросят количество железа составляло 80,5 мг. Необходимая добавка до требуемой нормы равнялась 20 мг на голову в сутки. Животные опытной группы к основному рациону получали биокомпозит из лиофилизированной массы крови яка, содержащей 20,0 мг железа и аскорбиновой кислоты, способствующей переводу 3-валентного железа в 2-валентное, которое в основном усваивается организмом.

Опыт продолжался 30 дней. Общий белок сыворотки крови определяли биуретовым методом. Подсчет эритроцитов и лейкоцитов проводили в камере Горяева по методу Кондрахина И.П. [5].

Привес за время опыта в контрольной группе увеличился на 3,82 кг, в опытной группе на 6,44 кг (рис. 1).

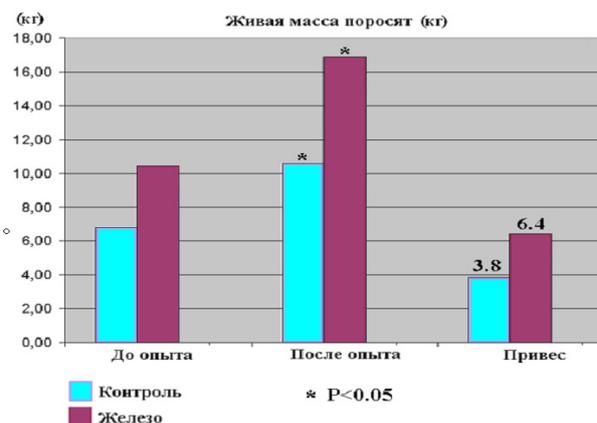


Рис. 1. Привес живой массы поросят в опытной и контрольной группах

Со стороны красной крови наблюдались следующие изменения: количество эритроцитов во всех группах до и после опыта было близко и находилось в пределах физиологической нормы для поросят: $5,0$ – $7,5 \cdot 10^{12}/л$. Эритроциты составляют главную массу клеток крови. У свиней продолжительность жизни эритроцитов составляет до 160 дней. Количество эритроцитов в крови поросят до опыта во всех группах составляло $5,72 \pm 0,26$ — $6,62 \pm 0,44 \cdot 10^{12}/л$, после опыта $5,34 \pm 0,16$ — $6,18 \pm 0,12 \cdot 10^{12}/л$, что находится в пределах границ физиологической нормы.

Цветной коэффициент (индекс) является показателем степени насыщения эритроцитов гемоглобином и отражает соотношение между количеством эритроцитов и гемоглобина в крови. Цветной показатель у поросят во всех группах до опыта составлял $0,86 \pm 0,05$ — $0,88 \pm 0,03$, что свидетельствует о недостаточной насыщенности эритроцитов гемоглобином.

Добавка в рацион поросят 20 мг железа способствовала увеличению уровня гемоглобина, и, как следствие этого, цветной индекс возрос с $0,86 \pm 0,05$ до $0,95 \pm 0,02$.

Важная роль гемоглобина в качестве дыхательного пигмента объясняется свойствами обратимого фиксирования кислорода и его передачи тканям. Основной частью гемоглобина является железо, которое играет важную роль в организме животных как компонент гемоглобина, оно требуется для транспорта кислорода и углекислоты. Следует отметить, что характерной особенностью анемии является снижение абсолютного числа эритроцитов или понижение содержания в них гемоглобина, что, в конечном счете, приводит к дефициту кислорода в организме.

Наши опыты показали (рис. 2), что содержание гемоглобина в контрольной группе варьировало от $104,24 \pm 2,67$ г/л до опыта и $95,36 \pm 0,89$ г/л после опыта, т.е. произошло снижение на 8,32%. У поросят опытной группы, получавших 20 мг железа, количество гемоглобина повысилось с $110,03 \pm 3,37$ до $116,96 \pm 2,47$ г/л, или на 6,30%.



Рис. 2. Содержание гемоглобина в крови поросят в опытной и контрольной группах (г/л)

Картина белой крови после опыта характеризуется небольшим лейкоцитозом

соответственно группам на 36,16%; 15,53%. Количество лейкоцитов в группах до опыта составляло $8,13 \pm 0,58$ — $11,33 \pm 0,92 \cdot 10^9$ /л и после опыта $11,07 \pm 0,42$ — $14,00 \pm 2,01 \cdot 10^9$ /л. Некоторое повышение лейкоцитов в обеих группах после опыта вполне вписывается в физиологическую норму по содержанию лейкоцитов в крови для поросят — $8,0$ – $16,0 \cdot 10^9$ /л.

На рис. 3 представлена лейкоцитарная формула крови поросят. Лимфоциты и лимфатические органы составляют иммунную систему организма, главная задача которой заключается в обеспечении защиты от чужеродных веществ и клеток. Вирусная инфекция, антигенные воздействия ведут к повышению уровня

лимфоцитов в крови.

Количество лимфоцитов до опыта у животных всех групп составляло $44,6 \pm 2,25$ — $50,8 \pm 0,86\%$. После опыта во всех группах отмечено незначительное снижение $41,8 \pm 2,89$ — $45,5 \pm 1,22\%$. Содержание лимфоцитов у поросят до и после опыта соответствует физиологической норме (40–50%). Количество моноцитов у животных в группах до и после опыта близко и составляет $2,00 \pm 0,32$ — $2,75 \pm 0,53$; физиологическая норма — 2–5% [6].

Лейкоцитарная формула крови поросят, %

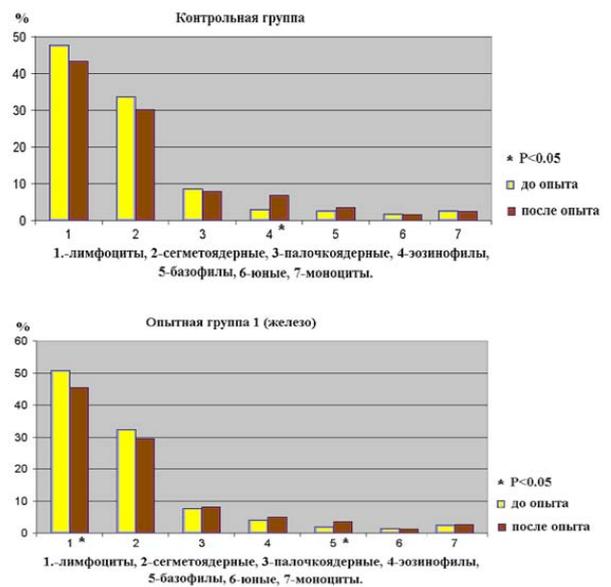


Рис. 3. Лейкоцитарная формула крови поросят (%)

Эозинофилы у животных по группам до опыта составляли $2,80 \pm 0,37$ — $4,00 \pm 1,05\%$. После опыта у поросят в обеих группах отмечено увеличение эозинофилов на 127,7% в контроле, на 21,7% — в опытной группе при добавке 20 мг железа.

Количество базофилов до опыта у поросят всех групп — $2,00 \pm 0,45$ — $2,60 \pm 2,45\%$ и после опыта $3,50 \pm 0,76$ — $5,00 \pm 0,91\%$, что значительно превышает физиологическую норму (0,8–0,3%).

В наших опытах содержание белка в контроле и в опытной группе составляло $7,05 \pm 0,08$ г%; $7,35 \pm 0,10$ г%; $7,57 \pm 0,03$ г% соответственно. У поросят после опыта во всех группах отмечено повышение уровня белка до $7,53 \pm 0,15$ — $9,07 \pm 0,24$ г%.

В сыворотке крови подопытных поросят до опыта содержалось $16,4 \pm 0,23$ — $18,33 \pm 0,07$ мг/мл иммуноглобулинов, что находится в пределах границ физиологической нормы — 17–26% мг/мл. После опыта этот показатель в контроле увеличился до $16,4 \pm 0,24$ мг/мл (3,5%); в опыте — до $18,33 \pm 0,07$ мг/мл (8,3%) (рис. 4).

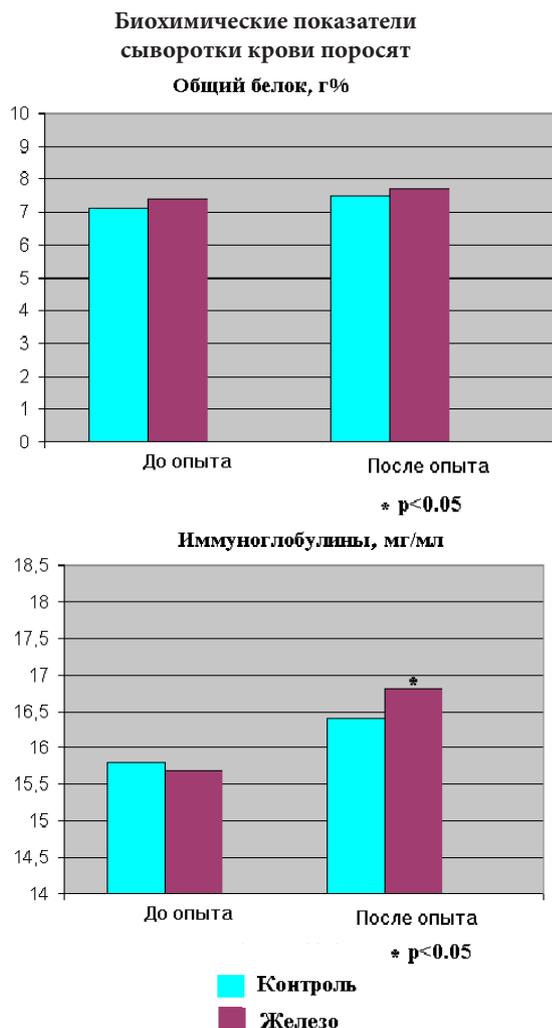


Рис. 4. Биохимические показатели сыворотки крови поросят в опытной и контрольной группах

Закключение. Таким образом, установлено, что добавка в рацион 20 мг органического железа способствует увеличению уровня гемоглобина в крови, а так же цветного показателя. Также отмечена динамика повышения белка в сыворотке крови, роста иммуноглобулинов, что свидетельствует о положительном влиянии применяемой добавки.

Результаты исследования белой крови также не указывают на отклонение ее показателей от допустимых пределов физиологической нормы, и следовательно, можно говорить о безопасности применяемой добавки.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии здоровья населения Кыргызстана.
2. Жунушов А.Т., Корчубекова Т.А., Никольская Н.А. и др. Разработка биологически активных добавок для профилактики железодефицита: Мат. Межд. научно-практич. конф. «Биотехнология в Казахстане: проблемы и перспективы инновационного развития», г. Алматы, 19-21 мая, 2008. – С. 325-327.
3. Жунушов А.Т., Котышева Н.Г., Никольская Н.А. и др. Изучение минерального состава крови яка // Известия НАН КР, 2006, №3. – С.49-52.
4. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. Клиническая лаборатория диагностики в ветеринарии. – М.: Агропромиздат, 1985.
6. Голиков А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных. – М., 1991.
7. Looker A.C., Dallman P.R., Carroll M.D. et al. Prevalence of iron deficiency in the United States // J. Amer. Med. Association, 1997, 277:10.
8. Walter T., Dallman P.R., Pizarro F. et al: Effectiveness of iron-fortified infant cereal in prevention of iron deficiency anemia // Pediatrics, 1993, 91: 976-982.

Контактная информация:

8 (495) 377 69 87 (служ.)

УДК 661.4.471; 612.43

Т.А. КОРЧУБЕКОВА, А.Т. ЖУНУШОВ

Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИЩЕНИЯ КАМЕННОЙ СОЛИ И ПОЛУЧЕНИЯ РАСТВОРА ЙОДИРОВАННОЙ СОЛИ «АНТИЗОБ»

Разработана технология очистки природной каменной соли из местных месторождений, на основе которой разработан раствор йодированной соли «Антизоб» для профилактики йододефицита. Препарат «Антизоб» представляет собой жидкость с содержанием 1% хлорида натрия и 40 мг/л активного йода. Продукт полностью очищен от ионов кальция и магния, а содержание сульфат-ионов составляет 10-30 мг/л. Разработки защищены патентами Кыргызской Республики.

Ключевые слова: технология очистки каменной соли, йододефицит, жидкая йодированная соль «Антизоб».

T.A. KORCHUBEKOVA, A.T. JUNUSHOV

Institute of biotechnology of the National academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek

THE TECHNOLOGY OF PURIFICATION OF NATURAL ROCK SALT AND OBTAINING IODINE SALT «ANTIGOITRE»

The technology of purification of natural rock salt from local deposits was worked out, and on the basis of it iodinated salt solution was developed for iodine deficiency prophylaxis. «Antigoitre» is a liquid with 1% content of sodium chlorides and 40 mg/l of active iodine. The product is completely purified from calcium and magnesium ions, and the content of sulfate ions is 10-30 mg/l. The product is protected by Kyrgyz Republic Patent.

Key words: the technology of purification of rock salt, iodine deficiency, liquid iodinated salt «Antigoitre».

По определению Всемирной организации здравоохранения болезни, вызванные йододефицитом, относятся к числу наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека.

Вся территория Кыргызской Республики представляет один из самых йододефицитных регионов, по своему географическому расположению подверженных наибольшему риску недостатка йода в биосфере: республика удалена от морей, 90% территории занимают горы. Отмечающаяся недостаточность йода в природе обуславливает распространенность йододефицитных заболеваний (ЙДЗ), которые напрямую связаны с недостатком йода в окружающей среде. По данным Минздрава Кыргызской Республики, за последние 10 лет заболеваемость, вызываемая поражением щитовидной железы, возросла в 8–10 раз, особенно среди детей и подростков. Частота эндемического зоба составляет по разным регионам от 30% до 87%, в зависимости от возраста и пола. По данным детского фонда ООН, более 20 000 детей в республике рождаются со сниженным интеллектом каждый год по причине дефицита йода у матерей во время беременности [1, 2].

Установлено, что наиболее тяжелые состояния,

связанные с дефицитом йода, ассоциированы с внутриутробными нарушениями развития плода. К ним относятся: эндемический кретинизм, неонатальный зоб, гипотиреоз, различные врожденные аномалии [3, 4, 5].

Таким образом, йод является одним из важнейших микроэлементов, необходимых человеку для нормальной жизнедеятельности. Этот элемент входит в состав гормонов щитовидной железы, которые регулируют обменные процессы в нашем организме. Необходимая суточная норма потребления йода составляет 50–100 мкг для детей, 150 мкг — для взрослых, а для беременных и кормящих матерей — 200 мкг.

Так как йод поступает к нам в организм только через пищу, воду и воздух и самостоятельно вырабатывать его человек не может, то каждый из нас нуждается в постоянном поступлении достаточного количества йода с водой и пищей.

Если говорить о массовой профилактике йододефицита, то единственный надежный способ предотвратить недостаток йода в питании это наладить обогащение этим микронутриентом наиболее универсальный продукт питания, каким является соль [4, 8, 9].

Однако исследования показали, что при хранении пищевой соли йодированной йодистым калием в течение 3 месяцев потери йода составили 65–100% [6]. По данным других исследователей, в поваренной соли, йодированной йодистым калием, через 6 месяцев хранения обнаруживаются лишь следы йода [7]. Кроме того, при приготовлении пищи (высокая температура и влажность) значительная часть активного йода в соли разлагается и переходит в неактивную форму. Другим недостатком является неравномерность распределения малых количеств йодосодержащих компонентов в общей массе и невозможность строгого дозирования йода.

Перед нами была поставлена задача: найти такую форму употребления йодированной соли, которая была бы удобна в употреблении, доступна, эффективна и лишена вышеуказанных недостатков. С этой целью в институте разработана технология получения йодированной жидкой очищенной пищевой соли из природных месторождений каменных солей Кыргызстана.

В качестве исходного материала использована соль из соляных месторождений Кочкорки и Кетмен-Тюбе Нарынской области Кыргызской Республики.

В природе в чистом виде пищевая соль не существует, а входит в состав сложной смеси из 23 элементов, включая барий, сульфат, магний, кальций и

ионы других металлов. На первом этапе необходимо было получить химически чистую пищевую соль. Для этого природную каменную соль выщелачивали, рассол очищали хлористым барием до остаточного содержания сульфат-ионов 10–30 мг/л при pH 1–1,5 для осаждения ионов кальция и магния к кипящему рассолу добавляли бикарбонат натрия при pH 10–11 с последующей фильтрацией, нейтрализацией соляной кислотой до pH 7,4. Если ввести хлористый барий до остаточного содержания сульфат-ионов менее 10 мг/л, то в рассоле могут присутствовать ионы бария. Если ввести хлористый барий до остаточного содержания сульфат-ионов более 30 мг/л, то продукт будет недостаточно очищен от сульфатов. При введении бикарбоната натрия при pH меньше 10,0 ионы кальция и магния полностью не осаждаются, при pH больше 11,0 — не осаждаются ионы магния.

Испытания на чистоту и допустимые пределы примесей полученной химически чистой поваренной соли проведены согласно фармакопейной статье 426. Натрия хлорид (Государственная фармакопея СССР. Изд-во «Медицина». – М., 1968, 10-е изд., МЗ СССР).

Технологическая схема очищения соли и получения раствора йодированной соли «Антизоб» представлена на рисунке.

Растворы натрия хлорида в различных концентрациях испытаны на стерильность. Высевы из раствора

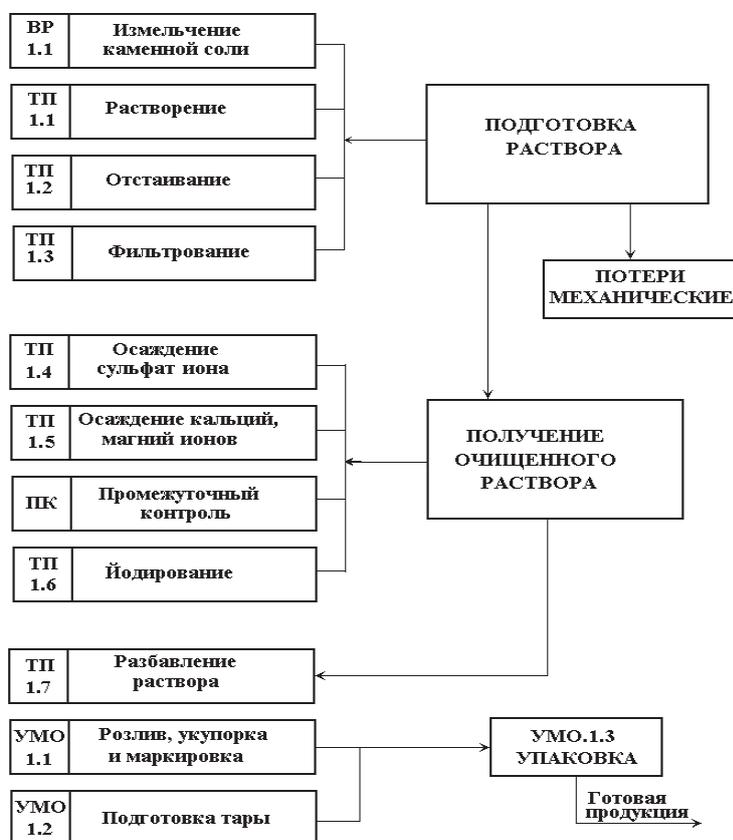


Рис. Технологическая схема производства раствора йодированной соли «Антизоб»

Таблица 1

Показатель	Характеристика нормы	Метод контроля
1. Внешний вид, вкус, цвет, запах	Жидкий, соленый, с привкусом йода, бесцветный, прозрачный, без посторонних запахов	Органолептический
2. Массовая доля хлорида натрия, %	0,9–1,1	П. 4.2
3. Массовая доля кальций-иона (Ca ²⁺), %	Отсутствуют	П. 4.3
4. Массовая доля магний-иона (Mg ²⁺), %	Отсутствуют	П. 4.4
5. Массовая доля сульфат-иона (SO ₄ ²⁻), %	0,05–0,08	П. 4.5
6. Массовая доля бария-иона (Ba ²⁺), %	Отсутствуют	П. 4.6
7. Массовая доля железа-иона (Fe ³⁺), мг/% не более	0,0001	П. 4.7
8. Массовая доля калий-иона (K ⁺), % не более	0,02	П. 4.8
9. Массовая доля йода, г/л	0,04	П. 4.10

на МПА, МПБ, МППБ и агар Сабура оставались стерильными в течение 10 дней; 28%-ный раствор хлорида натрия в дальнейшем использовали для приготовления 1%-ного йодированного раствора.

Полученный очищенный рассол натрия хлорида использовали для получения жидкой йодированной соли. Соль йодированная отвечает утвержденному стандарту (ГОСТ 138-30-91) и имеет высокие химические показатели: NaCl — 99,84%, Ca — 0,01%, Mg — 0,01%, K — 0,02%, I (йода) — 0,003%. «Антизоб» получали путем разбавления исходного насыщенного 25-28% раствора хлорида натрия, полностью очищенного от ионов кальция, магния, бария с добавлением йодата калия.

Исходный очищенный насыщенный раствор йодированной соли «Антизоба» соответствует ТУ 68-21852144-01-07 и соответствует характеристикам и нормам, указанным в табл. 1.

Содержание токсичных элементов и радионуклидов соответствовало требованиям СанПиН 2.3.2. 560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Таблица 2

Показатель	Характеристика нормы, мг/дм ³	Метод контроля
Свинец	не более 0,5	4.9
Мышьяк	- ² - 0,25	4.9
Кадмий	- ² - 0,025	4.9
Ртуть	- ² - 0,025	4.9
Медь	- ² - 0,75	4.9
Цинк	- ² - 2,5	4.9

«Антизоб» представляет собой жидкость с содержанием 1% хлорида натрия и 40 мг/л активного йода,

он полностью очищен от кальция, магния, бария, сульфата и ионов тяжелых металлов с добавлением иодата калия. Раствор пищевой соли «Антизоб» может применяться для профилактики йододефицитной недостаточности, нормализации функции щитовидной железы, профилактике эндемического зоба, повышения физического и умственного развития детей. Применение «Антизоба» очень простое: ежедневно по одной чайной ложке (5 мл), что составляет оптимальную суточную дозу йода (0,2 мг йода).

Препарат «Антизоб» проверен на стерильность, токсичность и пирогенность. Испытания проведены на лабораторных животных (мышьях и кроликах). Установлено, что он стерилен, не обладает токсичностью и пирогенностью. Проведены успешные испытания эффективности препарата на лабораторных животных и на поросятах.

В настоящее время получено разрешение Этической комиссии при Фарм. Комитете МЗ КР на проведение клинических испытаний раствора йодированной соли «Антизоб».

Заключение. Таким образом, разработаны технологии очистки каменной соли из местных природных месторождений. Получен раствор йодированной соли «Антизоб». Препарат представляет собой бесцветную жидкость с содержанием 1% хлорида натрия и 40 мг/л активного йода. Соединение йода было устойчивым в течение 2-летнего периода наблюдения.

Список литературы

1. Национальная программа снижения уровня йододефицитных заболеваний в Кыргызской Республике в 2003-2007 гг. – Утв. постановлением Правительства Кыргызской Республики от 09 декабря

2002 г., № 836.

2. Витаминно-минеральная недостаточность: Отчет о вреде по Кыргызской Республике. – Бишкек, июнь 2005 г.

3. Беременность и заболевания щитовидной железы: эндокринологические, акушерские и перинатальные аспекты: Пособие для врачей / Под ред. В.И. Краснопольского и др. – М.: ИнтелТек, 2005.

4. Герасимов Г.А. Йододефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы. – М.: Адамант, 2002.

5. Фадеев В.В. Йододефицитные и аутоиммунные заболевания щитовидной железы в регионе легкого йодного дефицита (эпидемиология, диагностика, лечение): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2004.

6. Гуревич Г.П., Жабская Л.К., Межвинская Э.А. Содержание йода в йодированной соли в зависимости от температуры, влажности и срока хранения //

Вопросы питания. – М., 1953, №12, 84 с.

7. Зак В.И., Олифсон Л.Е., Михайлова Л.Ф. Об йодировании поваренной соли йод-крахмалом // Вопросы питания. – М., 1969. – С. 5-76.

8. Aghini-Lombardi F., Antonangeli L., Pinchera A. et al. Effect of iodized salt on thyroid volume of children living in an area previously characterized by moderate iodine deficiency // J. of Clinical Endocrinology & Metabolism, 1997. Vol. 82. No. 4. – P. 1136-1139.

9. Zimmermann M.B., Hess S.Y., Adou P. et al. Thyroid size and goiter prevalence after introduction of iodized salt: a 5-y prospective study in schoolchildren in Côte d'Ivoire // Amer. J. of Clinical Nutrition, 2003. Vol. 77. No. 3. – P. 663-667.

Контактная информация:

(495) 377 69 87 (служ.)

ЭПИЗООТОЛОГИЯ. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 611.2; 504.064.36(575.2)(043)

С.А. МАТКАРИМОВ

Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИОГРАММ СТАЦИОНАРНО НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ОЧАГОВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

На основе математического анализа приведены взаимосвязи почвенно-климатических условий благоприятных для сохранения возбудителя сибирской язвы во внешней среде.

Ключевые слова: сибирская язва, очаг, гумус, рельеф, коэффициент вариации, кластерный анализ.

S.A. MATKARIMOV

Institute of biotechnology of National Academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek

CLUSTER ANALYSIS VARIOGRAM OF STATIONARY DISADVANTAGED ANTHRAX FOCI AT THE SOUTH REGION KYRGYZ REPUBLIC

On the basis of mathematical analysis the relationship of soil and climatic conditions favorable for the preservation of Bac. anthracis agent in the environment were given.

Key words: anthrax, foci, humus, relief, the coefficient of variation, cluster analysis.

Стационарность очагов сибирской язвы — наиболее яркая эпизоотическая особенность данной болезни. Анализ закономерностей территориального распределения стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов за последние 100 лет показал, что неравномерность распределения очагов сибирской

язвы связана с природно-климатическими, хозяйственными и социально-экономическими факторами в каждом регионе республики. Изучение приуроченности очагов сибирской язвы к определенной территории Ошской, Жалалабадской областей, где обширный материал — типы почвы, климатические данные,

водные ресурсы, вертикальные зональности и другие данные — служит основой определения закономерности распространённости очагов.

Анализ показал, что приуроченность очагов сибирской язвы к определенным территориям прослеживается и на уровне административных районов. При этом в каждой из областей явно выделяются осо-

бо неблагоприятные по сибирской язве районы.

Изучение путем кластерного анализа, взаимосвязи в стационарных очагах сибирской язвы по типам почвы и количеством осадков, по типам почвы и содержанию гумуса, по содержанию гумуса и числу дней с температурой выше 10°C, по содержанию гумуса и типу рельефа местности, по содержанию гумуса и ко-

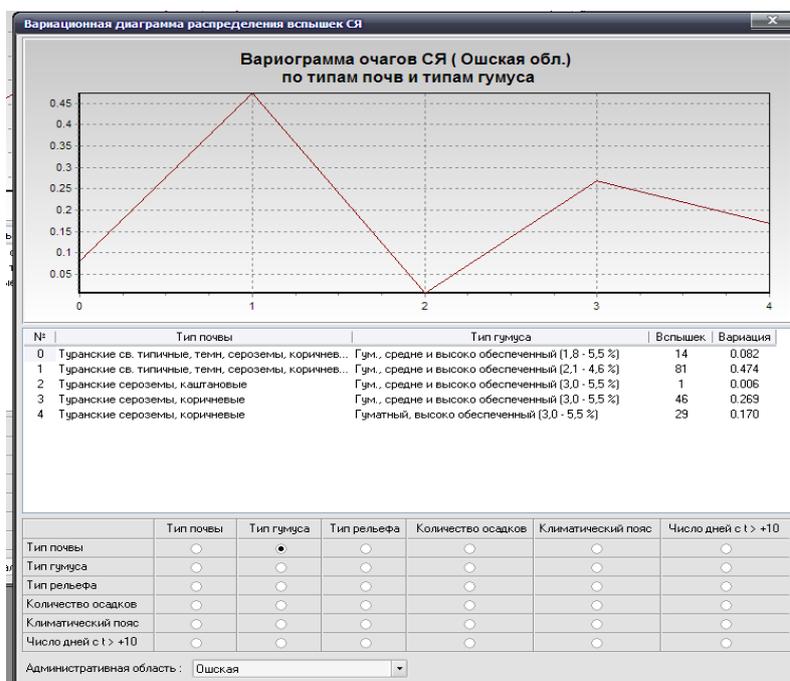


Рис. 1. Вариограмма очагов сибирской язвы по типам почв и гумуса по Ошской области

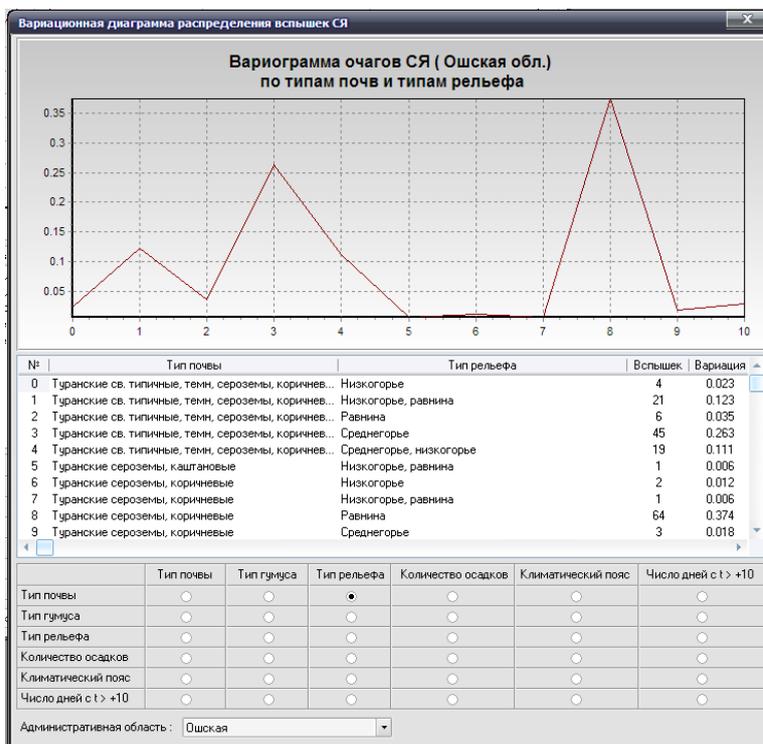


Рис. 2. Вариограмма очагов сибирской язвы по типам почв и рельефа по Ошской области

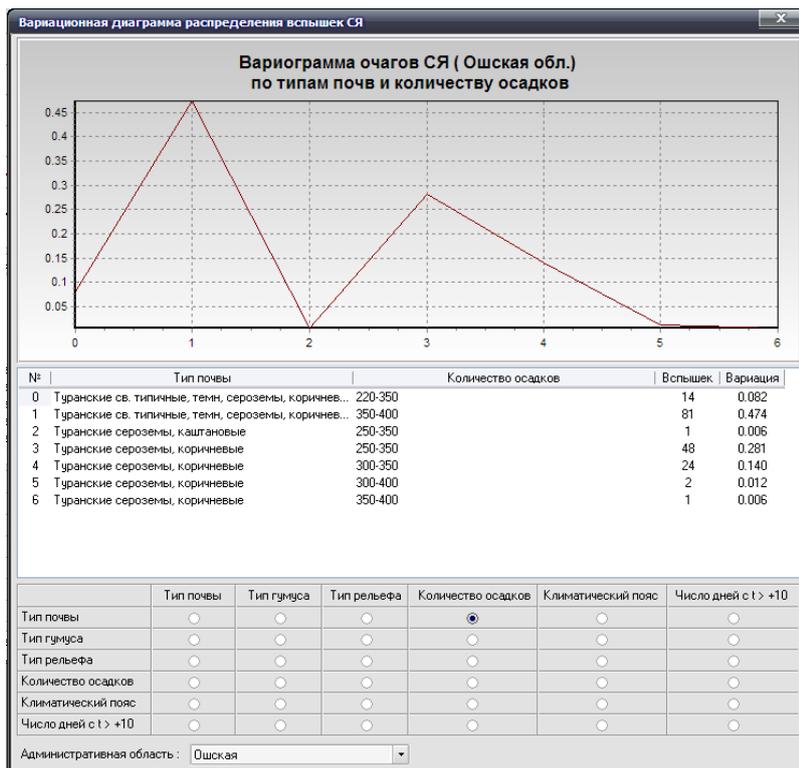


Рис. 3. Вариограмма очагов сибирской язвы по типам почв и количеству осадков по Ошской области

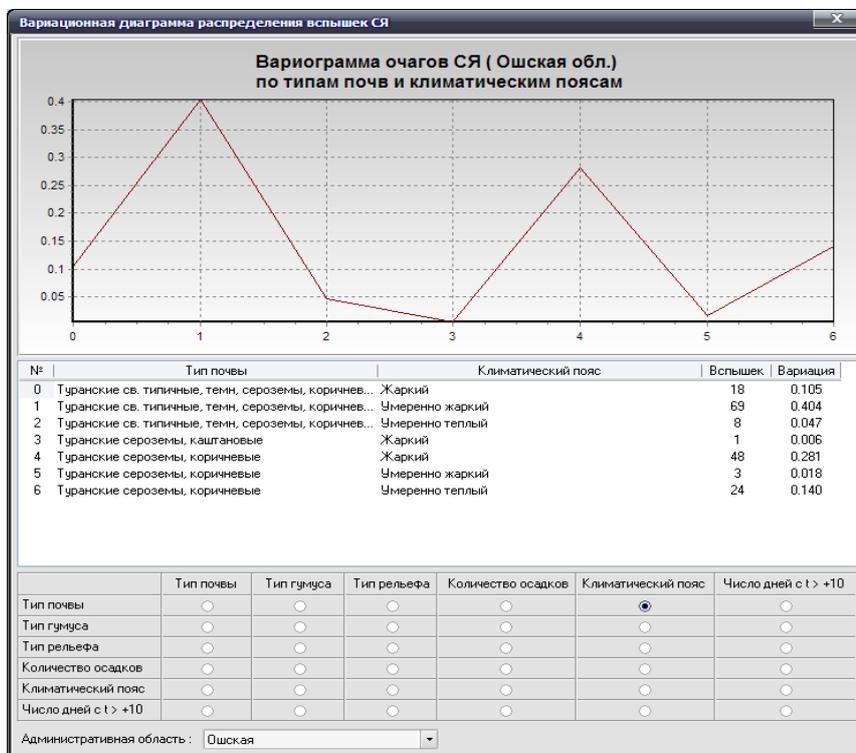


Рис. 4 Вариограмма очагов сибирской язвы по типам почв и климатическим поясам по Ошской области

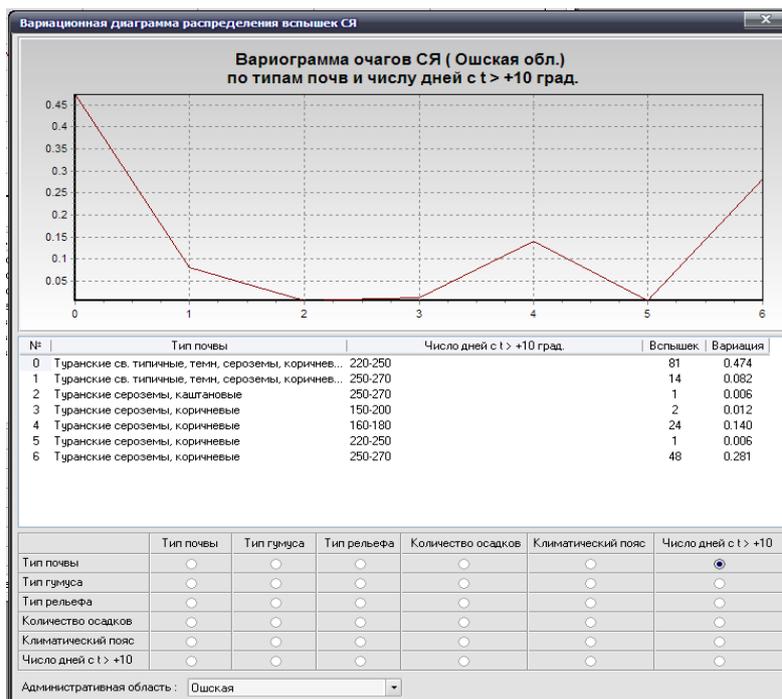


Рис. 5. Вариограмма очагов сибирской язвы по типам почв почв и числу дней с t > +10°С по Ошской области

личеству осадков, по количеству осадков и климатическому поясу показало, что наиболее частые случаи вспышек сибирской язвы (19 случаев) возникли в темных и коричневых сероземах при осадках 220–350 мм, где коэффициент вариации составил 0,166; 0,129 и 0,098.

В условиях Кыргызской Республики наиболее благоприятными условиями для сохранения *Bac.anthraxis* является содержание гумуса 2,1–5,5% при 220–270 днях с температурой выше 10 градусов, где коэффициент вариации составил: 0,176 — 87; 0,166 — 81; 0,076 — 37 случаев вспышки сибирской язвы.

Закономерность соотношения количества осадков и климатических поясов проявляется при жарком и умеренно жарком поясе при осадках 220–400 мм., где коэффициент вариации составил: 0,229 — 122; 0,211 — 103 и 0,106 — 52 случая вспышки сибирской язвы.

По нашим данным, 4 уровень риска вспышки сибирской язвы представляют территории южных областей страны. В связи с этим нами проведен глубокий анализ взаимодействия природно-климатических и почвенно-ландшафтных условий оптимальных для вегетации спор *Bac. anthracis*. Ниже представлены вариограммы их взаимосвязи.

Как видно из вариограмм по Ошской области, наиболее благоприятной средой для обитания *Bac. anthracis* являются типичные туранские темные сероземы с содержанием гумуса 2,4–4,6%, где вариация составляет 0,474, далее туранские — с содержанием гумуса 3,0–5,5%, коэффициентом вариации 0,269.

Вторым показателем кластерного анализа было соотношение типа почвы к рельефу местности. При

этом более сильные случаи вспышек сибирской язвы возникли в равнине, имеющей туранские сероземы (вариация 0,374), далее среднегорье — 0,263.

Третьим показателем кластерного анализа было соотношение типа почвы и количества осадков. Оптимальным показателем является сумма осадков 350–400 и 250–350 при вариации соответственно 0,474 и 0,281.

Четвертым показателем кластерного анализа был тип почвы и климатический пояс, при котором благоприятным условием является для туранского типично темного серозема умеренно жаркий (вариация 0,404) и жаркий (вариация 0,281) климат.

Пятым показателем кластерного анализа было соотношение типа почвы к числу дней с температурой выше +10°С, при котором благоприятным условием является 220–250 дней со среднесуточной температурой +10°С.

Заключение. Результаты кластерного анализа по Жалалабатской области показали почти аналогичные закономерности. Однако в этом регионе выделяются межгорные впадины, где тип почвы и содержание гумуса (2,1–5,5%) были почти идентичными с показателями Ошской области. Вариация при трехмерном показателе (тип почвы, содержание гумуса и рельеф) составила 0,521, а тип почвы и содержание гумуса в нем выявил вариацию 0,868. Остальные показатели были идентичны с данными Ошской областью.

Контактная информация
С.А. Маткаримов
acan@rambler.ru

С.А. МАТКАРИМОВ, А.Т. ЖУНУШОВ

Институт биотехнологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек

НОВЫЕ МЕТОДОЛОГИИ И ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

На основе многолетних исследований раскрываются закономерности проявления сибирской язвы на территории Кыргызской Республики за последние 100 лет. Создана компьютерная база данных по программе NIDUS и электронный кадастр стационарно-неблагополучных очагов сибирской язвы, которые доступны для использования широкому кругу заинтересованных лиц.

Ключевые слова: сибирская язва, *Bac. anthracis*, биоагенты, электронный кадастр.

S.A. MATKARIMOV, A.T. JUNUSHOV

Institute of biotechnology of National Academy of sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek

NOVEL METHODS AND TECHNIQUES FOR EXPLORING ANTHRAX IN THE KYRGYZ REPUBLIC

The regularities of anthrax manifestation on the territory of the Kyrgyz Republic over the last 100 years are described on the basis of many year researches. A computer data base through NIDUS programme and electronic Cadastre of natural anthrax sites are created which facilitate their practical use for wide range of the interested people.

Key words: anthrax, anthrax, *Bac. anthracis*, biological agents, electronic Cadastre.

Сибирская язва — особо опасная инфекционная болезнь животных и человека, имеющая обширное географическое распространение. Значимость ее как болезни, поражающей людей и животных, не уменьшается, а в последние годы интерес к этой проблеме даже значительно повысился. На нынешнем этапе развития страны оценка пространственных закономерностей загрязненности территорий Кыргызской Республики возбудителями сибирской язвы является актуальной проблемой в области эколого-биологической безопасности страны. Сибирская язва в Кыргызской Республике представляет серьезную проблему для социально-экономического развития страны. Территория Кыргызстана издавна считается неблагополучной по сибирской язве. Вместе с тем впервые сибирская язва диагностирована только лишь в 1887 году вблизи г. Токмак Чуйской долины.

Сохранение, систематизация и концентрация в едином справочном пособии (кадастре) информации о всех учтенных на территории Кыргызстана на протяжении 100 лет стационарно неблагополучных очагов (пунктов) по сибирской язве позволяют прогнозировать вспышки болезни и разрабатывать оптимальные и эффективные мероприятия по недопущению распространения возбудителей сибирской язвы и охране территорий страны от возникновения сибирской язвы.

Следует отметить, что санитарно-эпидемиологическая и ветеринарная службы Кыргызской Республики осуществляют противосибиреязвенные мероприятия без учета следующих научно обоснованных направлений. Это, во-первых, закономерность приуроченности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов к определенным ландшафтным, почвенным и хозяйственным условиям различных территорий; во-вторых, районирование территорий страны по уровням неблагополучия в отношении сибирской язвы; в-третьих, разработка конкретных рекомендаций по дифференцированию планирования противосибиреязвенных мероприятий в зависимости от уровня неблагополучия территорий в отношении сибирской язвы и т.д.

Многолетние исследования на базе общих географических, природно-климатических, статистических и эпидемиолого-эпизоотических данных с использованием современных методов исследований по сибирской язве дали нам возможность создать компьютерную базу данных и электронный кадастр неблагополучных очагов сибирской язвы на территории Кыргызстана.

Кадастр охватывает данные за последние 100 лет. При этом глубокому анализу были подвергнуты более 100 тысяч данных разного рода. Одним из примеров

служит ниже приведенная схема (см. рис. 1).

Каждая запись в таблице индивидуальна и имеет свой «ключ». Поля с «ключами» записей в другой таблице позволяют установить между этими таблицами связь и работать с ними как с единым целым.

Данные можно фильтровать, сортировать, объединять их с другой связанной информацией и вычис-

лять итоговое значение. Например, сделав запрос «природная зона», «месяц», «число вспышек», «год», можно оценить сезонность заболевания у животных разных видов в различные периоды времени. Запрос «число вспышек», « Σ выше 10°C» позволяет получить данные о значении такого показателя, как среднегодовое число теплых дней.

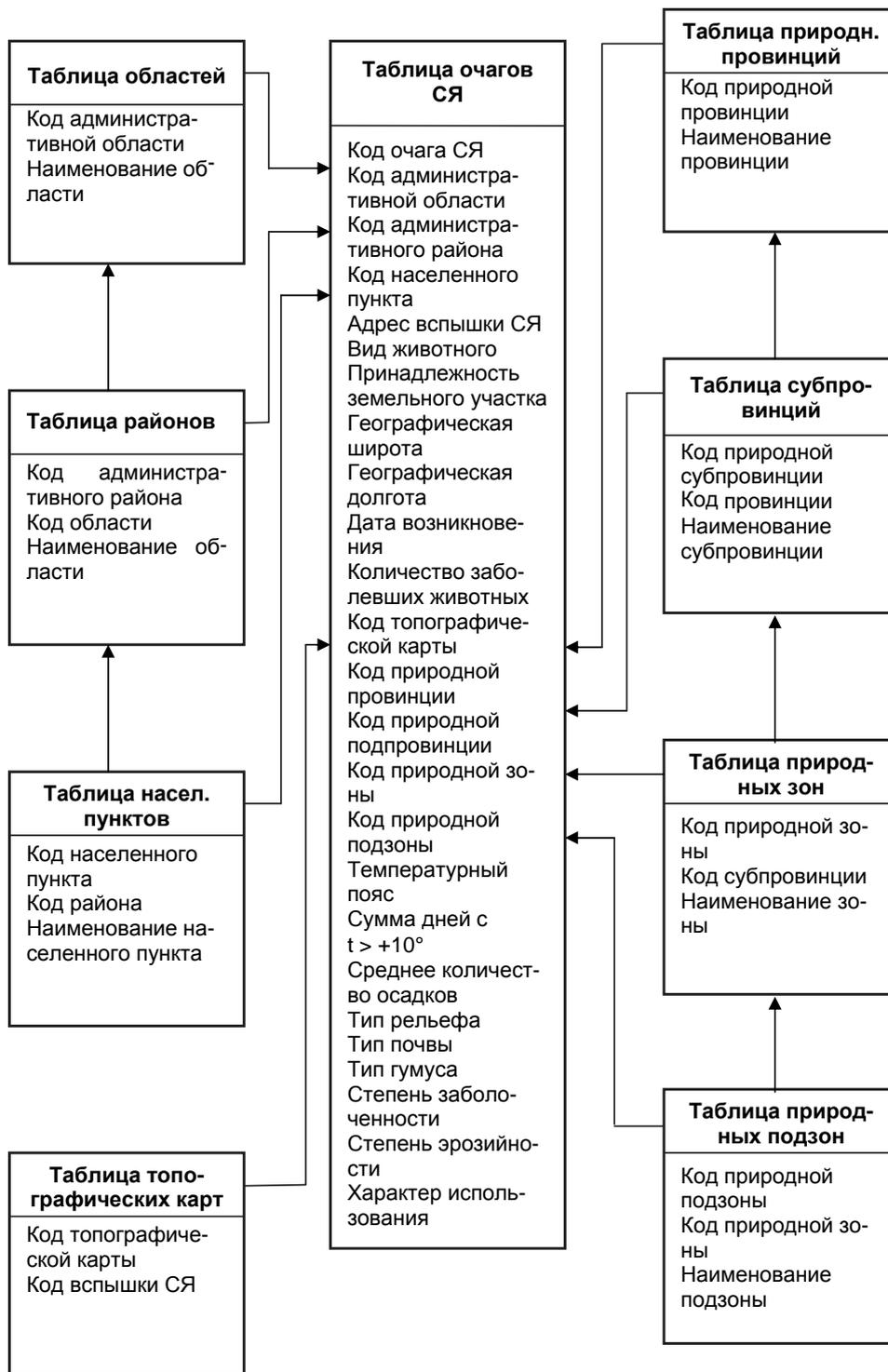


Рис. 1 Структура базы данных по очагам СЯ

ЭПИЗООТОЛОГИЯ. ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

Ниже представлены образцы базы данных, созданной по бумажному кадастру на носителях бумажных карт, а также фрагмента электронной карты Иссыкульской области с наложенными точками неблагополучных очагов сибирской язвы. При этом создана программа Nidus — программа для составления базы данных по сибирской язве. Для подготовки

топографических карт и трехмерных изображений местности использованы программы Global Mapper и Google Earth.

Приведенные отдельные фрагменты компьютерной базы данных и электронной кадастра стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы за

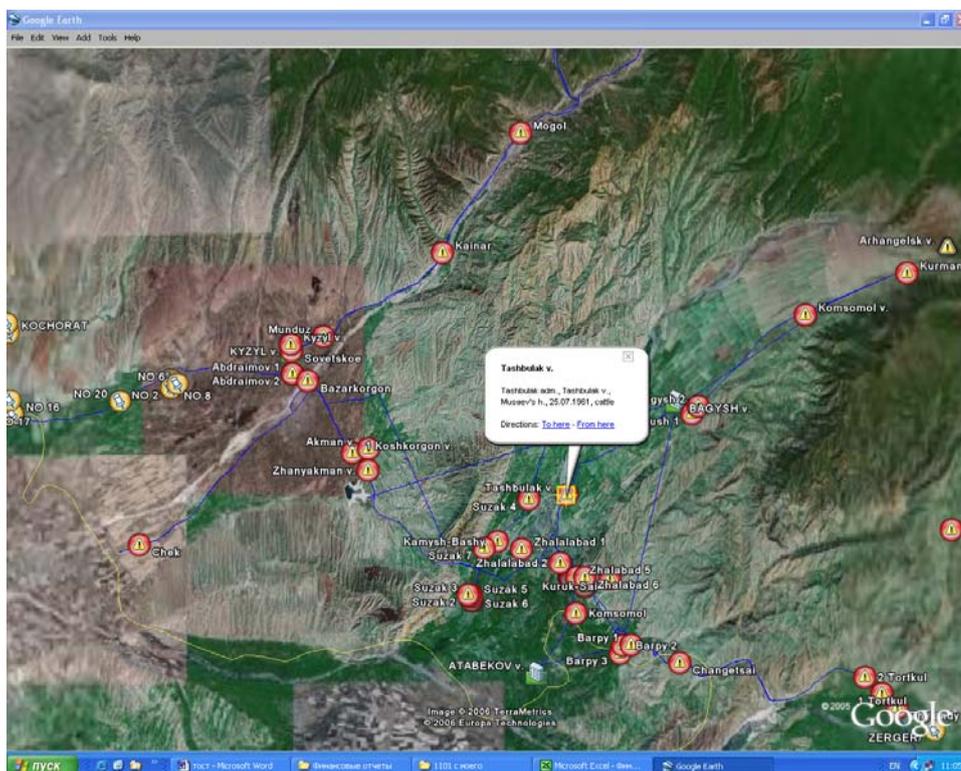


Рис. 2. Фрагмент электронной карты Жалалабадской области

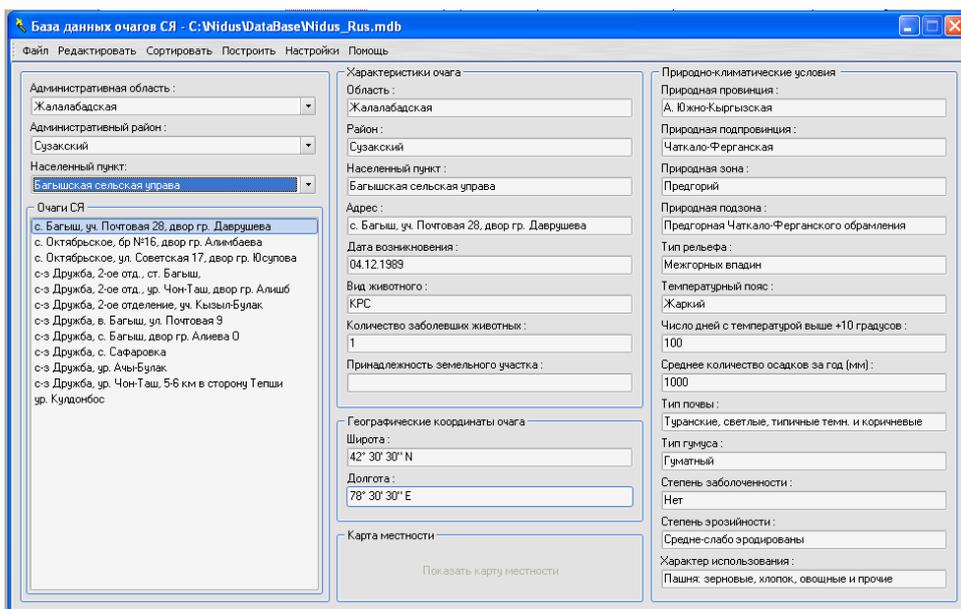


Рис. 3. Фрагмент базы данных Nidus по Багышской сельской управе Сузакского района

последние 70 лет полностью отображают значимость и важную информацию для практического применения их в повседневной деятельности эпидемиологов, эпизоотологов, работников экологической, чрезвычайной и других служб.

Нами разработано Руководство по использованию электронного кадастра загрязненности территорий возбудителем сибирской язвы и базы данных стационарно неблагополучных очагов сибирской язвы на территории Кыргызской Республики «Nidus».

3. *Inglesby T.V. et al. Anthrax as a biological Weapon // JAMA, 1999. V. 2. – P. 319-320.*

4. *Бакулов И.А., Гаврилов В.А., Семиверсов В.В. Сибирская язва (Антракс). Новые страницы в изучении «старой» болезни. – Вольгинский, 2000, 288 с.*

5. *Cristopher G.W., Cieslak T.J., Pavlin J.A. et al. Biological warfare: a historical perspective // JAMA, 1997. No 278. – P. 412-417.*

6. Program and abstracts book. June 10-13, 2001. / Stjon's College, Annapolis, Maryland, USA, 2001. – P. 13.

Список литературы

1. *Cherkasskiy B.L. Epidemiology and prevention of anthrax. – М., 2002, 384 с.*

2. *Бургазов П.Н., Черкасский Б.Л., Марчук Л.М. и др. Сибирская язва. – М.: Медицина, 1970, 128 с.*

Контактная информация:

*С.А. Маткаримов
acan@rambler.ru*

УДК 619:616.98:578.833.3/085.37

В.В. СОБОЛЕВ, З.М. БЕДОЕВА, Г.С. КАНТУТИС, Ю.В. ГУСТОДЫМ, О.С. ЗАХАРЧЕНКО
ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВИРУСВАКЦИНЫ (ЛК-ВНИИВВиМ)
ПРОТИВ КЛАССИЧЕСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ СУХОЙ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ
ДЛЯ ОРАЛЬНОЙ ИММУНИЗАЦИИ**

Проведенные нами экспериментальные исследования показали, что испытываемая вирусвакцина против классической чумы свиней эффективна, полученные данные будут использованы для дальнейшей разработки оральной вакцины для диких кабанов.

Ключевые слова: *классическая чума свиней, вирусвакцина, иммунизация.*

V.V. SOBOLEV, Z.M. BEDOEVA, G.S. KANTUTIS, YU.V. GUSTODYM, O.S. ZAKHARCHENKO
Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

**EXPERIMENTAL TESTS OF VACCINES VIRUS (LK-VNIIVViM) AGAINST CLASSICAL
PLAGUE OF PIGS DRY CULTURAL FOR AN ORAL IMMUNIZATION**

The pilot researches conducted by us showed that experimented vaccines virus against classical plague of pigs is effective, the obtained data will be recommended for the further development of an oral vaccine for wild boars.

Key words: *classical plague of pigs, vaccine virus, immunization.*

Дикие животные разных видов, населяющие охотничьи угодья, как и домашние животные, восприимчивы ко многим инфекционным заболеваниям. Вспышки острых инфекционных заболеваний оказывают весьма существенное влияние на их численность в природе, обусловленную массовым заболева-

нием и значительной гибелью.

Наибольший ущерб охотничьей фауне приносят такие заболевания, как ящур, сибирская язва, туберкулез, пастереллёз, бешенство, чума свиней, туляремия, рожа свиней и др.

Подавляющее большинство заразных заболеваний

является общим для диких и сельскохозяйственных животных, а многие передаются и человеку.

Инфекционные заболевания среди диких животных могут проявляться в виде единичных случаев, а иногда приобретают характер эпизоотии и охватывают большие территории.

Описаны эпизоотии чумы свиней среди кабанов в охотничьих угодьях в Приморье, в Беловежской пуще (П.Г. Козло (1968), А.А. Слудский (1956), И.Ф. Бромлей (1964)).

Классическая чума диких кабанов относится к острым вирусным заболеваниям. Вирус чумы очень стойкий и может длительное время сохраняться во внешней среде, в частности, в соленом мясе и мерзлых трупах не теряет активность от 6 до 12 месяцев. Заболевают чумой кабаны всех возрастов и в любое время года, но чаще болезнь возникает осенью. Смертность домашних свиней и кабанов всех возрастных групп при заболевании чумой очень высокая, из больших стад живыми остаются единицы, в основном те, что переболели в хронической форме. Эти «хроники» впоследствии и являются носителями вируса. Ввиду биологической особенности питания кабанов инфекция разносится самими животными в результате поедания трупов собратьев, а также распространяется хищниками и собаками, питающимися падалью.

Анализ вспышек чумы кабанов последних лет показал, что занос инфекции, как правило, происходит в результате нарушения ветеринарно-санитарного и карантинного режима в неблагополучных по чуме фермах, находящихся в угодьях охотничьего хозяйства.

Основным фактором благополучия диких животных по заразным заболеваниям является своевременное проведение общих профилактических мероприятий и обязательная специфическая профилактика.

На сегодняшний день пока остаются без внедрения в практику те немногочисленные методы специфической профилактики, которые уже разработаны, в частности вакцинация кабанов против чумы и рожи свиней путем скармливания с кормом.

В этой связи разработка вакцины для оральной иммунизации свиней против классической чумы является актуальной проблемой.

Целью настоящих исследований являлось определение возможности применения вирусвакцины (ЛК-ВНИИВВиМ) против классической чумы свиней сухой культуральной для оральной иммунизации свиней.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- разработать форму (сухую или жидкую) вирусвакцины для оральной иммунизации свиней;
- отработать иммунизирующую дозу вакцины для оральной иммунизации свиней;
- исследовать в динамике накопление в сыворотке

крови опытных животных антител к вирусу классической чумы свиней;

- определить иммуногенную активность вирусвакцины методом контрольного заражения.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводились на базе ОАО «Покровский завод биопрепаратов».

В опыте использовали 24 головы свиней, живой массой 20–25 кг. Для проведения испытания было сформировано 8 групп животных: 7 опытных и 1 группа контрольная.

Животные были подобраны по принципу аналогов. Условия содержания и кормления опытных и контрольных животных были одинаковыми.

Животных подвергли вакцинации опытными сериями вирусвакцины (ЛК-ВНИИВВиМ) против классической чумы свиней сухой культуральной и проверенной вакцины с известным титром иммуногенности (10^3 ИмД50/см³).

Для иммунизации вирусвакцину применяли в двух формах: сухую и жидкую. Сухую форму вакцины готовили путем тщательного перемешивания в гомогенизаторе со 100–150 г комбикорма с содержанием в нем 10, 20, 50 иммунизирующих доз, а для получения жидкой формы вакцину смешивали с кормом в форме жидкой «кашицы» с содержанием тех же иммунизирующих доз.

Таблица 1

Схема иммунизация свиней вирусвакциной (ЛК-ВНИИВВиМ) против классической чумы свиней сухой культуральной

Группа	Форма вирусвакцины		Иммунизирующие дозы (10^3 ИмД50/см ³)
	сухая	жидкая	
1	+		10
2	+		20
3	+		50
4		+	10
5		+	20
6		+	50
7*	Вакцина с титром иммуногенности (10^3 ИмД50/см ³)		2,0 см ³
8	Контрольная группа (не иммунизированные животные)		

* – животных группы №7 иммунизировали заранее подтитрованной вакциной согласно утвержденной инструкции по применению, внутримышечно

Перед вакцинацией опытных животных выдерживали на голодной диете в течение 12 часов. Животных

первых трех групп иммунизировали сухой вакциной, следующие три группы жидкой формой в дозах 10, 20 и 50 инъекционных доз, 7 группу животных вакцинировали заранее подтитрованной вакциной с известным титром иммуногенности (10^3 ИмД50/см³). Животным этой группы вакцину вводили внутримышечно в объеме 2,0 см³.

Иммунизировали животных однократно. Схема иммунизации представлена в табл. 1.

Сыворотки крови от животных исследовали в ди-

намике: до вакцинации, через 14 и 21 день после вакцинации, методом конкурентного ИФА ZETECT Серелиза КЧС Ат.

После иммунизации ежедневно наблюдали за клиническим состоянием животных с обязательной термометрией.

Для подтверждения результатов, полученных при исследовании сывороток крови животных, провели контрольное заражение опытных и контрольных животных. Животных заражали контрольным вирусом

Таблица 2

Результаты исследования сывороток крови от вакцинированных свиней методом конкурентного ИФА*

Номера проб	Дозы вакцины, используемые для иммунизации (10^3 ИмД50/см ³)	Сыворотки на 14 день после вакцинации (разведении 1:8)			Сыворотки на 21 день после вакцинации (разведение 1:8)		
		ОП	% ингибиции	Интерпр.	ОП	% ингибиции	Интерпр.
		Сухая форма вирусвакцины					
1	10	0,613	20	СОМ	0,841	33	СОМ
2	10	0,393	57	ПЛ	0,387	65	ПЛ
3	20	0,284	76	ПЛ	0,216	87	ПЛ
4	20	0,307	72	ПЛ	0,169	76	ПЛ
5	50	0,163	96	ПЛ	0,132	101	ПЛ
6	50	0,199	90	ПЛ	0,149	99	ПЛ
Жидкая формы вирусвакцины							
7	10	0,751	37	СОМ	0,576	42	ПЛ
8	10	0,613	12	ОТР	0,613	20	ОТР
9	20	0,379	60	ПЛ	0,362	63	ПЛ
10	20	0,320	70	ПЛ	0,307	72	ПЛ
11	50	0,489	92	ПЛ	0,151	98	ПЛ
12	50	0,259	80	ПЛ	0,178	94	ПЛ
Референс-вакцина							
13	2,0 см ³ в/мышечно	0,163	96	ПЛ	0,114	104	ПЛ
14		0,209	88	ПЛ	0,136	101	ПЛ
Контр. конъюг.		0,895	-28	ОТР	1,268–91 ОТР	1,271–91 ОТР	1,261–91 ОТР

Примечание.

*Интерпретация результатов реакции:

- интерпр. – интерпретация

- ОП – оптическая плотность образца

- образец сыворотки считается положительным (ПЛ), если процент ингибиции $[(\text{средняя ОП К}^- - \text{ОП образца}) / (\text{средняя ОП К}^- - \text{средняя ОП К}^+) \times 100]$ больше или равен 40%;

- образец сыворотки считается отрицательным (ОТР), если процент ингибиции $[(\text{средняя ОП К}^- - \text{ОП образца}) / (\text{средняя ОП К}^- - \text{средняя ОП К}^+) \times 100]$ меньше 30%;

- образец сыворотки считается сомнительным (СОМ), если процент ингибиции $[(\text{средняя ОП К}^- - \text{ОП образца}) / (\text{средняя ОП К}^- - \text{средняя ОП К}^+) \times 100]$ больше или равно 30%, но меньше 40%.

(штамм Ши-Мынь) внутримышечно за ухом, в объеме 1,0 см³, в разведении 1:100.

Результаты исследования. В течение всего срока наблюдения у опытных животных не было отмечено каких-либо клинических признаков проявления заболевания, температура тела оставалась в пределах физиологической нормы. Животные охотно поедали корм.

При исследовании фоновых сывороток крови опытных и контрольных животных не было обнаружено антител к вирусу классической чумы свиней, пробы были отрицательны.

При исследовании сывороток крови вакцинированных животных на 14-е и 21-е сутки после иммунизации у животных опытных групп отмечалось нарастание титров антител. Результаты исследований сывороток представлены в табл. 2.

Из данных таблицы видно, что в сыворотках крови на 14 сутки после иммунизации во всех трех опытных группах животных, вакцинированных сухой вакциной, отмечалось нарастание титров антител, причем процент ингибции был выше в сыворотках, полученных от животных, иммунизированных вакциной, содержащей 50 инъекционных доз. У животных, иммунизированных вакциной с содержанием 10 инъекционных доз, результаты были сомнительными.

На 21-е сутки после иммунизации в сыворотках крови всех опытных животных происходило достоверное нарастание титров антител, однако процент ингибции был выше у животных, иммунизированных референс-вакциной, и у животных, иммунизированных сухой вакциной в дозе 50 парентеральных доз, что свидетельствует о более высоком накоплении титров антител.

Через 21 день после вакцинации провели контрольное заражение. За животными наблюдали 12 дней. В течение этого периода у животных опытных группы не было отмечено отклонений от физиологической нормы. У двух свинок 5 и 6 групп в первые двое суток было незначительное повышение температуры. Контрольные животные с первых суток после заражения были угнетены, отмечалось повышение температуры до 40–41,4°C, отказ от корма, и на 3–4 сутки они пали. Результаты исследования представлены в табл. 3.

Данные, приведенные в табл. 3, свидетельствуют об эффективности применения сухой формы вирусвакцины в 50 иммунизирующих доз, которая предохраняла от гибели 100% животных при гибели всех контрольных животных.

Проведенные экспериментальные испытания вирусвакцины (ЛК-ВНИИВВиМ) против классической чумы при оральной вакцинации свиней позволили сделать следующие **выводы**:

1. Вакцинный штамм ЛК-ВНИИВВиМ классической чумы свиней, может быть использован для изготовления вакцины для оральной иммунизации свиней.
2. Учитывая полученные результаты исследований динамики антител в сыворотке крови и результаты контрольного заражения животных, можно предположить, что иммунизирующая доза для оральной иммунизации свиней должна содержать не менее 50 парентеральных доз вакцины против чумы свиней из штамма ЛК-ВНИИВВиМ.
3. Наиболее приемлемой формой для оральной иммунизации свиней является сухая форма вирусвакцины.

Таблица 3
Результаты контрольного заражения свиней штаммом Ши-Мынь

Группа животных	Количество	Инъекционные дозы (10 ³ ИмД50/см ³)			Количество выживших животных	% защиты
		Сухая форма вирусвакцины				
1 опытная	3 гол.	10			0	
2 опытная	3 гол.		20		1 гол.	33,3%
3 опытная	3 гол.			50	3 гол.	100%
Жидкая форма вирусвакцины						
4 опытная	3 гол.	10			0	
5 опытная	3 гол.		20		1 гол.	33,3%
6 опытная	3 гол.			50	2 гол.	66,6%
Референс-вакцина						
7 опытная	3 гол.				3 гол.	100%
8 контрольная	3 гол.	Не вакцинированные			0	

Список литературы

1. Сюрин В.Н., Самуйленко А.Я., Соловьев Б.В., Фомина Н.В. Вирусные болезни животных. – М.: ВНИТИБП, 1998.
2. Гильмутдинов Р.Я., Иванов А.В., Панин А.Н. Инфекционные болезни экзотических и диких животных. – М.: Колос, 2010.
3. Таршис М.Г., Черкасский Б.Л. Болезни животных, опасные для человека. – М.: КолосС, 2003.
4. Бессарабов Б.Ф., Воронин Е.С. и др. Инфекционные болезни животных. – М.: КолосС, 2007.

5. Козло П.Г. Кабан Беловежской пуши: Автореф. ... канд. биол. наук. – Укр., 1968.
6. Слудский А.А. Кабан. Экология и хозяйственное значение. – Алма-Ата, 1956.

Контактная информация:

bozyuliya@yandex.ru

ХИРУРГИЯ. ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

УДК 619:616.72-008.8

ХАНИЕХ САТТАРИ ФАРД

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Изучены патологоанатомические и гистоморфологические изменения при интраартикулярном введении в коленный сустав трипсина у мышей. Результатами исследований установлено, что трипсин является эффективным индуктором ОА.

Ключевые слова: моделирование остеоартроза, коленный сустав, трипсин, мышь.

HANIEH SATTARI FARD

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

SIMULATION OF OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE

Examined postmortem and histomorphological changes in the intraarticular administration of trypsin into the knee joint in mice. The results of research showed that the trypsin is an effective inducer of osteoarthritis.

Key words: modeling osteoarthritis, knee, trypsin, mice.

В современной научной литературе остеоартроз рассматривают как гетерогенную группу заболеваний различной этиологии со сходными биологическими, морфологическими и клиническими проявлениями. Большой интерес к экспериментальным моделям остеоартроза объясняется широкой распространенностью и высокой социальной значимостью этой патологии. Часто моделирование остеоартроза осуществляется введением в сустав агентов, оказывающих значительное повреждающее воздействие на элементы сустава. В настоящее время предложено

значительное количество таких моделей, каждая из них имеет свои особенности. Прежде всего это касается способов формирования, сроков, тяжести и динамики развития патологических процессов в суставе. Используют различные виды лабораторных животных. Разнообразие описанных экспериментальных моделей остеоартроза диктует необходимость структурирования и обобщения имеющейся информации.

Целью нашего исследования являлось изучение влияния раствора 0,1%-ного трипсина на индукцию ОА у мышей.

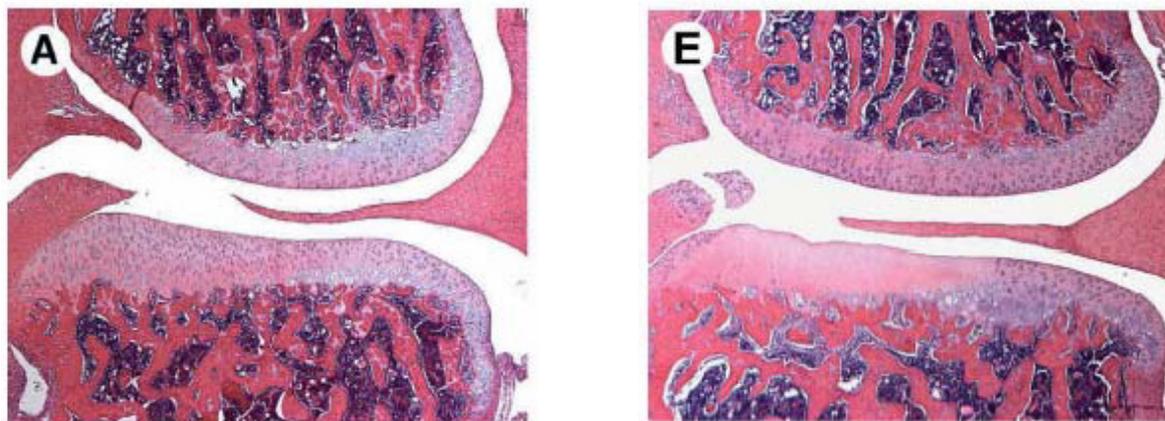


Рис. Гистопатологические изменения в суставе:

А – контроль: правый коленный сустав;

Е – левый коленный сустав через 14 дней: разрушение хрящевой ткани суставе

Материалы и методы. Исследования проводились на 20 беспородных белых мышей со средней массой тела 20 г, обоих полов, в период с 14.12.2012 по 14.02.2013. Были использованы белые мыши возрастом более 1 мес. Введение препарата в коленный сустав проводили под наркозом (использовали кетамин и ксилазин внутривенно). Трипсин (0,1%-ный раствор) в дозе 0,1 мл вводили в левый коленный сустав (опытная группа — 10 гол.). Контрольной группе вводили физиологический раствор в той же дозе в соответствующий коленный сустав. Животные находились под ежедневным наблюдением течение 28 дней. На 14 и 28 дни после инъекции из каждой группы по 5 гол. мышей были убиты (эфирным наркозом) для патологоанатомических и гистологических исследований.

Результаты исследований. Введение 0,1%-ного раствора трипсина не вызывает каких-либо общих реакций у животных, на месте введения отмечается раздражающее действие, проявляющееся у мышей почесыванием лапы и периодическим подергиваем. На 5–7 день у 80% мышей опытной группы отмечали признаки поражения сустава. При движении левая конечность оттянута назад, постановка щадящая, слабая хромота. При пальпации коленного сустава отмечается болезненная реакция. У контрольных мышей видимых клинических изменений не наблюдали.

Патологоанатомические изменения на 14 и 28 дни после введения препарата характеризовались гиперемией окружающих сустав тканей, рыхлостью головки бедренной и берцовых костей (десквамация надкостницы) с точечными кровоизлияниями.

Гистологические изменения в суставе, вызванные действием трипсина, зависели от времени. Через 2 недели после инъекций в левый коленный сустав у всех мышей отмечали изменение структуры хряща, эрозию и фибрилляцию поверхности и снижение протеогликанов хряща (рис. Е), снижение количества

хондроцитов и морфологическое изменение структуры сустава, характерные для остеоартроза. На 28 день после инъекции на хрящевой поверхности обеих костей Tibia и Femuro образуются язвы, абсцессии, и суставная поверхность костей становится неровной.

Заключение. Таким образом, 0,1%-ный раствор трипсина при внутрисуставном введении вызывает изменения, характерные для ОА с признаками асептического воспаления, десквамации эпителия и хондроцитов, частичной деструкцией костной ткани.

Список литературы

1. Шевцов В.И., Макушин В.Д., Степанов Т.А. и др. К вопросу моделирования остеоартроза коленного сустава у собак для изучения патогенеза (Экспериментально-морфологическое исследование) // Гений ортопедии, 2012 (1). – С. 38-42.
2. Ковалев Г.А., Введенский Б.П., Сандомирский Б.П. Технология моделирования остеоартроза крупных суставов // БИОТЕХНОЛОГИЯ, 2010, 4(3). – С. 37-43.
3. Alam M.R., Lee H.B., Kim M.S. et al. Surgical model of osteoarthritis secondary to medial patellar luxation in dogs // Vet. Med., 2011. No 56(3). – P. 123-130.
4. Allen K.D., Adams S.B., Setton L.A. Evaluating intra-articular drug delivery for the treatment of osteoarthritis in a rat model // Tissue Engineering, 2010. No 1(16). – P. 81-92.

Контактная информация:
+7 (495) 377 54 59

УДК 619.617.7:636.7(06)

Е.А. ГОЛУБЕВА, Л.Ф. СОТНИКОВАФГБОУ ВПО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ И ЛЕЧЕНИЕ
КРАЕВОГО СОСУДИСТОГО КЕРАТИТА У ЛОШАДЕЙ**

В статье описаны клинические признаки, этиология, патогенез и лечение краевого сосудистого кератита у лошадей.

Ключевые слова: лошадь, краевой сосудистый кератит, роговица.

E.A. GOLUBEVA, L.F. SOTNIKOVA

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

**DIAGNOSTIC CRITERIA AND TREATMENT
OF REGIONAL VASCULAR KERATITIS IN HORSES**

This article describes the clinical features, etiology, pathogenesis and treatment of regional vascular keratitis in horses.

Key words: horse, the regional vascular keratitis, cornea.

В современной ветеринарной офтальмологии все большее распространение приобретают офтальмопатии лошадей, связанные с заболеваниями роговой оболочки глаза. Одним из часто встречающихся заболеваний является краевой сосудистый кератит, сопровождающийся глубоким и поверхностным паренхиматозным сосудистым кератитом, снижением слезопродукции и образованием соединительной ткани.

Заболевание отличается быстротой развития клинических признаков, осложнений, а также сложностью и длительностью лечения. Отрицательно сказывается на результатах лечения краевого сосудистого кератита его поздняя диагностика, а также несвоевременное и бессистемное лечение.

Исследования в данном направлении немногочисленны и в большей степени касаются констатации факта наличия этого заболевания. Необходимость совершенствования методов диагностики и лечения краевого сосудистого кератита свидетельствует об актуальности выбранной темы.

Цель работы состояла в разработке схемы лечения заболевания на основании диагностических клинических критериев краевого сосудистого кератита, а также на патогенетических закономерностях течения заболевания.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили лошади, поступившие в ветеринарный лазарет Центрального московского ипподрома, и лошади частных конюшен Московской области с диаг-

нозом краевого сосудистый кератит, в количестве 23 голов.

При диагностике применяли комплексные методы, включающие в себя общее клиническое исследование, исследование зоны патологического очага.

Общее клиническое исследование животного: измерение температуры тела, частоты пульса и дыхания. Исследовали габитус, кожный и волосяной покров, слизистые оболочки и лимфатические узлы головы. Обращали внимание на отношение лошади к окружающей обстановке, оценивали ее способности ориентироваться и реагировать на окружающее. Оценивались симметрия морды и расстояние между глазами, положение и размер глазного яблока, взгляд и движение глаза.

Для исследования зоны патологического процесса использовали методы офтальмологического обследования: а) наружный осмотр глаза; осмотр глаза в проходящем направленном свете; осмотр глаза при боковом освещении; прямая и непрямая офтальмоскопия; б) исследование роговицы с помощью витальных красителей (0,1%-ный раствор флюоресцеина, 1%-ный раствор бенгальского розового, 1%-ный раствор лисаминового зеленого); в) определение общей слезопродукции (тест Ширмера); г) оценка состояния пре-корнеальной слезной пленки (проба по Норну).

Результаты и их обсуждение. Выявлено, что клинические формы течения краевого сосудистого кератита лошадей характеризуются полиморфизмом,

при этом установлены патогномичные признаки, затрагивающие передний отрезок глаза и характеризующиеся нарушением гладкости, сферичности, прозрачности, блеска и зеркальности роговицы у 100% заболевших животных.

Краевой сосудистый кератит у лошадей визуально диагностируется как комплекс клинических изменений, происходящих в участках роговицы, непосредственно прилегающих к лимбу. У животных наблюдается блефароспазм, усиливающийся после работы, слезотечение слабо выражено, конъюнктивы ярко-красного цвета, отечная, лошадь стоит, опустив голову вниз и прикрыв веки.

Как правило, у самого лимба под эпителием, а в отдельных случаях с захватом поверхностных слоев стромы, развиваются мелкие инфильтраты серого или серо-белого цвета, а со временем поверхностная васкуляризация (100% случаев). Поверхностные сосуды идут из сосудов конъюнктивы, переходят через лимб на роговицу и располагаются в поверхностных слоях роговицы под эпителием, древовидно ветвятся, образуют анастомозы. Наличие сосудов свидетельствует о прогрессирующем периоде заболевания или о хроническом воспалении роговицы. Такое распределение сосудов служит диагностическим клиническим критерием локализации и глубины воспалительного процесса.

Разработанное поэтапное лечение включало в себя как общие принципы терапии воспаления роговицы, так и дифференцированное лечение, с учетом особенностей течения краевого сосудистого кератита (острое и хроническое течение).

Этапное лечение назначалось соответственно фазе течения краевого сосудистого кератита. При острой форме на первом этапе лечение было направлено на снижение воспалительных признаков переднего отрезка глаза и на предупреждение развития вторичной микрофлоры; на втором этапе — восстановление стабильности прекорнеальной слезной пленки.

При хроническом течении на первом этапе лечение было направлено на повышение общей слезопродукции (блеска и влажности) и восстановление стабильности прекорнеальной слезной пленки; на втором — этапе на восстановление прозрачности и сферичности роговицы.

Таблица 2

Схема второго этапа медикаментозного лечения острой формы краевого сосудистого кератита у лошадей

Лекарственные средства	Кратность применения
1. Внутримитохондриальный антиоксидант: Визамитин	По 1 капле 3-4 раза в день
2. Витаминные препараты: тауфон 4%, витайодурол, офтан-катахром	По 1 капле 4 раза в день

Таблица 1

Схема первого этапа медикаментозного лечения острой формы краевого сосудистого кератита у лошадей

Лекарственные средства	Кратность применения
1. НПВС: наклоф, диклоф, индоколлир	По 1 капле 3-4 раза в день
2. Антибиотики: тобрекс, ципровет, ирис	По 1 капле 3-4 раза в день
3. Блокада краниального шейного ганглия: дексаметазон + гентамицин + 0,5%-ный новокаин	1 инъекция через 4-5 дней

Как видно из табл. 1, на первом этапе лечения проводили противовоспалительную терапию, при этом применяли нестероидные противовоспалительные препараты, такие как диклоф, наклоф, индоколлир по 1 капле 3–4 раза в день, а также блокаду краниального шейного ганглия, содержащую дексаметазон, 4%-ный раствор гентамицина, 0,5%-ный раствор новокаина в дозе 10 мл 1 раз в 4–5 дней до исчезновения признаков воспаления. Для подавления вторичной микрофлоры использовали антибиотики широкого спектра действия с учетом чувствительности микроорганизмов к антибиотикам после бактериологического исследования. Использовали препараты тобрекс, ципровет, ирис 3–4 раза в день, в течение 14 дней. На втором этапе, который был направлен на восстановление стабильности слезной пленки, применяли митохондриальный антиоксидант Визомитин, улучшающий метаболические процессы в тканях глаза, оказывающий стимулирующее действие на процесс слезопродукции и способствующий повышению стабильности слезной пленки. А также витаминные препараты тауфон, витайодурол.

Таблица 3

Схема первого этапа медикаментозного лечения хронической формы краевого сосудистого кератита у лошадей

Лекарственные средства	Кратность применения
1. СПВС: дексаметазон–офтан	По 1 капле 3-4 раза в день
2. Антибиотики: тобрекс	По 1 капле 4 раза в день
3. Внутримитохондриальный антиоксидант: Визамитин	По 1 капле 2 раза в день
4. Субконъюнктивальные инъекции: дексаметазон + гентамицин + 0,5%-ный новокаин	1 инъекция в 5-6 дней.

Таблица 4

Схема второго этапа медикаментозного лечения хронической формы краевого сосудистого кератита у лошадей

Лекарственные средства	Кратность применения
1. Внутримитохондриальный антиоксидант: Визамитин	По 1 капле 2 раза в день
2. Витаминные препараты: тауфон 4%, витайдурол + ПДЭ	По 1 капле 3 раза в день

При хроническом течении заболевания первый этап лечения был направлен на повышение общей слезопродукции и восстановление стабильности пре-корнеальной слёзной плёнки. При этом для повышения общей слезопродукции применяли стероидные противовоспалительные средства, такие как дексаметазон-офтан по 1 капле с кратностью 3–4 раза в день и субконъюнктивальные инъекции, содержащие

дексаметазон, гентамицин и 0,5% новокаин, 1 раз в 5–6 дней. Для подавления развития вторичной микрофлоры препаратами выбора являлись антибиотики широкого спектра действия: тобрекс, ципровет, ирис. Так же применяли митохондриальный антиоксидант Визомитин, действие которого было направлено на восстановление стабильности слёзной плёнки.

На втором этапе лечения для улучшения метаболических процессов в тканях глаза применялся антиоксидант Визомитин, а для улучшения обменных процессов и восстановления прозрачности и сферичности роговицы применялись поликомпонентные витаминные препараты — тауфон 4%, витайдурол в смеси с ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная).

Независимо от характера течения воспалительного процесса всем больным лошадям назначали общее лечение, включающее сосудоукрепляющие средства, гепатопротекторы и антигистаминные средства. При выявлении лептоспироза использовали препарат Пенстреп в дозе 20–25 мл внутримышечно, в течение трёх дней.

Таблица 5

Схема системного лечения краевого сосудистого кератита у лошадей при острой и хронической форме

Лекарственные средства	Кратность применения
1. Сосудоукрепляющие средства: кальция хлорид	200 мл внутривенно
натрия хлорид 0,9%	2000 мл внутривенно
аскорутин	По 8 табл. 1 раз в день
2. Гепатопротекторы: орнипурал, Эссенциале форте	По 50 мл 2 раза в неделю По 20 мл в/в через день
3. Антигистаминные средства: димедрол, супрастин	По 8 таблеток в течение 10 дней или по 10 мл внутримышечно

Анализ результатов лечения показывает, что ремиссия воспалительного процесса в переднем отрезке глаза в ближайший период (через 1 месяц после лечения) была достигнута у 17 лошадей (74% случаев). У всех больных лошадей выявлено восстановление прозрачности и функций роговицы. Оценкой

состояния роговицы явились показатели стабильности слезной пленки и количественная оценка слезопродукции.

Важно отметить, что стабилизации воспалительного процесса удалось добиться только при соблюдении рекомендуемых схем лечения.



Фото 1. Острое течение краевого сосудистого кератита. Поверхностная васкуляризация.
До лечения



Фото 2. Острое течение краевого сосудистого кератита. После лечения



Фото 3. Аутоиммунный паренхиматозный краевой сосудистый кератит. Острое течение.
До лечения



Фото 4. Аутоиммунный паренхиматозный краевой сосудистый кератит. Острое течение.
После лечения



Фото 5. Хроническое течение краевого сосудистого кератита.



Фото 6. Хроническое течение краевого сосудистого кератита. После лечения



Фото 8. Хроническое течение краевого сосудистого кератита. После лечения



Фото 7. Хроническое течение краевого сосудистого кератита. Васкуляризация. До лечения

Контактная информация:

golubevaea-008@yandex.ru
8 (903) 298-98-74

ФАРМАКОЛОГИЯ. ТОКСИКОЛОГИЯ

УДК 616.24-002.158:616-018.2-577.11:611.08(636.7)

Д.В. МОРОЗЕНКО

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко
Национальной Академии медицинских наук Украины», Харьков

РОЛЬ БИОПОЛИМЕРОВ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ В КОНТРОЛЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БРОНХОПНЕВМОНИИ СОБАК

При бронхопневмонии в крови собак увеличивается содержание биополимеров соединительной ткани: гликопротеинов, сиаловых кислот, общих хондроитинсульфатов за счет хондроитин-4-сульфата. После курса лечения бронхопневмонии наблюдается нормализация данных показателей в крови вследствие снижения активности воспалительного процесса в легких.

Ключевые слова: *бронхопневмония, собаки, соединительная ткань, гликопротеины, сиаловые кислоты, гликозаминогликаны.*

D.V. MOROZENKO

Institute of spine and joint pathology named prof. M.I.Sytenko
of Ukrainian National Academy of medical sciences, Kharkov

ROLE BIOPOLYMERS CONNECTIVE TISSUE IN CONTROL OF TREATMENT EFFICIENCY BRONCHOPNEUMONIA DOGS

When pneumonia in the blood of dogs increases the content of biopolymers connective tissue glycoproteins and sialic acid, chondroitin shared by chondroitin-4-sulfate. After treatment of bronchopneumonia observed normalization of these indicators in the blood due to decreased activity of the inflammatory process in the lung.

Key words: *pneumonia, dogs, connective tissue glycoproteins, sialic acid, glycosaminoglycans.*

Лечение собак при бронхопневмонии базируется на применении антибиотиков широкого спектра действия, препаратов интерферона и его индукторов, поливитаминов, муколитиков, в тяжелых случаях — кортикостероидов и кардиотонических средств [1, 2]. В гуманной медицине при пневмониях применяют антибиотики группы цефалоспоринов, аминогликозидов и макролидов, препараты фторхинолонов, отхаркивающие, муколитические, бронхолитические и витаминные средства [3, 4]. Несмотря на достигнутые успехи в изучении патогенеза, диагностики и лечения пневмоний у животных, в этой важной проблеме остается еще много нерешенных вопросов, поскольку дыхательная система выполняет одну из важнейших функций в организме собак. Недостаточно разработана методика определения тяжести течения заболевания, а следовательно, и назначения адекватной терапии [5]. Важную роль в структуре и функции лег-

ких при патологических состояниях и заболеваниях выполняет экстрацеллюлярный матрикс: гликозаминогликаны поддерживают структуру интерстициальной ткани легких, регулируют гомеостаз, модулируют воспалительную реакцию и репарацию [6, 7].

Целью нашей работы являлось изучение динамики содержания гликопротеинов, сиаловых кислот и гликозаминогликанов в крови собак при лечении бронхопневмонии.

Материалы и методы. Исследование проводилось на собаках (n=20), которые поступали в клинику ветеринарной медицины «ПЕС+КОТ» г. Харькова. Материалом для проведения исследований являлась сыворотка крови. Животным проводили клиническое исследование, рентгенографию легких, клинический анализ крови, на основании чего был поставлен ди-

агноз бронхопневмония. Лечение проводилось по следующей схеме: цефалексин 15%-ный раствор — по 1 мл на 15 кг массы тела подкожно, 1 раз в сутки, 14 дней; аминосола (пероральный раствор) — по 1 мл на 5 кг массы тела перорально 1:1 с кипяченой водой, 2 раза в сутки, 21 день; муколван (раствор для инъекций) — по 1 мл на 10 кг массы тела подкожно, 2 раза в сутки, 14 дней. Животным предоставляли свободный доступ к кипяченой воде, 3-разовое кормление пищей с высоким содержанием белка (мясо, рыба отварные, творог), выгул 3 раза в день и теплую подстилку. Для оценки степени воспалительно-репаративного процесса в легких на 14-й и 21-й день лечения в сыворотке крови собак исследовали содержание биополимеров соединительной ткани. Содержание гликопротеинов определяли по методу О.П. Штенберга и Я.Н. Доценко, сиаловых кислот — по методу Гесса, общих хондроитинсульфатов — по методу Nemeth-Csoka в модификации Л.И. Слуцкого, фракций гликозаминогликанов (ГАГ) — методом М.П. Штерна [8]. Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Достоверность результатов исследования определяли в соответствии с критерием Стьюдента.

Результаты исследования. При исследовании биополимеров соединительной ткани в сыворотке крови было установлено, что содержание гликопротеинов снизилось на 14-е сутки на 16,2%, на 21-е — на 27,2% по сравнению с показателями до лечения ($p < 0,001$), тогда как содержание сиаловых кислот снизилось на 24,1% лишь на 21-е сутки ($p < 0,001$). Такая динамика уровня сиаловых кислот, возможно, обусловлена сохранением высокой активности фермента сиалидазы вследствие тяжелого воспалительного процесса в тканях легких собак при бронхопневмонии, и в результате замедлением снижения содержания сиаловых кислот в крови животных во время лечения. Очевидно, что более позднее снижение уровня сиаловых кислот в крови при бронхопневмонии обусловлено тяжестью течения воспалительного процесса в легких. Восстановление их до значений клинически здоровых животных указывает на важное прогностическое значение данного показателя, поскольку нормализация содержания сиаловых кислот в крови на 21-е сутки лечения свидетельствует о благоприятном прогнозе заболевания и эффективности лечебных мероприятий (табл.). Содержание хондроитинсульфатов на 14-е сутки после начала лечения уменьшилось на 20% ($p < 0,001$), на 21-е сутки — на

Таблица

Содержание биополимеров соединительной ткани в крови собак при лечении бронхопневмонии
($M \pm m$), $n=20$

Показатель	Контрольная группа, $n=15$	На протяжении курса лечения		
		1-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Гликопротеины, г/л	0,62±0,02	0,99±0,03	0,83±0,01 ***	0,72±0,01 *** ◊◊◊
Сиаловые кислоты, ммоль/л	2,09±0,11	2,94±0,11	2,85±0,03	2,23±0,03 *** ◊◊◊
Хондроитинсульфаты, г/л	0,196±0,007	0,344±0,010	0,275±0,006 ***	0,224±0,004 *** ◊◊◊
Общие ГАГ, усл. ед.	20,1±0,70	23,3±0,54	22,5±0,18	21,4±0,23 * ◊
Хондроитин-6-сульфат, усл. ед.	11,6±0,58	11,1±0,28	10,8±0,13	11,7±0,13
Хондроитин-4-сульфат, усл. ед.	6,3±0,25	10,2±0,31	9,5±0,10	7,4±0,13 *** ◊◊◊
Гепарансульфат, усл. ед.	2,2±0,24	2,0±0,16	2,2±0,03	2,3±0,03

Примечания. * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$ в сравнении с показателями до начала лечения;

◊ – $p < 0,05$; ◊◊◊ – $p < 0,001$ в сравнении с показателями на 14-е сутки лечения

34,9% ($p < 0,001$) в сравнении с показателем 1-х суток. Показатели фракционного состава ГАГ на 14-е сутки не изменились. На 21-е сутки содержание общих ГАГ в сыворотке крови уменьшилось на 8,1 % ($p < 0,05$) за счет хондроитин-4-сульфата, что на 27,5% меньше показателя на 1-е сутки ($p < 0,001$). Установленные изменения содержания в крови хондроитин-4-сульфата свидетельствуют об уменьшении катаболизма протеогликанов в легких. Однако следует подчеркнуть, что показатели гликопротеинов, общих хондроитин-сульфатов и хондроитин-4-сульфата к концу курса лечения не достигли значений клинически здоровых животных.

Динамика содержания ГАГ в крови собак, возможно, обусловлена не только глубиной и тяжестью поражения компонентов пульмонального экстрацеллюлярного матрикса при бронхопневмонии, но и более длительным восстановлением его до нормальных физиологических параметров, что можно использовать для прогнозирования полноты восстановления структурно-функционального состояния легких.

Выводы

1. Снижение в крови уровня гликопротеинов и сиаловых кислот в процессе лечения бронхопневмонии собак позволяет оценивать степень воспалительного процесса в легких, его течение, эффективность терапевтических мероприятий и прогнозировать исход заболевания.

2. Уменьшение концентрации общих хондроитинсульфатов в крови собак при лечении бронхопневмонии происходит за счет хондроитин-4-сульфата, который может выступать биохимическим маркером структурно-функциональных изменений экстрацеллюлярного матрикса легких при бронхопневмонии.

Список литературы

1. Старченков С.В. Болезни собак. – СПб, 2001, 560 с.
2. Василевич Ф.И., Голубева В.А., Данилов Е.П. и др. Болезни собак. – М.: Колос, 2001, 472 с.

3. Бышевский М.В., Кашуба Э.А., Ортенберг Э.А. и др. Внутренние болезни. – Ростов н/Д: Феникс, 2007, 816 с.

4. Семидоцкая Ж.Д., Бильченко О.С., Чернякова И.А. и др. Опыт лечения негоспитальных пневмоний респираторным фторхинолоном спарфлоксацином // Украинский пульмонологический журнал, 2007, № 1. – С. 36-40.

5. Карташов С.Н. Этиология, диагностика и лечение при пневмонии собак: Дисс. ... канд. вет. наук. – пос. Персиановский, 2003, 216 с.

6. Papakonstantinou E., Karakiulakis G. The 'sweet' and 'bitter' involvement of glycosaminoglycans in lung diseases: pharmacotherapeutic relevance // Br. J. Pharmacol., 2009, №157(7). – P. 1111-1127.

7. Papakonstantinou E., Roth M., Tamm M. et al. Hypoxia differentially enhances the effects of transforming growth factor-beta isoforms on the synthesis and secretion of glycosaminoglycans by human lung fibroblasts // J. Pharmacol. Exp. Ther., 2002, № 301(3). – P. 830-837.

8. Морозенко Д.В., Левченко В.И., Тимошенко О.П. Биохимические показатели состояния соединительной ткани в диагностике болезней собак и кошек: Методич. реком. – Белая Церковь, 2012, 42 с.

Контактная информация:

Морозенко Д.В.

Тел.: +38 (067) 722-57-48,

E-mail: d.moroz.vet@gmail.com

УДК 636:312.1.014

Л.В. ВОЛОЗНЕВ, Н.П. ЛЫСЕНКО

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

О.Е. КЛЕМЕНТЬЕВА, В.Н. КОРСУНСКИЙ

ФГБУ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России

ДОКЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ РАДИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ^{188}Re -ЗОЛЕДРОНОВАЯ КИСЛОТА

Исследовано действие радиофармацевтического препарата ^{188}Re -золедроновая кислота на организм крыс. Полученные результаты позволяют характеризовать препарат как безопасный по соотношению «риск-польза».

Ключевые слова: радиофармацевтический препарат (РФП), рений-188, золедроновая кислота, радиотоксичность.

L.V. VOLOZNEV, N.P. LYSENKO

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology K.I.Skryabin

V.N. KORSUNSKIY, O.E. KLEMENTYEVA

Federal medical biophysical center named A.I. Burnazyan

PRECLINICAL STUDY OF TOXICITY OF RADIOPHARMACEUTICAL ^{188}Re -ZOLEDRONIC ACID

Toxicological study of radiopharmaceutical ^{188}Re -zoledronic acid in rats was carried out. The results of the study allow describing ^{188}Re -zoledronic acid as safe at a ratio of «risk-benefit».

Key words: radiopharmaceutical, rhenium-188, zoledronic acid, radiotoxicity.

Радиофармпрепараты с рением-188 в настоящее время активно исследуются. Перспективность рения-188 для терапии определяется высокой энергией излучения $E_{\text{max}} = 2,120$ МэВ, коротким периодом полураспада ($t_{1/2} = 17,0$ час.) и способностью образовывать комплексы с бисфосфонатами, избирательно накапливающиеся в очагах патологического ремоделирования кости [1]. Терапевтический эффект реализуется за счет воздействия бета-частиц, испускаемых изотопом непосредственно в очаге поражения. Это позволяет получить выраженный паллиативный эффект у больных с метастазами в костные ткани при раке молочной железы, простаты, легких и других органов [2, 3]. Механизм снижения боли связан с редукцией опухолевой инфильтрации, постлучевой нейродегенерацией и апоптозом клеток болевого каскада в метастатическом очаге, а также за счет ингибирования боле-

вых медиаторов, гормонов и белков, стимулирующих ремоделирование [4, 5].

По данным клинических исследований, наиболее близким по применяемому классу веществ ^{188}Re -этидроновой кислоты (HEDP) основным токсическим эффектом при радионуклидной терапии костных метастазов является миелосупрессия, при этом степень угнетения кроветворения находится в прямой зависимости от вводимой активности препарата. Вводимая терапевтическая активность 45,0 МБк/кг является клинически приемлемой по рекомендации ВОЗ (соотношение «риск-польза») [6, 7].

При в/в введении пациентам ^{188}Re -этидроновой кислоты в дозе 45,0 МБк/кг отмечалась высокая эффективность проводимой терапии по критерию выраженности болевого синдрома. При оценке безопасности применения препарата наблюдалась

обратимая лейкопения и тромбоцитопения 1 и 2 степени, которая носила единичный характер и не выходила за рамки установленной ВОЗ допустимой гематологической токсичности. Выраженная гематологическая токсичность 3 и 4 степени, признанная ВОЗ как неприемлемая, возникает при применении активности, равной 63,0 МБк/кг и более. Как отмечают Palmedo H. и соавт., возможна терапия и при более высоких дозах, чем 63,0 МБк/кг, если уровень тромбоцитов в начале терапии составляет не менее $200 \times 10^9/\text{л}$ [6, 7].

в динамике до опыта, на 5, 10, 15, 20 и 30 сутки после введения препарата; патологоанатомическому исследованию с макро- и микроскопической оценкой состояния внутренних органов.

Для клинического анализа кровь отбирали в специальные пробирки «Юнивет» с антикоагулянтом ЭДТА. Анализы проводили на гематологическом анализаторе «Медоник» для ветеринарии (Швеция). Для биохимических анализов кровь отбирали в специальные пробирки с гранулами для отделения сыворотки. Биохимические анализы проводили унифицированно

Таблица 1

Гематологические показатели крыс контрольной и экспериментальной групп

Показатель		Срок после введения				
		до опыта	5 сут.	10 сут.	20 сут.	30 сут.
Гемоглобин, г/%	Контроль	125,0 ± 16,7	118,5 ± 15,0	124,2 ± 18,1	123,1 ± 16,4	119,5 ± 11,9
	Опыт	120,0 ± 22,4	115,3 ± 15,5	114,2 ± 21,6	123,7 ± 12,4	117,5 ± 5,7
Эритроциты, млн/мкл	Контроль	8,6 ± 0,6	7,5 ± 0,8	8,3 ± 2,9	8,0 ± 2,4	7,8 ± 0,8
	Опыт	8,0 ± 1,5	6,5 ± 1,2	7,3 ± 0,5	7,8 ± 0,6	8,1 ± 1,9
Ретикулоциты, ‰	Контроль	24,5 ± 4,6	23,2 ± 3,6*	24,7 ± 2,7*	23,9 ± 1,5	22,5 ± 1,9
	Опыт	23,3 ± 3,6	13,1 ± 2,2*	18,7 ± 2,5*	23,9 ± 3,9	20,7 ± 5,5
Тромбоциты, тыс./мкл	Контроль	355,3 ± 72,8	341,5 ± 61,2	348,1 ± 28,7	334,8 ± 37,5	328,3 ± 50,1
	Опыт	355,3 ± 72,8	271,5 ± 79,2	307,8 ± 47,7	347,8 ± 30,9	334,5 ± 33,0
Лейкоциты, тыс./мкл	Контроль	12,0 ± 1,2	11,6 ± 1,9*	12,2 ± 1,0	12,4 ± 1,9	11,3 ± 1,2
	Опыт	11,5 ± 3,1	8,2 ± 0,8*	10,6 ± 4,4	11,2 ± 1,3	10,6 ± 1,9

* различие в сравнении с контролем значимо по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$)

Целью исследований являлось изучение влияния препарата ^{188}Re -золедроновая кислота на организм крыс в эквивалентной терапевтической дозе для терапии метастатического поражения скелета.

Материалы и методы. Исследования радиотоксических свойств ^{188}Re -золедроновой кислоты проводились в соответствии с «Руководством ...» [8] на 30 беспородных крысах-самках массой 190–210 г. Крысам экспериментальной группы в хвостовую вену ежедневно один раз в день в течение 3 суток вводили исследуемый препарат с активностью 15,0 МБк/кг/сутки (золедроновая кислота 0,3 мг/кг, согласно эквивалентному перерасчету с человека на крысу). Срок наблюдения 30 суток. Суммарная активность 45,0 МБк/кг была выбрана на основании клинических исследований безопасности ^{188}Re -этидроновой кислоты [6, 7], как приемлемая по соотношению «риск–польза».

Радиотоксичность оценивали по общему состоянию; клиническому и биохимическому анализу крови

ными методами на биохимических фотометрах «Стат факс 1904+» и «Стат факс 4500+» (США) с использованием стандартных наборов реагентов UTS, фирмы «Юнимед».

Для гистологических исследований органы и ткани фиксировали в забуферном 10%-ном растворе нейтрального формалина, дегидратировали в спиртовых растворах с возрастающей концентрацией и заливали в парафин по общепринятой методике. Гистологическое изучение тканей проводили в серийных парафиновых срезах окрашенных гематоксилин-эозином.

Все полученные данные были обработаны методами математической статистики с применением пакетов прикладных программ «OriginLab Pro 7.5» и «Microsoft Excel». Для каждого количественного признака определяли показатели среднего арифметического (M) ± стандартное отклонение. Достоверность полученных различий сопоставляемых величин оценивали с использованием t-критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при уровне значимости,

равном либо менее 5% ($p < 0,05$).

Результаты исследований. На протяжении исследования в течение 30 суток после введения препарата гибели животных не зафиксировано. Разницы в поведении и состоянии животных экспериментальной группы в сравнении с животными контрольной группы не отмечено.

В проведенном нами исследовании введение препарата ^{188}Re -золедроновая кислота животным не привело к достоверному изменению показателей уровня гемоглобина, числа эритроцитов, тромбоцитов (табл. 1, 2). Содержание лейкоцитов и ретикулоцитов в крови животных в экспериментальной группе на 5–10-е сутки после окончания введения препарата (рис. 1, 2) были достоверно ниже ($p < 0,05$), чем у животных контрольной группы. В те же сроки отмечен достоверный ($p < 0,05$) сдвиг влево в нейтрофильном профиле у животных опытной группы относительно контрольных. Все отмеченные выше изменения носили обратимый характер и к 30 суткам нивелировались (рис. 1 и 2).

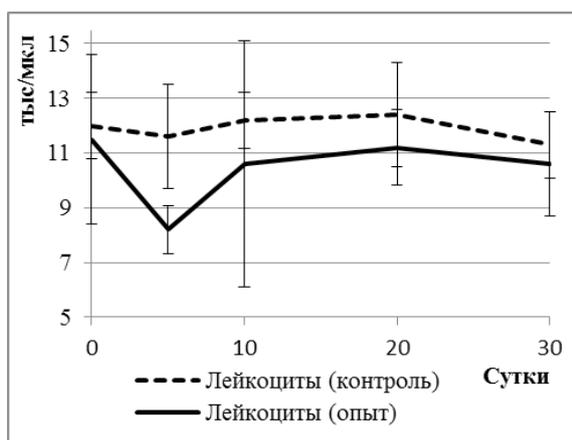


Рис. 1. Динамика изменения уровня лейкоцитов экспериментальной и контрольной групп

Для выявления возможных нарушений функций печени, почек и миокарда в сыворотке крови животных определяли активность щелочной фосфатазы, АСТ, АЛТ, содержание альбумина, глюкозы, мочевины, общего белка, креатинина, калия, кальция. Статистически достоверных различий по указанным показателям между группами не выявлено.

Макроскопическое исследование внутренних органов не показало значимых различий между группами. Морфометрические параметры органов животных, такие как средние групповые показатели массы внутренних органов и органосоматические показатели, в экспериментальной группе были сопоставимы с таковыми в контрольной.

На 5, 15 и 30 сутки после окончания введения препарата были проведены гистологические исследования печени, костного мозга, почек и селезенки.

Печень на 5 сутки после введения препарата, по результатам гистологического исследования, имела нормальное строение; активации и пролиферации клеток ретикулогистиоцитарной системы не наблюдалось. Однако на 15 сутки в печени было отмечено расширение сосудов, стаз крови и выраженная пролиферация клеток ретикулогистиоцитарной системы. К 30 суткам гистологическая картина экспериментальных образцов не отличалась от интактного контроля: гепатоциты имели овальную форму с четкой структурой, расположены радиально вдоль кровенаполненных синусоидных капилляров, цитоплазма зернистая и эозинофильная.

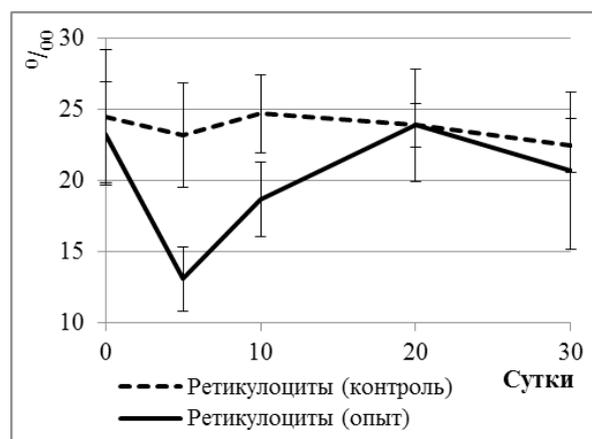


Рис. 2. Динамика изменения уровня ретикулоцитов экспериментальной и контрольной групп

В почках на протяжении всего эксперимента патологических изменений не наблюдалось, гистологические срезы в опытной и контрольной группах не различались.

На гистологических препаратах селезенки экспериментальных животных отмечено скопление лимфоцитов и макрофагов в красной пульпе, в так называемых нефилтрующих зонах на сроке 15 суток.

В красном костном мозге на 5 сутки была отмечена высокая клеточность миелоидной ткани и большое содержание сегментоядерных нейтрофилов и форменных эритроцитов. На 15 сутки сохранилось высокое содержание форменных эритроцитов, при этом сегментоядерные нейтрофилы образовали очаговые скопления. На 30 сутки после введения препарата сохранилось высокое содержание форменных эритроцитов и выраженная клеточность миелоидной ткани.

Заключение. Введение крысам в/в препарата ^{188}Re -золедроновая кислота в суммарной дозе 45,0 МБк/кг не оказывает выраженного токсического действия. При исследовании была отмечена относительная лейкоцитопения и ретикулоцитопения, пролиферативность ретикулогистиоцитарной системы, а также незначительная реактивность лимфо- и

гемопозза. Отмеченные проявления носили функционально-обратимый характер. Полученные результаты позволяют характеризовать препарат как безопасный по соотношению «риск–польза».

Выражаем благодарность в неоценимой помощи при проведении работ спонсору исследований ЗАО «Фарм-Синтез» и сотрудникам Отдела радиотехнологий медицинского назначения ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России Г.Е. Кодиной и А.О. Малышевой.

Список литературы

1. Coursey B.M., Coll'e R., Zimmerman B.E. et al. National radioactivity standards for b-emitting radionuclides used in intravascular brachytherapy // Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., 1998. Vol. 41, No. 1. – P. 207-216.

2. Рыжков А.Д., Габуня Р.И., Ротобельская Л.Е. и др. Системная радиотерапия болевого синдрома хлоридом стронция-89 при метастазах в кости опухолей различных локализаций // Вестник Российского онкологич. научн. центра им. Н.Н.Блохина РАМН, 2008, № 2. Т. 19. – С. 43-49.

3. Крылов В.В., Дроздовский Б.Я., Цыб А.Ф. Радионуклидная терапия в паллиативном лечении больных с метастазами в кости // Паллиативная медицина и реабилитация, 2005, № 3.

4. Luc A.M.-L. Vakaet and Tom Boterberg. Pain control by ionizing radiation of bone metastasis Int. // J. Dev. Biol., 2004. V. 48. – P. 599-606.

5. Krishnamurthy G.T., Krishnamurthy S. Radionuclides for metastatic bone pain palliation: a need for rational re-evaluation in the new millennium // J. Nucl. Med., 2000. Apr; 41(4):688-91.

6. Liepe K. et al. Dosimetry of ¹⁸⁸Re-Hydroxyethylidene Diphosphonate in Human Prostate Cancer Skeletal Metastases // J. of Nucl. Med. V. 44, No. 6. – P. 953-960.

7. Palmedo H. et al. Dose escalation study with rhenium-188 hydroxyethylidene diphosphonate in prostate cancer patients with osseous metastases // Eur. J. Nucl. Med., 2000. Feb; 27(2): 123-30.

8. Хабриев Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2005.

*Контактная информация:
Тел.: +7 (903) 137-98-51,
adrenoblocator@gmail.com*

В.Е. БРЫЛИНА, А.С. ФОТЧЕНКОВА

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ВАКЦИНЫ «БИОНОР»

В статье представлены данные исследования иммуномодулирующих свойств вакцины «Бионор». Используются новые подходы в оценке поствакцинального иммунитета, основанные на знаниях о клеточных и молекулярных механизмах развития иммунного ответа. Важную роль в активации адаптивного иммунитета после вакцинации играет запуск механизмов врожденного иммунитета и его инструктивной роли на формирование специфического иммунитета. Изучение иммуногенеза на фоне применения вакцины «Бионор» отмечали активацию клеточных и гуморальных факторов врожденного иммунитета, служащих пусковым механизмом для развития адаптивного иммунитета. К 21 дню после вакцинации отмечали:

- у 58% животных увеличение процента фагоцитоза на 61% и более с одновременным повышением фагоцитарного числа и индекса фагоцитоза (соответственно $2,9 \pm 0,67$ и $0,6-0,8$);

- бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) возростала в 1,3 раза, а относительное содержание гамма-глобулиновой фракции увеличивалось в 1,9 раза.

Ключевые слова: вакцина, иммуномодулятор, врожденный иммунитет, фагоцитоз.

V.E. BRYLINA, A.S. FOTCHENKOVA

Moscow state academy of veterinary medicine
and biotechnology named K.I.Skryabin

THE IMMUNOMODULATORY PROPERTIES OF THE VACCINE «BIONOR»

The article presents the data of the study immunomodulatory properties of vaccination-n «Бионор». Use new approaches in the assessment of postvaccinal immunity, based bathrooms on the knowledge of the cellular and molecular mechanisms of development of an immune response. An important role in the activation of adaptive immunity after vaccination plays launch mechanisms of innate immunity and the instructional role in the formation of specific immunity. The study of immu-nogenesis on the background of the application of the vaccine «Бионор» noted the activation of cellular and humoral factors of innate immunity, employees commissioning new mechanism for the development of adaptive immunity. To 21 days after vaccination noted Chali:

- in 58% of the animals increase in the percentage of phagocytosis by 61% and more with simultaneously-GE growth of phagocyte number and the index of phagocytosis (respectively $2,9 \pm 0.67$ and $0,6-0,8$);

- bactericidal activity of blood serum (BASQUE) increased by 1.3 times, and Rel-depth content gamma-globulin fractions has increased in 1,9 times.ion at the expense of specific antibodies increased by 1,9 times.

Key words: vaccine, immunomodulator, innate immunity.

В звероводстве, как и в других областях животноводства, очень важна профилактика заразных болезней зверей, а вакцинопрофилактика против наиболее распространенных инфекционных заболеваний, приносящих большой экономический ущерб, служит неотъемлемой частью профилактических ветеринар-

ных мероприятий.

Современная вакцинология стремится к созданию идеальных вакцин. Для этого нужны не только точные данные о структуре антигенов и кодирующих их генах, компьютерный анализ при подборе потенциальных эпитопов, применение современных методов био-

технологии, но и новые подходы в оценке поствакцинального иммунитета, основанные на использовании знаний о клеточных и молекулярных механизмах развития иммунитета [1].

Оценка напряженности поствакцинального иммунитета в настоящее время, главным образом, основывается на определении титра специфических антител к антигенам возбудителя в различных серологических реакциях. Однако важную роль в активации адаптивного иммунитета и напряженности после вакцинации играют механизмы запуска врожденного иммунитета, модулирующие антителогенез.

В связи с этим в последние годы ведутся исследования по созданию и применению вакцин нового типа — активаторов врожденного иммунитета, элементами которых являются лиганды — патогенассоциированные молекулярные структуры микроорганизмов, дополнительно активирующие врожденный иммунитет через взаимодействие с образраспознающими рецепторами PRR (pattern recognition receptors), прежде всего с Toll-подобными рецепторами (TLR) клеток макроорганизма.

Кроме того, современные представления о природе врожденного иммунитета и механизмах его регуляторного воздействия на адаптивный иммунитет [4] позволяют высказать предположение о том, что активация этого отдела иммунной системы с помощью препаратов, несущих патогенассоциированные молекулярные структуры микроорганизмов, поведет к формированию быстрой и неспецифической защиты против *любого* патогена [2, 3]. TLR, присутствующие на мембранах многих клеток животного организма: на поверхности эпителиальных клеток кишечника, кератиноцитов, клетках микроглии, фагоцитах, дендритных клетках, В-л и др., связываются с патогенассоциированными молекулами микробов (ЛПС, липопротейн, пептидогликан, липоарабиноманнан, флагеллин, РНК вирусов, ДНК бактерий), после чего проводят сигналы внутрь клетки, активируя множество провоспалительных цитокинов и хемокинов, которые участвуют в развитии приобретенного иммунитета [5].

В наших исследованиях на норках в ОАО «Племенной звероводческий совхоз «Салтыковский» была проведена оценка поствакцинального иммунитета на вакцину «Бионор» против чумы плотоядных, парвовирусного энтерита, ботулизма и псевдомоноза норок путем оценки ее способности активировать факторы врожденного иммунитета (активация антигенпрезентирующих клеток, оценки бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК).

Материалы и методы. Состав вакцины «Бионор»: лиофилизированный живой компонент против чумы плотоядных «Бионор-D», изготовленный из аттенуированного штамма вируса чумы плотоядных; жидкий инактивированный компонент против парвовирусно-

го энтерита, ботулизма и псевдомоноза норок «Бионор – РАВ» (Биоцентр).

Вакцинацию проводят не менее чем за 1 месяц до гона и не ранее 7 дней после иммунизации против других инфекций, в январе. Молодняк вакцинируют, начиная с 8-недельного возраста. Вакцину вводят животным однократно в объеме 1 мл в толщу мышц с внутренней стороны бедра. У привитых зверей через 14–21 день после вакцинации обычно формируется напряженный иммунитет продолжительностью 1 год к каждому из возбудителей, входящих в состав вакцины (по опыту применения вакцины в звероводческих хозяйствах).

Наличие в составе вакцины живых и инактивированных антигенов способствует одновременной активации двух типов иммунного ответа — гуморального и клеточного. Бактериальные антигены активируют преимущественно иммунный ответ по клеточному пути, молекулярные антигены и инактивированные вирусы активируют преимущественно гуморальный иммунный ответ.

Животные. В работе было использовано 40 самок американских норок (стандартная темно-коричневая) в возрасте 7–8 месяцев. Забор крови проводили в день вакцинации и спустя 21 день после нее.

Определение фагоцитарной активности нейтрофилов крови. Проводилось *ex tempore* определение поглощающей и переваривающей способности нейтрофилов. В основе определения активности фагоцитоза выбраны методы Leirer et al. (1967), Берман В.М., Славской Е.М. (1968) в модификации Клечикова Л.З. (1967) и Емельяненко П.А.

При оценке поглощающей и переваривающей способности клеток крови определяли следующие показатели:

Процент фагоцитоза — отношение числа лейкоцитов, участвующих в поглощении микробных тел, к числу всех подсчитанных в поле зрения лейкоцитов, т.е. доля активных нейтрофилов.

Фагоцитарное число — среднее число микробов, приходящееся на 1 активный нейтрофил.

Индекс завершенности фагоцитоза — отношение суммы переваренных микробных тел к сумме всех подсчитанных микробов в стадии поглощения и переваривания.

Электрофоретическое разделение белков сыворотки крови проводили с помощью диагностического набора CORMAY GEL PROTEIN 100, позволяющего получить шесть фракций белков: альбумины альфа-1, глобулины альфа-2, глобулины бета-1, глобули-

ны бета-2, гамма-глобулины на агарозной пластинке. Учет результатов проводили с помощью денситометра построением денситограмм и подсчетом относительного количества белков сыворотки крови в процентах от его общего содержания.

Определение бактерицидной активности сыворотки крови. В методе использовано свойство сыворотки крови оказывать бактерицидное и бактериостатическое действие на патогенные *E.coli* в качестве тест-микроба. Уровень бактерицидной активности характеризуется степенью задержки прироста биомассы тест-микроба в жидкой питательной среде.

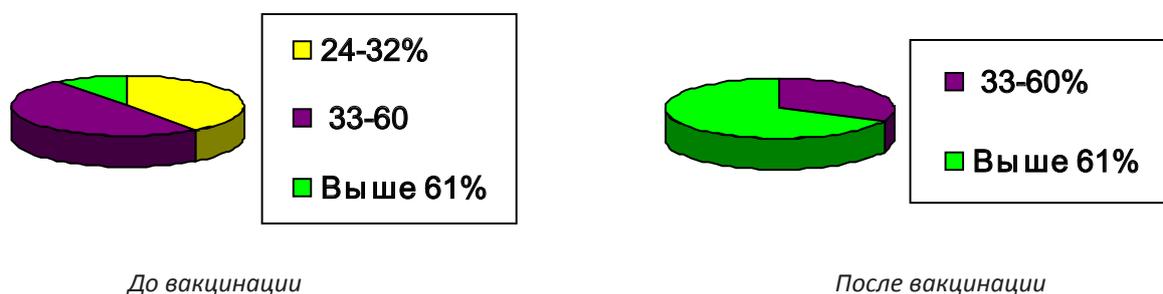


Рис. 1. Соотношение групп животных с низкими, средними и высокими показателями процента фагоцитоза

Результаты исследований.

Определение фагоцитарной активности нейтрофилов крови. Процент фагоцитоза.

Реализация защиты организма осуществляется через неспецифические и специфические факторы защиты, которые взаимодействуют между собой. Важную роль во врожденном иммунитете выполняют нейтрофилы, моноциты, макрофаги, секретирующие медиаторы воспаления после контакта с антигенами, что приводит к активации ряда гуморальных систем защиты и в дальнейшем включает адаптивный иммунитет, формирование клеток памяти, что и является целью вакцинации. От способности антигенного состава вакцины активировать клеточные факторы врожденного иммунитета — фагоцитоз в первую очередь определяется дальнейшее развитие иммунного ответа.

Именно поэтому необходимо оценить показатели фагоцитарной активности крови.

Исследования фагоцитарной активности нейтрофилов крови до вакцинации выявили иммунодефицит клеточного звена врожденного иммунитета у норок (рис. 1): с показателями процента фагоцитоза 24–32% зафиксировано 40% животных; с показателями 33–60% — 50% животных. И лишь у 10% животных фагоцитарная активность нейтрофилов крови находилась в пределах физиологической нормы, которая

составляет выше 61%.

На 21 день после вакцинации наблюдалась отчетливая положительная динамика фагоцитарной активности нейтрофилов (рис. 1). Доля животных со средним показателем процента фагоцитоза уменьшилась на 18%, а на 58% возросла доля животных с процентом фагоцитоза в пределах нормы. Низкие показатели (24–32%) не зафиксированы. В контрольной группе невакцинированных животных существенных изменений не произошло.

Значительное (на 58%) увеличение доли животных с процентом фагоцитоза выше 61% свидетельствует о выраженном иммуномодулирующем действии вакци-

ны по отношению к клеточному звену врожденного иммунитета. Положительная динамика в нормализации захватывающей способности фагоцитов (данные к 21 дню после вакцинации) позволяет говорить о значительной стимуляции механизмов защиты организма, а значит наступления состояния повышенной устойчивости к патогенам.

Фагоцитарное число показывает среднее число фагоцитированных микробов, приходящееся на один активный нейтрофил. У 70% исследованных животных до вакцинации наблюдали низкую захватывающую способность нейтрофилов — $2,7 \pm 0,88$.

Такие обстоятельства позволяют говорить о недостаточности захватывающей способности нейтрофилов норок в возрасте 8 месяцев данного хозяйства. Это еще раз подчеркивает распространенность иммунодефицитных состояний животных, особенно в неблагоприятное для них темное и холодное время года, период проведения ветеринарных мероприятий.

После вакцинации доля животных с показателем $2,9 \pm 0,67$ увеличилась на 29%, т.е. возростала численность группы животных с указанным показателем.

Таким образом, показатель фагоцитарного числа выравнивается по исследуемой группе животных, приближаясь к среднему.

Из этого следует, что и в данном случае проявляются свойства вакцины как иммуномодулятора естественного происхождения, нормализующего показа-

тели клеточного звена врожденного иммунитета.

Индекс завершенности фагоцитоза (ИЗФ) отражает эффективность переваривания поглощенных микроорганизмов. Стадия переваривания во многом определяется способностью фагоцитов формировать фаголизосому, количества и состава лизосомальных ферментов. Ввиду того, что образование фаголизосомы не может тормозиться со стороны непатогенного штамма тест-микроба, низкие показатели ИЗФ у 20% животных свидетельствуют об их иммунологической недостаточности.

После вакцинации животных с низким показателем индекса (желтый) не было, количество животных со средним показателем $0,6 \pm 0,04$ – $0,8 \pm 0,06$ (фиолетовый) выросло на 27,5%; свыше $0,8 \pm 0,06$ (зеленый) уменьшилось на 7,5%.

ИЗФ характеризует стадию переваривания.

После вакцинации на 24,6% возрастает доля животных со средним показателем ИЗФ. Наблюдается выравнивание показателя по исследуемой группе животных. Абсолютное значение ИЗФ до и после вакцинации у подавляющего количества животных сохраняется на высоком уровне, что свидетельствует об активной дегрануляции лизосомальных ферментов и их высокой бактерицидной активности.

адаптивного иммунитета использован метод электрофоретического разделения белков сыворотки крови в агарозе. Учитывая тот факт, что основная фракция противoinфекционных антител до и на 21 день после вакцинации представлена IgG и IgA, которые сосредоточены в γ -области, определяли относительное содержание ее в сыворотке крови норки до и после вакцинации. После обработки данных получены следующие результаты.

После вакцинации в сыворотке крови животных произошли изменения соотношения белковых фракций. Доля альбуминов уменьшилась на 3,0%, изменение доли альфа и бета-глобулинов незначительно, гамма-глобулинов — увеличилась почти в 2 раза.

Относительное увеличение количества гамма-глобулинов по отношению к другим белковым фракциям наблюдается за счет прироста титра специфических антител. Доля альбуминов снижается за счет увеличения количества гамма-глобулинов, отсюда изменение индекса соотношения А/Г (альбумин/глобулин).

Таким образом, в группе животных вакцинированных комбинированной вирусбактериальной вакциной установлена нормализация активности фагоцитов у подавляющего большинства животных одновременно с возрастанием доли гамма-глобулиновой

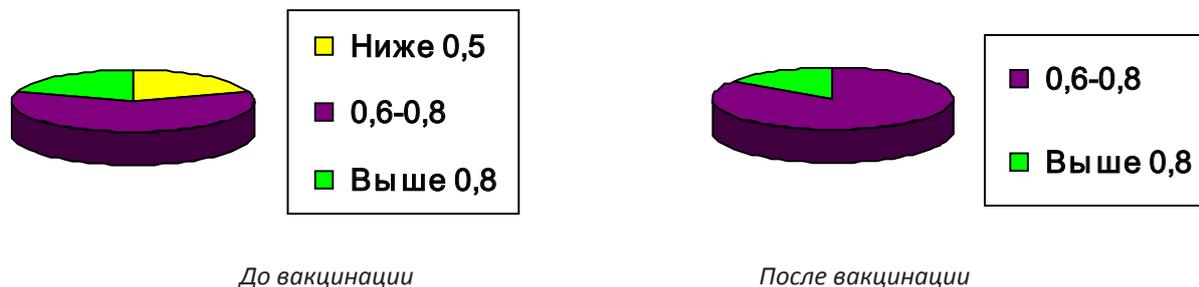


Рис. 2. Соотношение групп животных с низкими, средними и высокими показателями индекса завершенности фагоцитоза до и после вакцинации

Итак, исследования показали, что и в данном случае вакцина оказывает стимулирующее действие на переваривающую способность нейтрофилов, проявляя иммуномодулирующее действие.

Благодаря активации факторов врожденного иммунитета в результате вакцинации формируется адаптивный иммунный ответ, а впоследствии иммунологическая память, что является основной целью проводимой вакцинации. Чем активнее будет происходить захват и процессинг антигена, представление его в иммуногенной форме в качестве аг-пептида Т-л, тем активнее будет развиваться Т-зависимый адаптивный иммунитет, что и служит главной целью вакцинации.

Электрофоретическое разделение белков сыворотки крови. Для оценки гуморального фактора

фракции в 1,9 раза. Данные изменения развиваются к 21 дню с момента вакцинации.

Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК). Для оценки БАСК была использована случайная выборка животных из 16 голов. После вакцинации показатель бактерицидной активности сыворотки крови повысился в 1,3 раза с $21,6 \pm 2,9\%$ (до вакцинации) до $28,2 \pm 2,4\%$ (после вакцинации) ($P \leq 0,1$). Тем не менее, и здесь прослеживается иммунодефицитное состояние гуморальных факторов врожденного иммунитета.

Факт некоторого повышения БАСК можно объяснить активацией комплемента к 21 дню после вакцинации в ответ на ЛПС грамотрицательной микрофлоры, вирусы, с одновременным нарастанием титра специфических и естественных антител к тест-микробу в результате поликлональной активации лимфо-

Соотношению белковых фракций сыворотки крови животных до и после вакцинации

Показатель	Средние данные относительных показателей по группе животных до вакцинации, %	Средние данные относительных показателей по группе после вакцинации, %
Альбумины	54,54±1,07	51,51±0,72
Альфа-глобулины	23,54±0,66	23,65±0,52
Бета-глобулины	18,32±0,61	17,98±0,93
Гамма-глобулины	3,60±0,19	6,86±0,17

цитов в процессе вакцинации. Эти обстоятельства приводят к активации комплемента по классическому и альтернативному пути, что и обеспечивает бактериолиз.

С точки зрения молекулярной и клеточной иммунологии вакцина должна удовлетворять целому ряду требований: должна активировать вспомогательные клетки (макрофаги, дендритные клетки, клетки Лангерганса), участвующие в процессинге и презентации антигена, должна содержать эпитопы для Т- и В-клеток, обеспечивающих необходимое соотношение гуморального и клеточного иммунитета. С этих позиций вакцина «Бионор» можно характеризовать как активный иммуномодулирующий препарат с преимущественным действием на клеточные факторы врожденного иммунитета.

Выводы

1. Выявлены иммунодефицитные состояния клеточного и гуморального звена врожденного иммунитета у 90% стандартной норки в возрасте 8 месяцев зверосовхоза «Салтыковский», процент фагоцитоза у этих животных составлял 24–60%; фагоцитарное число — 2,7±0,88, что соответствует нижней границе нормы, БАСК — 21,6±2,9%.

2. ИЗФ до и после вакцинации сохраняется на высоком уровне у 80% животных, что свидетельствует об активной дегрануляции лизосомальных ферментов и их высокой бактерицидной активности.

3. Вакцина «Бионор» проявляет иммуномодулирующие свойства широкого спектра действия, значительно нормализующие показатели клеточного звена врожденного иммунитета к 21 дню после применения, и служащие пусковым механизмом для развития адаптивного иммунитета:

- на 58% увеличивается доля животных с процентом фагоцитоза выше 61%;

- на 29% возрастает доля животных с показателем фагоцитарного числа 2,9±0,67 (нижняя граница нормы);

- на 24,6% возрастает доля животных с высоким ИЗФ — 0,6–0,8;

- БАСК возросла в 1,3 раза.

4. У вакцинированных животных отмечается активация факторов врожденного иммунитета и относительное содержание гамма-глобулиновой фракции за счет специфических антител увеличилось в 1,9 раза.

Список литературы

1. Медуницын Н.В. Вакцинология. – М.: Триада-Х, 2004.
2. Janssens S., Beyart R. Role of Toll-like receptors in Patogen Recognition // Clin. Microbiol. Rev. 2003. Vol. 16. – P. 1-19.
3. Protnoy D.A. Manipulation of innate immunity by bacterial pathogens // Current Opin. Immunol., 2005. Vol. 17. – P. 25-28.
4. Janeway C.A., Jr., Travers P., Walport M., Shlomchik M.J. Antigen presentation to T-lymphocytes // Immunobiology / The immune system in health and disease. – 5th edition. Garland Publishing. – NY, 2001. – P. 155-184.
5. Bochme, Compton T. Innate Sensing of viruses by Toll-like receptors // J. Virol., 2004. Vol. 78. – P. 7867-7873.

Контактная информация:

8 (495) 377 69 97 (служ.)

Е.А. ВИНОГРАДОВА, Р.В. БЕЛОУСОВА

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия
ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

ВЛИЯНИЕ ИММУНОМОДУЛЯТОРОВ ФОСПРЕНИЛ И ГАМАВИТ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ИММУННУЮ РЕАКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СОБОЛЕЙ

Включение иммуномодуляторов фоспренил и гамавит один раз в неделю в рацион молодняку соболей способствует оптимизации их физиологического состояния, иммунной реактивности и сохранности.

Ключевые слова: *фоспренил, гамавит, биохимические, гематологические, иммунологические показатели крови, подсосные щенки соболя, сохранность молодняка, качество шкурки.*

E.A. VINOGRADOVA, R.V. BELOUSOVA

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I.Skryabin

INFLUENCE OF FOSPRENIL AND GAMAVIT IMMUNOMODULATORY DRUGS ON PHYSIOLOGICAL STATE, IMMUNE REACTIVITY AND REPRODUCTIBILITY OF SABLE REARERS

Inclusion of fosprenil and gamavit immunomodulatory drugs in sable rearers ration once a week enables optimization of physiological state, immune reactivity and safety.

Key words: *fosprenil, gamavit, biochemical, haematologic, immunological blood values, suckling sable cubs, cubs livability, fur quality.*

В последние годы кормовая база клеточного звероводства претерпела значительные изменения (снизились питательная ценность, качество кормов и содержание в них витаминов), что повлекло за собой снижение полноценности рационов по основным питательным веществам и, как следствие, возникновение алиментарных иммунодефицитов и снижение продуктивности зверей [3].

В условиях промышленного разведения пушных зверей большое значение приобретают вопросы, связанные с адаптацией организма к различным факторам среды и повышением функциональной деятельности органов и систем с целью улучшения их физиологических и продуктивных качеств [4]. Эту проблему возможно решить с помощью иммуномодуляторов. К таким препаратам относятся фоспренил и гамавит. Они не только оптимизируют работу иммунной системы, но и оказывают комплексное благоприятное воздействие на весь организм, что, несомненно, сказывается на улучшении показателей продуктивности животных [1].

Целью исследований являлось изучение влияния иммуномодуляторов фоспренил и гамавит на физиологическое состояние, иммунную реактивность и

продуктивность молодняка соболей.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проводился на соболиной ферме ОАО «Племенной зверосовхоз «Салтыковский» Московской области, на молодняке соболей, от их рождения до перевода на племя или убоя на мех. Для проведения исследований были сформированы 3 группы молодняка по 100 голов в каждой (50 самок и 50 самцов) по методу пар-аналогов. Две опытные группы сформированы из молодняка, полученного от опытной группы самок (они получали фоспренил и гамавит в период беременности и лактации). Контрольная группа формировалась из молодняка, полученного из контрольной группы самок. В работе были использованы препараты Фоспренил и Гамавит. Фоспренил представляет собой 0,4%-ный водный раствор на основе фосфатов полипrenoлов хвои, стимулирует естественную резистентность и иммунитет, активизирует метаболизм. Гамавит — комплексный физиологически сбалансированный водный раствор, содержащий плаценту денатурированную эмульгированную (ПДЭ), нуклеинат натрия и набор аминокислот, витаминов и солей. Биогенный стимулятор, адаптоген, иммуномодулятор, оптимизирует метаболизм. В

работе использовали препараты производства ЗАО «Микро-плюс» и ООО «Гамаветфарм».

Действие фоспренила и гамавита изучали на фоне общехозяйственного рациона. Опытная группа №1 получала фоспренил в дозах 0,05 мл/кг, гамавит — 0,1 мл/кг живой массы; опытная группа №2 — 0,1 мл/кг фоспренила и гамавита 0,2 мл/кг живой массы с кормом 1 раз в неделю. Контрольная группа препараты не получала.

Для изучения влияния препаратов на физиологическое состояние, иммунную реактивность и продуктивность молодняка соболей применялись следующие методы исследований:

- *клинические*: клинический осмотр подсосных щенков, клинический осмотр молодняка в период роста и мехообразования. Учитывали общее состояние и заболеваемость зверей;

- *биохимические*: определяли концентрацию общего белка, активность ферментов — аланина-минотрансферазы (АлТ), аспаратаминотрансферазы (АсТ), креатинина, холестерина на автоматическом биохимическом анализаторе фирмы RAL, TECNIPARAELLABORATORIO, модель ClimaMC-15;

- *гематологические*: исследования проводили на гематологическом анализаторе BC 2800 Vet, учитывали уровень гемоглобина, среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, среднюю концентрацию гемоглобина в эритроцитах, количество эритроцитов и лейкоцитов;

Microsoft Excel и t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Влияние препаратов Фоспренил и Гамавит на физиологическое состояние организма оценивали по биохимическим, гематологическим и иммунологическим показателям крови соболей.

В результате биохимических исследований было установлено, что применение иммуномодуляторов фоспренил и гамавит повысило содержание общего белка в сыворотке крови соболей на 8–9%. Активность трансаминаз АсАТ в 1,3 и 1,9 раз, АлАТ в 1,3 и 1,6 раза ниже, чем у контрольных животных в обеих опытных группах, что свидетельствует о благотворном влиянии препаратов на обменные процессы [2].

Уровень гемоглобина в опытных группах также выше контрольной на 10–11%. Количество эритроцитов на 10–13% и средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах также выше на 2–5% в опытных группах. Уровень гемоглобина является важным показателем физиологического состояния зверей. Снижение уровня гемоглобина приводит к развитию белопухости и сказывается на качестве пушнины, что значительно снижает ее цену [5]. Лейкоциты в контрольной и опытной группе №1 в пределах физиологической нормы, в опытной группе №2 незначительно увеличены. Показатели естественной резистентности представлены в табл. 1.

Применение иммуномодуляторов фоспренил и гамавит способствовало стимуляции фагоцитарной

Таблица 1

Показатель	Группа		
	Контроль	Опытная №1	Опытная №2
Процент фагоцитоза	12,8	30,4	32,8
Фагоцитарный индекс	0,184	0,336	0,404
Фагоцитарное число	1,06	1,21	1,59
Число убитых бактерий, %	11,76	32,05	47,13
БАСК, %	81,31±6,51	87,03±5,85	87,98±5,37
ЛАСК, мкг/мл	48,39±15,3	65,3±20,6	98,4±18,7

- *иммунологические*: на факторы естественной резистентности (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность нейтрофилов крови) по общепринятым методикам П.А. Емельяненко (1980); Д.А. Девришова, Г.Н. Печникова, Т.П. Жарова и др. (2009);

- *зоотехнические*: взвешивание молодняка в 42 дня, в 60 дней и в 6 месяцев. Учет результатов бонитировки. Товарная оценка качества шкур.

Полученные результаты были статистически обработаны с использованием компьютерной программы

активности нейтрофилов (ФАН) по всем показателям, увеличивая процент фагоцитоза в 2,4–2,7 раза, индекс фагоцитоза — в 1,8–2,2 раза, фагоцитарное число — в 1,1–1,5 раза, процент убитых бактерий — в 2,7–3,9 раза. Иммуномодуляторы фоспренил и гамавит оказали положительное влияние на показатели БАСК и ЛАСК, увеличивая БАСК на 6–8% в опытных группах; ЛАСК — в 1,4 и в 2 раза.

Влияние препаратов на живую массу щенков в подсосный период изучали, анализируя результаты взвешивания щенков перед отсадкой от матери в воз-

расте 42-х дней (т.к. щенки опытных групп получали препараты Фоспренил и Гамавит с молоком матери и через корм). Анализ результатов взвешивания показал, что к периоду отсадки от матери средняя масса щенков (n=16 пометов) в опытной группе выше на 5% средней живой массы щенков, в контрольной группе — 449,9±9,08 г против 424,5±10,12 г.

Влияние фоспренила и гамавита на динамику живой массы молодняка соболей в период роста и мехообразования представлено в табл. 2.

Как видно из данных, приведенных в табл. 2, молодняк опытных групп лучше прибавлял в весе на

всем протяжении выращивания, и в конце опытов различие по живой массе зверей в контрольной и опытной №1 группах составило по самкам 69,1 г (7%), по самцам 79,0 г (6%), в опытной группе № 2 — по самкам 93,3 г (9%), по самцам 109,3 г (8%) в пользу опытных групп.

В ходе исследований проводили учет заболеваемости, отхода и результатов патологоанатомического вскрытия животных.

Применение иммуномодуляторов фоспренил и гамавит повлияло на заболеваемость щенков соболей подопреванием, сокращая его в 2,4 раза, и гастро-

Таблица 2

Группа	n	Живая масса, г (M±m)				
		42 дня	60 дней	6 месяцев	Абсолютный прирост, г	Относительно контроля, %
Контроль	20	424,5±10,12	602,3±12,0	1020,6±10,5	596,1	100%
			638,2±14,2	1297,5±13,0	873,0	100%
Опытная №1	449,9±9,08	449,9±9,08	629,6±13,1	1089,7±12,8	644,8	107%
			678,8±16,2	1376,5±19,3	926,6	106%
Опытная №2	449,9±9,08	449,9±9,08	642,8±12,5	1113,9±15,3	664,0	109%
			730,2±15,6	1406,8±35,1	956,9	108%
P≥0,999						

Таблица 3

Результаты сортировки шкурок самцов

Показатель	Контроль		Опытная группа №1		Опытная группа №2	
	30 шт.	%	27 шт.	%	29 шт.	%
Количество, шт.	30 шт.	%	27 шт.	%	29 шт.	%
Цвет 1	3	10	3	11,1	4	13,8
2	10	33,3	10	37,0	12	41,4
3	14	46,7	12	44,4	11	37,9
4	3	10	2	7,5	2	6,9
Размер XXL особо крупные	4	13,3	5	18,5	6	20,7
XL крупные	16	53,4	15	55,6	17	58,6
Средние 1	9	30	7	25,9	6	20,7
Мелкие 2	1	3,3	0	0	0	0
Без дефекта (норма)	16	53,3	18	66,7	18	62,1
Малый дефект	8	26,7	8	29,6	9	31,0
Средний дефект	5	16,7	1	3,7	2	6,9
Большой дефект	1	3,3	0	0	0	0
Зачет по качеству	63,3%		68,8%		69,3%	

энтеритом, сокращая его в 3 раза. В результате этого сохранность щенков после регистрации в опытных группах составила 99% и 100%, а в контроле — 98%.

По результатам бонитировки оставлено на племя в опытной группе №1 54% молодняка, группе №2 — 59% молодняка, в контроле — 49% молодняка.

Результаты анализа сортировки шкурок, оцененных комиссионно согласно ГОСТ 27571-87, представлены в табл. 3.

Из приведенных в табл. 3 данных видно, что в опытной группе №1 шкурки крупные и особо крупные составляют 74,1%, в опытной №2 — 79,3%, а в контроле — 66,7%.

Шкурок без дефекта в опытных группах больше на 13 и 9%. Зачет по качеству в опытной №1 выше контроля на 5,5%, в опытной №2 — на 6%, т.е. применение препаратов Фоспренил и Гамавит оказало влияние на размер и качество шкурок соболя. Экономическая эффективность в опыте №1 составила 34,3 руб., в опыте №2 — 13,1 руб. на 1 рубль затрат.

Заключение. Сочетанное применение иммуномодуляторов фоспренил и гамавит в разных дозировках в опытных группах №1 и №2 молодняку соболей в период выращивания способствовало увеличению содержания общего белка в сыворотке крови, снижению содержания АсАТ, АлАТ, увеличению уровня гемоглобина, повышению ФАН, БАСК, ЛАСК, а также повышению продуктивности (повышению интенсивности роста, снижению заболеваемости и отхода, увеличению размера и качества шкурковой продукции). Экономическая эффективность в опытной группе №1 выше в 2,6 раза, чем в опытной №2, то есть экономически обосновано применение фоспренила в дозе 0,05 мл/кг, гамавита — 0,1 мл/кг живой массы тела для оптимизации физиологического состояния, иммунной реактивности и повышения продуктивности молодняка соболей.

Список литературы

1. Деева А.В., Ростроса П.А., Белоусова Р.В. Естественная резистентность и продуктивность норрок // Ветеринария, 2005, №10. – С. 21.
2. Кесарева Е.А., Денисенко В.Н. Клиническая интерпретация биохимических показателей сыворотки крови собак и кошек. – М.: Колос, 2011, 26 с.
3. Никонова Э.Б. Физиологическая реактивность норрок в постнатальном онтогенезе и пути ее коррекции: Автореф. – п. Родники Моск. обл., 2007. – С. 41.
4. Никитенко А.М., Малинина В.В., Тютюнник Н.Н. Эффективное использование биостимуляторов в пушном звероводстве // Актуальные проблемы клеточного пушного звероводства и кролиководства России. – М.: ГНУ НИИПЗК, 2007. – С. 124.
5. Слугин В.С. Болезни плотоядных пушных зверей и их этиологическая связь с патологией других животных и человека. – Киров, 2004.

Контактная информация:

ev.vinogradova@mail.ru
тел.: 8 926 186 46 73

Д.С. УЧАСОВ

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», Орёл

ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У ПОРОСЯТ ПОСЛЕ ОТЪЁМА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИКА «ПРОВАГЕН» И ПАНТОТЕНАТА КАЛЬЦИЯ

Экспериментально установлено положительное влияние пробиотика «Проваген» в чистом виде и особенно в сочетании с пантотенатом кальция на показатели неспецифической резистентности и продуктивность поросят, находящихся в условиях стресса, вызванного отъёмом и транспортировкой.

Ключевые слова: пробиотики, пантотенат кальция, поросята, неспецифическая резистентность, промышленное свиноводство, отъёмный стресс, транспортный стресс.

D.S. UCHASOV

State university – Education Science Production Complex, Oryol

INDICATORS OF NONSPECIFIC RESISTANCE IN PIGLETS AFTER WEANING AND TRANSPORTATION AT COMPLEX USE OF PROBIOTICS «PROVAGEN» AND CALCIUM PANTOTHENATE

Experimentally established the positive effect of probiotic «Provagen» and especially its complex with calcium pantothenate on indicators of nonspecific resistance and productivity of piglets in conditions of stress caused by weaning and transportation.

Key words: probiotics, calcium pantothenate, piglets, nonspecific resistance, industrial swine breeding, weaning stress, transport stress.

Использование интенсивных технологий производства свинины, направленных на получение максимального количества продукции с наименьшими затратами, сопровождается воздействием на организм свиней целого ряда стресс-факторов, не встречающихся в условиях экстенсивного свиноводства. К наиболее сильным из этих стресс-факторов относятся ранний отъём поросят от свиноматок и транспортировка, приводящие к развитию у молодняка свиней стрессового состояния, которое сопровождается снижением неспецифической резистентности, замедлением роста, увеличением заболеваемости и падежа [3, 5, 8].

Невозможность полного устранения стрессоров, непосредственно связанных с самой промышленной технологией производства свинины, делает необходимым широкое применение в индустриальном свиноводстве различных фармакологических препаратов и биологически активных кормовых добавок, способствующих оптимизации обмена веществ, повышению общей резистентности и продуктивности свиней.

На современном этапе развития науки одним из перспективных направлений решения проблемы по-

вышения естественной резистентности и продуктивности свиней, выращиваемых в условиях хозяйств промышленного типа, является использование бактериальных препаратов-пробиотиков. Микроорганизмы, составляющие основу таких препаратов, обладают антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенной и условно-патогенной микрофлоры, продуцируют витамины группы В, ряд аминокислот, в том числе незаменимых, ферменты (протеазы, липазы, амилазы), способствуют улучшению пищеварения и усвоения питательных и биологически активных веществ рационов. Вследствие этого скармливание пробиотиков оказывает положительное влияние на обмен веществ, неспецифическую резистентность, иммунологическую реактивность и продуктивные качества животных [1, 4, 5, 6]. При этом пробиотики являются экологически чистыми препаратами, безопасными для окружающей среды и потребителей продукции животноводства [4, 6]. Вместе с тем очевидно, что результаты исследований, полученные при работе с каким-либо одним пробиотиком нельзя механически переносить на все препараты этой группы. Широкомасштабному использованию

любого препарата должны предшествовать глубокие и многогранные исследования по изучению его влияния на различные физиологические, биохимические и продуктивные показатели животных тех видов, для которых он предназначен, находящихся в различных условиях содержания и кормления.

В нашем эксперименте мы использовали отечественный пробиотик «Проваген» (производство ООО «Пробиотик Центр», г. Королёв Московской обл.), основу которого составляют пробиотические штаммы *Bacillus subtilis* ВКМ В-2287 и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2414. В поисках новых способов повышения эффективности применения пробиотиков в промышленном свиноводстве этот пробиотик мы скармливали молодняку свиней не только в чистом виде, но и в сочетании с пантотенатом кальция.

Пантотенат кальция, по данным литературы [2], обладает способностью стимулировать рост бифидобактерий, составляющих основную часть полезной микрофлоры кишечника человека и животных, участвует в процессах ацетилирования и окисления в клетках, углеводном и жировом обмене, синтезе ацетилхолина и кортикостероидов.

Целью наших исследований было изучение влияния пробиотика «Проваген» и его комплекса с пантотенатом кальция на показатели неспецифической резистентности, интенсивность роста и сохранность поросят, находящихся в условиях стресса, вызванного отъёмом и транспортировкой.

Научно-хозяйственный опыт проводили на базе свинокомплекса ОАО «Магнитный+» Железногорского района Курской обл. Объектом исследований были помесные поросята-отъёмыши, которые до отъёма от свиноматок (в 28-дневном возрасте) находились в хозяйстве-репродукторе, а затем перевозились на расстояние около 220 км на свинокомплекс ОАО «Магнитный+» для доращивания и откорма. В день поступления на свинокомплекс из числа вновьприбывших поросят-отъёмышей 28-дневного возраста по принципу аналогов были сформированы три группы животных по 25 голов в каждой. Поросята 1-й (контрольной) группы получали только основной рацион. Животные 2-й группы в течение 14 дней после отъёма и транспортировки дополнительно к основному рациону в смеси с кормом по утрам получали пробиотик «Проваген» в дозе 5 г на одну голову в сутки. Поросятам 3-й группы скармливали пробиотик «Проваген» в той же дозе и пантотенат кальция из расчёта 0,12 г на одну голову. Условия содержания и кормление поросят всех групп были идентичными.

В качестве показателей неспецифической резистентности организма животных исследовали фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ) [5], бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови (БАСК и ЛАСК) [7]. Пробы крови для иммунологиче-

ских исследований отбирали у пяти поросят каждой группы до начала скармливания препаратов (в день отъёма и транспортировки), а затем на 4, 10 и 20-е сутки от начала эксперимента. Для определения интенсивности роста поросят осуществляли их индивидуальное взвешивание в день постановки на опыт, а затем через две недели от начала эксперимента с последующим расчётом среднесуточных приростов живой массы.

Результаты исследований показали, что до скармливания препаратов, а также на 4-е сутки от начала эксперимента все исследуемые нами показатели неспецифической резистентности у поросят опытных и контрольной групп были практически одинаковыми (табл.).

В последующие периоды эксперимента фагоцитарная активность лейкоцитов, бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови у животных опытных групп были существенно выше аналогичных показателей поросят контрольной группы. При этом наиболее высокие показатели неспецифической резистентности были зарегистрированы у поросят 3-й группы, получавших пробиотик «Проваген» в сочетании с пантотенатом кальция. Так, на 10-е сутки от начала опыта фагоцитарная активность лейкоцитов у поросят 3-й группы была выше, чем в контроле на 13,7% ($P < 0,05$), а у поросят 2-й группы, получавших этот пробиотик в чистом виде, — на 11,3% ($P < 0,05$). По бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови поросята 3-й группы превосходили животных 1-й (контрольной) группы на 11,9% ($P < 0,05$) и 13,1% ($P < 0,05$), а поросята 2-й группы — на 10,3% ($P < 0,05$) и 9,8%. На 20-е сутки от начала эксперимента фагоцитарная активность лейкоцитов у поросят 2-й и 3-й групп была выше таковой у поросят 1-й группы на 13,9% ($P < 0,05$) и 17,4% ($P < 0,05$), бактерицидная активность сыворотки крови — на 11,1% ($P < 0,05$) и 12,5% ($P < 0,05$), лизоцимная активность сыворотки крови — на 11,7% ($P < 0,05$) и 16,2% ($P < 0,05$).

Выявленное повышение показателей неспецифической резистентности у поросят опытных групп сочеталось с более высокими по сравнению с контролем продуктивными качествами. Так, на 15-й день от начала эксперимента живая масса и среднесуточный прирост живой массы у поросят 2-й группы были выше таковых у поросят 1-й (контрольной) группы на 2,6% и 13,8% ($P < 0,05$), а у животных 3-й группы — на 3,3% и 18,4% ($P < 0,05$) соответственно. Сохранность поросят в опытных группах составила 100% против 96% в контроле.

Таким образом, скармливание пробиотика «Проваген» способствует повышению фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной, лизоцимной активности сыворотки крови и продуктивности поросят, находящихся в состоянии стресса, вызванного

Показатели неспецифической резистентности у поросят при применении пробиотика «Проваген» и его комплекса с пантотенатом кальция

Показатель	Группа поросят	Сроки исследований			
		в день отъёма и транспортировки	после отъёма и транспортировки		
			4-е сутки	10-е сутки	20-е сутки
ФАЛ, %	1 (к)	41,4±2,31	29,8±1,98	33,6±1,04	37,2±1,29
	2	40,8±2,07	30,2±2,38	37,4±1,15*	42,4±1,68*
	3	41,2±2,58	30,4±1,82	38,2±1,43*	43,8±2,16*
БАСК, %	1 (к)	64,18±2,28	51,86±1,44	56,52±1,76	64,76±2,35
	2	63,34±2,19	51,92±1,94	62,36±1,64*	71,98±1,83*
	3	63,72±1,97	52,08±1,72	63,28±2,13*	72,84±2,26*
ЛАСК, %	1 (к)	43,58±2,54	34,88±1,81	37,12±1,26	44,62±1,52
	2	42,94±2,43	35,06±2,11	40,74±1,85	49,82±1,46*
	3	43,26±1,92	35,24±2,04	41,98±1,63*	51,86±2,21*

* P < 0,05 – достоверность различий с соответствующим показателем 1-й (контрольной) группы

отъёмом и транспортировкой. Использование этого пробиотика в сочетании с пантотенатом кальция обеспечивает более выраженное благоприятное воздействие на показатели неспецифической резистентности и скорость роста молодняка свиней, по сравнению с его применением в чистом виде.

Список литературы

1. Башкиров О.Г. Препарат «Биоплюс 2Б» в современном свиноводстве // Ветеринария с.-х. животных, 2006, № 12. – С. 57-60.

2. Бондаренко В.М., Грачева Н.М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов // Фарматека, 2003, № 7. – С. 56-63.

3. Дедкова А.И., Сергеева Н.Н., Химичева С.Н. Инновационные технологии в свиноводстве: Учебн. пос. – Орёл: Изд-во Орловск.ГАУ, 2007, 362 с.

4. Клёнова Н.А., Ярёмченко Н.А. Ветеринарные препараты в России: Справочник. – М.: Сельхозиздат, 2000, 544 с.

5. Шахов А.Г., Бригадиров Ю.Н., Ануфриев А.И. и др. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных. – Воронеж, 2005, 63 с.

6. Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария, 2006, № 6. – С. 3-6.

7. Карпуть И.М., Пивовар Л.М., Севрюк И.З. и др. Рекомендации по диагностике и профилактике иммунных дефицитов и аутоиммунных заболеваний у животных. – Витебск, 1992, 79 с.

8. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях / Отв. ред. А.Г. Шахов. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2001, 207 с.

Контактная информация

E-mail: oks-frolova610@yandex.ru

Тел. 8-920-818-58-98

ХИМИОТЕРАПИЯ ПРИ ПИРОПЛАЗМИДОЗАХ ОВЕЦ

Применение химиотерапевтических средств против протозойных заболеваний должно быть рациональным и комплексным. Наибольший эффект достигается обработка животных против возбудителей протозойных заболеваний в сочетании с симптоматическими и общеукрепляющими средствами и сменой пастбищ.

Ключевые слова: химиотерапия, пироплазмидоз, бабезиоз, овцы, перегон, протозойные заболевания.

BYASHIMOV ANNANAZAR

State the service of veterinary of Turkmenistan

USE OF CHEMOTHERAPEUTIC AGAINST PIROPLASMOSES OF SHEEPS

The use of chemotherapeutic agents against protozoan diseases should be rational and comprehensive. The greatest effect was achieved by treating the animals against protozoan pathogens of illness, in conjunction with symptomatic and restorative tool and the change of pasture.

Key words: chemotherapy, piroplasmoses, babesiosis, sheeps, stage, protozoan disease.

Наряду с инфекционными болезнями большой вред овцеводству наносят заболевания, вызываемые паразитическими простейшими. Протозойные болезни с.-х. животных широко распространены в странах Азии и Африки, поэтому проблема борьбы с ними остается весьма актуальной. Ежегодно заболевает от 30% до 60% крупного и мелкого рогатого скота, и животноводы несут большие убытки от падежа и снижения продуктивности животных.

Среди мер борьбы с протозойными болезнями одно из ведущих мест занимает обработка животных химиотерапевтическими препаратами с лечебной и профилактической целями. Сущность химиотерапии заключается в воздействии на инфекционные или инвазионные процессы с целью их прекращения или ослабления. При этом вводимые в организм вещества непосредственно нарушают жизнедеятельность возбудителя болезни, не причиняя существенного вреда организму.

В настоящее время используют два способа введения препаратов в организм: алиментарный (с водой, кормом) и парентеральный (подкожный, внутримышечный и внутривенный). По мере прогресса в химиотерапии способы применения препаратов совершенствуются, предпочтительным является неинъекционный путь введения препаратов. Наиболее щадящий и технологичный — аэрозольный, широко применяемый при дезинфекции и массовой

вакцинации птиц.

Важнейшей особенностью возбудителя паразитарных болезней является наличие циклов развития, связанных с чередованием стадий, при которых паразит имеет различную локализацию и характер взаимоотношений с организмом хозяина. Исходя из этого, химиотерапию паразитарных болезней надо осуществлять дифференцированно с учётом стадии развития и возраста паразита, которым обычно соответствуют разные типы взаимоотношений с хозяином и разные фазы болезни. На практике важно отличить острый инвазионный процесс от носительства, поскольку проведение лечебных обработок в первом случае является обязательным, а во втором требуется тщательный анализ целесообразности их применения. Бессистемное применение химиотерапевтических препаратов может привести к появлению штаммов паразитов, устойчивых к тем или иным лечебным соединениям и другим нежелательным последствиям.

Практика показывает, что химиотерапия, как правило, требует одновременного проведения патогенетической терапии. Применение комплексной терапии предупреждает интоксикацию, сохраняет функции печени, нормализует деятельность сердечно-сосудистой системы и т.д.

Таким образом, химиотерапия должна разрабатываться на основе тщательного изучения

местных условий. Подбор препаратов и разработку методики их применения необходимо проводить с учётом чувствительности применяемых средств к возбудителям протозойных заболеваний.

Для химиотерапии больных мы применяли беренил, азидин и гемоспоридин. Указанные препараты способствуют наиболее быстро, в течение 8–12 дней, провести полную элиминацию патогена из организма. Эффективность лечения зависит от своевременного выявления больных, создания им наиболее благоприятных условий содержания и кормления и назначения соответствующих симптоматических средств (сердечные, улучшающие работу желудочно-кишечного тракта, общетонизирующие). Хотя лечение больных животных является важной составной частью ветеринарных мероприятий, однако даже при испытании эффективных препаратов оно не может предотвратить снижения продуктивности животных, замедления роста и развития молодняка, тем более не может решить проблему ликвидации болезни. Животные, подвергавшиеся лечению, остаются носителями возбудителя, поэтому необходимо в течение весенне-летнего периода профилактическая обработка животных.

Система мероприятий при пироплазмидозах овец и коз включает: своевременное выделение больных животных и их лечение; мигрирующую профилактику; разобщение восприимчивых и инвазированных клещом животных путем перегона овец на свободные от клещей естественные пастбища (в Туркмении — перегон животных с предгорной на плоскостные пастбища; уничтожение клещей-переносчиков на животных и в природе, радикальная профилактика).

Для мигрирующей профилактики в лечебных дозах используют трипофлавин, беренил и азидин

(предохраняет овец от заболевания бабезиозом и пироплазмозом в течение 3–5 дней), сочетание беренила и азидина с наганином удлиняет профилактическое действие до 15 дней.

Положительный эффект в борьбе с пироплазмидозами овец в условиях Туркменистана достигается перегоном восприимчивого поголовья с плоскостных пастбищ в предгорные до появления в природе половозрелых особей клеща *Rhipicephalus bursa*. При появлении первых случаев заболевания животных до и во время перегона с профилактической целью всем овцам и молодняку старше 2-х месяцев вводят беренил (азидин), флавакридин, гемоспоридин. Для радикальной профилактики и лечения на пути перегона и стойбищах основные силы направлены на борьбу с клещами, резервуаром и переносчиком возбудителей; чем обеспечивается одновременное уничтожение переносчика и возбудителя болезни. Для уничтожения клещей на овцах применяют 1%-ный раствор хлорофоса, 0,85%-ную суспензию севина и др.

Нами также получены положительные результаты по иммунизации овец против бабезиоза гемолизированной кровью, полученной от больных животных. Выраженный протективный иммунитет отмечали у более чем 60% иммунизированных животных.

Контактная информация:

Бяшимов А.
+9931 232 82 58

Е.А. МАХМУДОВА

Институт зоологии Национальной Академии Наук Азербайджана

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ БАКЛАНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ТРЕМАТОДОЗОВ

В 1998–2012 годах в различных водоемах Азербайджана исследовано 144 баклана двух видов, обнаружено 11 видов трематод, в т.ч. 4 вида специфичных для бакланов. У большого баклана отмечены все эти виды, у малого баклана — 8 видов. Зараженность у первого из этих птиц почти всеми трематодами выше, чем у второго. Среди обнаруженных возбудителей трематодозов наиболее опасным для птиц является *Metorchis intermedium*. 3 вида — *Metagonimus yokogawai*, *Clinostomum complanatum* и *Echinostoma revolutum* — представляют опасность для человека.

Ключевые слова: паразиты, гельминты, трематоды, Азербайджан, бакланы, река Кура, Варваринское водохранилище, озеро Джандар, Девечинский лиман, Малый Гызылагачский залив.

Е.А. MAHMUDOVA

Institute of zoology, Azerbaijan National Academy of Sciences

ECOLOGICAL-FAUNAL ANALYSES OF INFECTION OF THE CORMORANTS WITH AGENTS OF TREMATODIASES IN AZERBAIJAN

In 1998–2012 in different water bodies of Azerbaijan 144 cormorants of two species were investigated and 11 species of trematodes found. 4 of them are species that specific for cormorants. Great cormorant had all of these species, the small cormorant — just 8 species. Infestation of the first of them with almost all trematodes was higher than that of the second. Among the detected agents of trematodiasis most dangerous to birds is *Metorchis intermedium*. 3 species — *Metagonimus yokogawai*, *Clinostomum complanatum* and *Echinostoma revolutum* — are dangerous to humans.

Key words: parasites, helminths, trematode, Azerbaijan, cormorants, Kura river, Varvara reservoir, Jandar lake, Devechi firch, Small Gizilagach bay.

Несмотря на то, что изучение трематод бакланов в Азербайджане имеет как теоретическое, так и практическое значение, до проведенных нами исследований о них в литературе имелись лишь отрывочные и устаревшие к настоящему времени сведения [1].

Материалы и методы. Материалом послужили сборы, проведенные нами в 1998–2010 годах в дельте Куры (ДК) и расположенном на этой реке Варваринском водохранилище (ВВ), озере Джандар (ОД), расположенном на границе Азербайджана и Грузии, Девечинском лимане (ДЛ) и Малом Гызылагачском заливе (МГЗ) Каспийского моря, а также коллекционный материал лаборатории гельминтологии Института зоологии НАН Азербайджана. Всего в нашем распоряжении были трематоды, полученные в результате исследования методом полного гельминтологического вскрытия [2] 144 бакланов, в т.ч. 73 экз. большого баклана (*Phalacrocorax carbo* L.) и 71 экз. малого баклана (*Ph. pygmaeus* Pall.). Значительная часть

материала была получена от особей, погибших по естественным причинам и подобранных на участках исследований.

Результаты исследований. Нами у бакланов обследованных водоемов было обнаружено 11 видов трематод, относящихся к 6 семействам и 9 родам. Таксономический обзор зарегистрированных нами трематод с указанием хозяев, локализации, экстенсивности (%) и интенсивности (экз.) инвазии приводится ниже.

Семейство EXHINOSTOMATIDAE (Dietz, 1909)

Echinostoma revolutum (Fröhlich, 1802) обнаружена в кишечнике большого баклана в ДК (18,8%), ВВ (18,2%), ДЛ (16,7%) и МГЗ (12,5%), малого баклана — в ВВ (20,0%) и ДЛ (10,0%). Интенсивность инвазии 2–14 экз.

Petasisiger baschkirovi (Ablasov et Ixanov, 1958) констатирован в тонком отделе кишечника большого баклана в ДК (8,3%), ВВ (18,2%), ОД (13,3%), ДЛ (16,7%) и МГЗ (18,8%), малого баклана — в ВВ (10,0%) и МГЗ (11,8%). Интенсивность инвазии 2–7 экз.

P. exaeretus (Dietz, 1909) отмечен в среднем отделе кишечника большого баклана в ДК (33,3%), ВВ (27,3%), ОД (25,0%) ОД (25,0%) и МГЗ (26,7%), малого баклана — в ДК (21,1%), ВВ (27,3%), ДЛ (10,0%) и МГЗ (26,7%). Интенсивность инвазии 12–87 экз.

P. phalacrocoracis (Yamaguti, 1939) найден в кишечнике большого баклана в ДК (33,3%), ВВ (36,4%), ОД (33,3%), ДЛ (46,7%) и МГЗ (33,3%), малого баклана — в ОД (25,0%), ДЛ (30,0%) и МГЗ (17,7%). Интенсивность инвазии 9–37 экз.

Mesorchis pseudoechinatus (Olsson, 1876) обнаружен у большого баклана в ВВ (9,1%) и МГЗ (12,5%). Интенсивность инвазии 3–17 экз.

Семейство HETEROPHYIDAE (Odhner, 1914)

Metagonimus yokogawai (Katsurada, 1912) отмечен у большого баклана в ВВ (18,2%). Интенсивность инвазии 3–8 экз.

Семейство OPISTHORCHIDAE (Braun, 1901)

Opisthorchis geminus (Looss, 1896) констатирован у большого баклана в МГЗ (6,3%). Интенсивность инвазии 1 экз.

Metorchis intermedius (Heinemann, 1937) найден в желчных протоках печени большого баклана в ДК (22,2%), ВВ (27,3%), ОД (20,0%), ДЛ (16,7%) и МГЗ (12,5%), малого баклана — в ВВ (10,0%). Интенсивность инвазии 9–29 экз.

Семейство CLINOSTOMATIDAE (Lühe, 1901)

Clinostomum complanatum (Rud., 1819) найден в кишечнике большого баклана в ДК (33,3%), ВВ (45,6%), ОД (33,3%), ДЛ (46,7%) и МГЗ (31,3%), малого баклана — в ДК (26,3%), ВВ (10,0%), ОД (25,0%), ДЛ (20,0%) и МГЗ (23,5%). Интенсивность инвазии 3–67 экз.

Семейство NOTOCOTYLIDAE (Lühe, 1909)

Strigea falconis (Szidat, 1928, metc.) обнаружен на стадии метацеркария под кожей, в жировой и соединительной тканях большого баклана в ДК (27,8%), ВВ (18,2%), ОД (20,0%), ДЛ (46,7%) и МГЗ (25,0%), малого баклана — в ДК (21,1%), (20,0%), ОД (18,8%), ДЛ (20,0%) и МГЗ (23,5%). Интенсивность инвазии 3–124 экз.

Семейство DIPLOSTOMATIDAE (Poirier, 1836)

Hysteromorpha triloba (Rudolphi, 1819) констатирована в кишечнике большого баклана в ДК (33,3%), ВВ (36,4%), ОД (33,3%), ДЛ (25,0%) и МГЗ (25,0%), малого баклана — в ДК (27,7%), ВВ (20,0%), ОД (25,0%) и ДЛ (30,0%). Интенсивность инвазии 5–76 экз.

Как видно из приведенных выше данных, все 11 перечисленных выше видов трематод отмечены нами у большого баклана, малый баклан оказался зараженным 8 видами трематод. Причем зараженность у первого из них почти всеми трематодами выше, чем у второго. Причиной этого, по-видимому, являются большие размеры большого баклана, что предполагает и большее потребление пищи, включая и промежуточных хозяев гельминтов. Из найденных нами трематод 4 вида (*Petasisiger baschkirovi*, *P. exaeretus*, *P. phalacrocoracis* и *Hysteromorpha triloba*) являются специфичными паразитами бакланов. Они отмечены у обоих видов хозяев, которые заражены этими гельминтами несколько сильнее, чем остальными.

Наибольшее число видов трематод (11) обнаружено нами у бакланов, исследованных в Малом Гызылагачском заливе. В этом водоеме наблюдается большое биоразнообразие пресноводных моллюсков — промежуточных хозяев трематод, что и является причиной богатства фауны последних [3]. За Малым Гызылагачом по количеству видов (9) трематод бакланов следует Варваринское водохранилище, где в результате сильного зарастания и благоприятных температурных условий имеется большое разнообразие моллюсков, затем по этому признаку идет дельта реки Куры и Девичинский лиман (по 8 видов). Наименьшее число видов (7) отмечено нами на озере Джандар, фауна которого вообще бедна по сравнению с указанными выше водоемами.

Среди обнаруженных нами возбудителей трематодозов наиболее опасным для птиц является *Metorchis intermedius*, который при сильном заражении вызывает у них закупорку желчных протоков и гипертрофию желчного пузыря [4]. Другой вид — *Metagonimus yokogawai*, — локализуясь в тонком кишечнике человека, повреждает его слизистую оболочку, вызывает сенсibilизацию организма своими антигенами. Для ранней стадии метагонимоза характерны лихорадка, кожный зуд, эозинофилия, затем развивается энтерит с соответствующими проявлениями [5]. В бассейне Средней Куры, куда относится и Варваринское водохранилище, где мы отметили этого паразита, существует стабильный очаг вызываемого им гельминтоза [6]. Из найденных нами паразитов, по данным литературы, в организме человека отмечены также *Clinostomum complanatum* [7] и *Echinostoma revolutum* [8]. Предполагается, что опасными для человека могут являться практически все виды рода

Echinostoma [9, 10].

Заключение. У бакланов, обитающих на водоемах Азербайджана, зарегистрировано 11 видов трематод, относящихся к 6 семействам и 9 родам. Из них 4 вида специфичны для бакланов. Фауна большого баклана представлена здесь 11, а малого баклана 8 видами. Среди трематод, обнаруженных у бакланов, наиболее опасным для птиц является *Metorchis intermedium*. Еще три вида — *Metagonimus yokogawai*, *Clinostomum complanatum* и *Echinostoma revolutum* — представляют угрозу для здоровья человека.

7. Yamashita J. *Clinostomum complanatum*, a trematode parasite new to man // Annot. Zool. Japan, 1938. vol. 17(3-4). – P. 563-566.

8. Anazawa K. On a human case of *Echinostoma revolutum* and its infection route // Taiwan Igakkai Zasshi, 1929. Vol. 288. – P. 221-41.

9. Chai J.Y. Echinostomes in humans // The biology of echinostomes. – New York: Springer; 2009. – P. 147-183.

10. Lu S.C. Echinostomiasis in Taiwan // Int. J. Zoonoses, 1982. Vol. 9. – P. 33-38.

Список литературы

1. Ваидова С.М. Гельминты птиц Азербайджана. – Баку: Элм, 1978, 238 с.

2. Дубинина М.Н. Паразитологическое исследование птиц. – Л., 1971, 140 с.

3. Мехралиев А.А. Партениты и личинки трематод пресноводных моллюсков Азербайджана (фауна, морфология, биология, экология): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Баку, 1987, 43 с.

4. Heinemann E. Über die Entwicklungskreislauf der Trematodengattung *Metirchis* sowie Bemerkungen zur Systematik dieser Gattung // Zs. Parasitenk., 1937. Vol. 9(2). – S. 237-260.

5. Озерецковская Н.Н., Зальнова Н.С., Тумольская Н.И. Клиника и лечение гельминтозов. – М., 1984, 113 с.

6. Манафов А.А., Казиева Н.Ш., Микаилов Т.К. О наличии стабильного природного очага метагонимоза в бассейне Средней Куры в пределах Азербайджана: Тр. ин-та зоологии НАН Азербайджана. Т. XXVIII. – Баку: Элм, 2006. – С. 700-705.

Контактная информация:

e-mail: yegana_mahmudova@rambler.ru

тел.: +9 9450 610 45 33

С.Ю. БАЙРАМОВ

Азербайджанский научно-исследовательский ветеринарный институт

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТГЕЛЬМИНТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ АСКАРИДИОЗЕ И КАПИЛЛЯРИОЗЕ КУР

При смешанной инвазии кур аскаридиозом и капилляриозом у кур-несушек следует назначать смесь пиперазин адипинат в дозе 0,5 г, фенотиазин 1,0 г и 0,5 г глауберовой соли из расчета на голову в утреннее кормление в течение одного дня. Эффективность лечения у кур-несушек в течение 60 дней при аскаридиозе составила 96,7%, при капилляриозе — 98,8%.

Ключевые слова: куры, аскаридиоз, капилляриоз, пиперазин, фенотиазин, глауберова соль.

S.YU. BAYRAMOV

Azerbaijan veterinary institute of scientific research

USING ANTHELMINT PREPARATIONS DURING ASCARIDIOSIS AND CAPILLARIOSIS IN HENS

During mixed invasion in hens with ascaridiosis and capillariosis in hens-cause it is necessarily to appoint compatibility using piperasin adipinat in dose 0,5 g, fenotiazin 1,0 g and qlauber salt 1,0 g with account for 1 head in the morning feeding during 1 day. Efficiency of treatment in hens-cause during 60 days in ascaridiosis amounted 96,7%, in capillariosis — 98,8%.

Key words: hens, ascaridiosis, capillariosis, piperazin, fenotiazin, qlauber salt.

К числу наиболее распространенных инвазий среди кур-несушек относятся аскаридиоз и капилляриоз. Данные болезни наносят птицеводческим хозяйствам значительный экономический ущерб, который складывается за счет задержки роста, развития, снижения привесов, яйценоскости кур, ухудшения качества яиц.

Также паразиты вызывают снижение иммунологической реактивности организма, осложняют течение существующих болезней, оказывают отрицательное влияние на напряженность поствакцинального иммунитета [1, 2, 3].

Доказано, что любая форма, практикующая напольное содержание кур, неблагополучна по аскаридозу и капилляриозу [1, 4].

В настоящее время даже на современных птицефабриках, где основную массу птицы выращивают в клетках, содержание маточного поголовья технологией предусмотрено на полу, что способствует их заражению многими нематодами.

Для борьбы с аскаридозом и капилляриозом кур предложен большой арсенал антгельминтных препаратов, среди которых особого внимания заслуживают пиперазин адипинат, фенотиазин, албендазол, фебантел и многие другие.

Целью нашей работы было изучить лечебную эффективность смеси антгельминтных средств состоящей из пиперазина адипината, фенотиазина и глауберовой соли.

Материалы и методы. Исходя из возрастной динамики нематодозов кур, лечебную эффективность смеси пиперазина, фенотиазина и глауберовой соли определяли на спонтанно инвазированных птицах — курах-несушках. Работу проводили в апреле-мае на птицеводческих фермерских хозяйствах Гейгельского района Азербайджана.

Опыт ставили на птицах спонтанно инвазированных капилляриями и в меньшей степени аскаридиями, которых разделили на 3 группы по 200 голов в каждой. Птице первой группы назначали на голову пиперазин адипинат в дозе 0,25 г, фенотиазин 0,5 г с кормом в течение 2 дней, второй — пиперазин адипинат в дозе 0,5 г, фенотиазин 1,0 г и глауберовой соли 1,0 г на голову с кормом — 1 день, третья служила контролем и оставалась без лечения.

Антгельминтную эффективность смеси антгельминтиков и стандартной дозы пиперазина, фенотиазина, глауберовой соли выявляли через 6–7 дней после последнего применения по результатам

копроскопических исследований с использованием флотационных методов и убоя птицы (по 40 голов из каждой группы).

Условия содержания и кормления всей подопытной и контрольной птицы были одинаковыми.

Эффективность препаратов учитывали по данным копроскопических исследований с использованием метода Фюллеборна через 6–7 дней. Одновременно проводили убой и вскрытие кур, неполное гельминтологическое вскрытие по методу академика К.И.Скрябина по 40 гол. из каждой группы.

Результаты исследований. Исходная зараженность кур-несушек капилляриями составляла 55,6%, аскаридиями — 47,8%. Соответственно интенсивность инвазии (ИИ) — 2–28 и 3–24 экз.

Подопытные куры поедали лечебный корм со смесью антгельминтных средств быстро и охотно. При их осмотре через 2 часа в первом случае оставалось не более 10% выданной смеси. Отклонений от нормы в общем состоянии и поведении птицы не наблюдали.

После проведения дегельминтизации из каждой группы были взяты пробы кала и исследованы на наличие яиц аскаридий и капиллярий. На 6–7 день опытов 120 кур были вынужденно убиты из опытной и контрольных групп и проведено неполное гельминтологическое вскрытие по методу Скрябина.

На основании копрологического анализа было установлено, что в группах птиц (первая группа), где получали смесь пиперазина и фенотиазина находили 3 яйца капиллярий и 4 яйца аскаридий. В помёте птиц, получавших смесь пиперазина, фенотиазина и глауберовой соли, находили яйца капиллярий и аскаридий, соответственно 1 и 2; в контрольной группе кур находили в помёте по 64 яйца капиллярий и 55 аскаридий. Экстенсивность (ЭЭ) фенотиазина и пиперазина адипината при капилляриозе составила 94,0%, а при аскаридозе — 93,7%. У птиц, получавших смесь пиперазин адипината, фенотиазина и глауберовой соли, ЭЭ препаратов составила 98,8 и 96,7% соответственно при капилляриозе и аскаридозе.

На основании проведенных опытов была установлена также интенсификация (ИЭ). При проведении неполного гельминтологического исследования было установлено, что в кишечнике кур контрольной группы находили 21 экземпляр капиллярий и 20 аскаридий. Также установлено, что гельминты находили как по отдельности, так и в смешанной форме.

При определении неполного гельминтологического вскрытия было установлено, что у птиц первой группы находили 2 экземпляра капиллярий и 3 экземпляра аскаридий.

Во второй опытной группе, где использовали

смесь антгельминтиков пиперазина адипината и фенотиазина с глауберовой солью, у птиц находили 1 экземпляр капиллярий и 2 экземпляра аскаридий. Эффективность проведенных мероприятий по 1-й группе составила по отношению к капилляриям 95,0%, аскаридиям — 92,5%. Во второй группе у кур-несушек, получавших смесь пиперазина, фенотиазина и глауберовой соли, ИЭ при капилляриозе составила 97,9%, а при аскаридозе — 95,0%. В общем состоянии кур всех групп различий не наблюдали.

Через 5–6 дней после лечения смесью антгельминтиков птицы были свободны от аскаридий и капиллярий. Смесь в соотношении 1:2:2 г на голову, групповым методом в течение 1 дня показала 96,7%-ную эффективность при аскаридозе и 98,8% — при капилляриозе.

Куры 1-й группы, получавшие только пиперазин адипинат в дозе 0,25 г и фенотиазин в дозе 0,5 г на голову, были свободны от аскаридий и капиллярий соответственно на 93,7 и 94,0%.

Контрольные куры оставались инвазированными аскаридиями и капилляриями соответственно на 85 и 74%.

В отличие от первой группы смесь пиперазина 0,5 г, фенотиазина 1,0 г и глауберовой соли 1,0 г на голову показала высокую эффективность. Масса тела кур-несушек была 1,2–1,3 кг. Поэтому смесь антгельминтиков как на единицу массы, так и на одну голову, брали из расчета соответственно 0,5 г, 1,0 г и 1,0 г.

Анализ имеющихся данных показал, что курам-несушкам при смешанной аскаридозно-капилляриозной инвазии пиперазин адипинат 0,5 г, фенотиазин 1,0 г и глауберову соль 1,0 г на голову следует давать перед утренним кормлением.

Список литературы

1. *Артюх Е.И.* Сравнительное изучение реактивности организма кур при разных системах их содержания: Мат. 6-й Всес. конф. по зооигиене в ветеринарии. – М., 1960. – С. 135-137.
2. *Барабаш А.Ф. и др.* Лечение и профилактика болезней домашних животных и птиц. – М.: Стакер, 2005. – С. 135.
3. *Борисенкова А.Н. и др.* Отечественные препараты на основе тилозина при бактериальных болезнях птиц // Ветеринария. – М., 2003, № 8. – С. 12-14.
4. *Маслиев И.Т.* Микроэлементы в животноводстве. – М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 123.

Контактная информация:

8 (495) 377 69 87 (служ.)

ПАТОЛОГИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

УДК 619:616.5-003.871

В.А. ОСТАПЕНКО

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина»

ПАРАКЕРАТОЗ У БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS ARCTOS*) И ЕГО ЛЕЧЕНИЕ

Случай успешного лечения паракератоза у взрослого самца европейского бурого медведя. Применялись глюконат цинка в комплексе с антиаллергическим препаратом кларитином, витаминами А, D3, Е с рыбьим жиром и йодистым опрыскиванием пораженного места. Это, вероятно, первый описанный случай паракератоза у медведей.

Ключевые слова: паракератоз, кожа, алопеция, бурые медведи, глюконат цинка.

V.A. OSTAPENKO

Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology of named K.I.Skriabin

PARAKERATOSIS OF THE BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS ARCTOS*) AND IT'S TREATMENT

Case of successful treatment of the parakeratosis at an adult male of the European brown bear. Were applied a zinc gluconate in a complex with an antiallergenic preparation claritine, vitamins A, D3, E with cod-liver oil and iodide spraying of the struck place. It probably the first described case of the parakeratosis at bears.

Key words: parakeratosis, skin, alopecia, brown bear, zinc gluconate.

Паракератоз — это один из видов незаразных заболеваний животных, обусловленный дефицитом цинка в организме, характеризующийся поражением кожи и признаками нарушения обмена веществ. «Parakeratosis» переводится с греческого как *аномалия ороговения*, при которой клетки эпидермиса не способны вырабатывать кератин [1]. Заболевание регистрируют во многих странах мира, в основном у сельскохозяйственных животных — копытных (свиней и жвачных) и птиц, и большей частью у молодняка. Болезни кожи и обмена веществ диких животных, содержащихся в условиях вольер и клеток, не исследованы в полной мере, поэтому случай выявленного паракератоза у медведя является уникальным.

Целью исследований являлась разработка мер по профилактике и лечению паракератоза у диких животных, содержащихся в зоопарках.

Материалы и методы. В зоопарке содержится группа европейских бурых медведей (*Ursus arctos arctos*). Бурые медведи были рождены в 1981–82 годах в неволе, и присланы в зоопарк в ноябре и декабре

1986 года. От одной из пар 6 февраля 1998 года получен и успешно выращен приплод из двух медвежат. Все животные находятся в специальном помещении из четырех внутренних клеток и просторной экспозиционной вольеры с сухим рвом и бассейном для купания медведей. Их выпускают по очереди — пары взрослых и медведицу с детенышами. Использован стандартный рацион для бурых медведей, применяемый в других странах (овощная и фруктовая смеси, мучные изделия, мясо, рыба).

Результаты исследования. Первые симптомы заболевания появились у одного из взрослых самцов 25 июля 1999 года. Животное интенсивно чесалось спиной о стену помещения. Вскоре в этой области спины у медведя выпала шерсть и образовалось голое пятно — алопеция, которое в диаметре имело около 18 см. Это место все более и более расчесывалось животным. Ветврачами зоопарка был поставлен предварительный диагноз заболевания — дерматит аллергической этиологии. Что-то сходное наблюдается у собак [3]. Ввиду того, что медведи и собаки входят в одно надсемейство собачьих — *Canoidea*, отряда хищных

— Carnivora, и была проведена соответствующая аналогия.

Начали лечение антиаллергическим препаратом кларитином (Claritine) в виде таблеток по 3 шт. в день, общей дозой 30 мг, а пораженное место обрабатывалось из распылителя бесспиртовой йодистой настойкой. Каждые 8 часов орально давали антибиотик Amoxicilline в виде порошка — по 3 капсулы (каждая 250 мг), а также 2 раза в день по 3 капсулы поливитамины (А — 200 мкг, D₃ — 1,68 мкг, Е — 0,2 мг) вместе с натуральным рыбьим жиром, изготовленным из печени трески, — 0,32 мл (препарат английского производства Seven Seas Ltd). Этот курс лечения применялся в течение двух недель, но не дал положительного результата. На месте голого пятна появились царапины, позже превратившиеся в открытую язву, которая причиняла животному большое беспокойство.

После тщательного анализа сложившейся ситуации нами сделано предположение, что животное болеет паракератозом, т. е. его организм нуждается в цинке (Zn). Цинковая недостаточность может возникнуть как от дефицита самого цинка в кормах, так и при избытке в кормах кальция (Ca), который уменьшает всасывание цинка из желудочно-кишечного тракта в кровь [2]. Наиболее характерный признак цинковой недостаточности — возникновение паракератоза на коже и в слизистой оболочке пищевода. В связи с потерей клетками зернистого слоя кожи способности вырабатывать кератогеалин нарушается процесс рогообразования, возникает чешуйчатая экзема, сопровождающаяся зудом, появляются алопеции [2].

Повторный курс лечения начали 19 августа 1999 года. Были использованы таблетки глюконата цинка — 10 шт. по 100 мг каждая ежедневно, кроме этого, продолжали давать в тех же дозах кларитин и поливитамины вместе с натуральным рыбьим жиром, а также осуществляли йодистое опрыскивание пораженного места. Положительные результаты лечения проявились очень быстро. Так, на пятый день прекратился зуд, и животное перестало расчесывать кожу, к десятому дню язва полностью затянулась, а на пятнадцатый день на пораженном месте появилась новая шерсть. Для медведей это, вероятно, первый зарегистрированный случай паракератоза. Интересен тот факт, что заболевание развилось у взрослой особи. Интересно и то, что оно не затронуло пять других медведей, в том числе и двух молодых зверей.

Обследование, проведенное через 30 дней после начала повторного лечения, показало, что животное полностью выздоровело и ведет себя нормально, без каких бы то ни было патологических изменений. Шерсть полностью покрывает его спину ровным густым слоем. В дальнейшем рецидивов болезни не наблюдали.

Заключение. При лечении кожи медведя применили глюконат цинка — таблетки, 10 шт., по 100 мг каждая, ежедневно, который справился с недостатком этого элемента в организме животного. При дальнейшем содержании бурых медведей и других диких животных в условиях зоопарков необходимо обращать внимание на полноценность их рационов, витаминно-минерального состава; особенно внимательного отношения требуют молодые особи.

Список литературы

1. Орлов Ф.М. Словарь ветеринарных клинических терминов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1983, 367 с.
2. Уразаев Н.А., Никитин В.Я., Кабыш А.А. и др. Паракератоз / В кн.: Эндемические болезни сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 122–124.
3. Ackerman Lowell. Owner's Guide to dog health / By T.F.H. Publications, Inc. // Manufactured in the United States of America, 1995, 432 pp.

Контактная информация:

E-mail: v-ostpenko@list.ru
тел.: 8-916-532-36-30

УДК 619.611.3:636.5.085

М.Н. АФОНИЧЕВА, Л.Ф. БОДРОВА

ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО И ГИСТОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК КУР, ПОЛУЧАВШИХ КОРМОСМЕСИ С СОДЕРЖАНИЕМ ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ

Изложены результаты гистологических и гистохимических исследований почек кур, получавших кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей.

Ключевые слова: *куры, кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей, почки.*

M.N. AFONICHEVA L.F. BODROVA

Omsk state agrarian university named P.A. Stolypin

RESULTS OF HISTOLOGIC AND HISTOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF KIDNEYS OF THE HENS RECEIVING A DIET WITH THE CONTENT OF WHEATEN BRAN

Results of histologic and histochemical researches of kidneys of the hens receiving a diet with the content of wheaten bran are stated.

Key words: *hens, diet with the content of wheaten bran.*

На сегодняшний день экономия средств в птицеводстве играет ключевую роль. Одним из вариантов снижения затрат на получение продуктов птицеводства является использование кормосмесей с пониженной концентрацией питательных веществ. Установлено, что птица на таких рационах достигает нормативного уровня продуктивности [4]. Применение кормосмесей с пониженным уровнем обменной энергии снижает стоимость корма и опережает рост затрат на единицу продукции. Таким образом достигается экономия средств, направленных на производство комбикорма. При изготовлении кормосмесей с пониженной питательностью особую роль играют недорогие виды сырья (пшеница, ячмень, рожь, овес, пшеничные и ячменные отруби) [4, 5]. Чтобы интенсивное использование птицы не принесло вред её организму и убытки производству, оно должно базироваться на знании морфологии и физиологии птицы. Знание структурно-функциональных особенностей организма, органов мочевого выделения, и в частности почек, необходимо, так как они участвуют в поддержании кислотно-щелочного равновесия. Через почки удаляются токсические вещества и продукты азотистого обмена, мочевая кислота, минеральные соли (ураты). Функция мочевыделительной системы состоит в удалении избытков воды и солей из организма и поддержании тем самым постоянства осмотического давления в тканях организма кур [1, 2]. Анализируя сведения зарубежных и отечественных

авторов, полученных при изучении органов мочевого выделения, и в частности почек, убеждаемся, что они носят фрагментарный характер. Отсутствуют данные по сравнительным и адаптационным изменениям, возникающим в почках и в организме кур, получавших кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей.

Целью исследования было изучение гистологической и гистохимической характеристик почек кур, получавших кормосмеси с содержанием пшеничных отрубей.

Материал и методы исследования. Проведен промышленный опыт на курах породы «Род-айланд» кросса «Родонит-2» 20-, 40-, 60-недельного возраста (длился опыт 40 недель) в ЗАО «Птицефабрика «Иртышская» Омской области. В 20-недельном возрасте кур из групп-аналогов по зоотехническим показателям скомплектованы контрольная (15 000 гол.) и опытная (15 000 гол.) группы.

Содержали птицу в батареях (4-ярусные КБН). Кормосмеси сбалансированы с учетом возраста и продуктивности. Содержание и поение кур соответствовали рекомендациям для исследуемого кросса. Куры контрольной группы получали кормосмесь с ОЭ 2750 ккал/кг (11,5 МДж/кг), сырой протеин 17–18%, а в опытной группе птица получала кормосмесь с ОЭ 2400 ккал/кг (10,04 МДж/кг), сырой протеин — 14,3–15,1%, пшеничные отруби — 10%.

Нами для гистологического исследования в 40-недельном возрасте кур кросса «Родонит-2» взяты

материал (почки), который фиксировали в 4%-ном растворе формальдегида, а для гистохимического исследования — в жидкости Карнуа. Взятый для исследования материал уплотняли заливкой в парафин. Для общей морфологической оценки срезы (толщина 5–7 мкм) окрашивали гематоксилином и эозином, способом полихромной окраски для выявления общей гистоструктуры органов [6] и по Акимченкову. Эластические волокна окрашивали по Вейгерту, коллагеновые — по Маллори, соединительную ткань — по Ван-Гизону [1]. Карбоксилированные и сульфатированные гликозаминогликаны выявляли методами Сидмена и Шубича, гликоген и гликопротеиды — ШИК-реакцией по Шабадасу, нуклеиновые кислоты — по Браше и Эйнарсону, белки — по Микель-Кальво [7].

Результаты и обсуждение. Через 20 недель промышленного опыта у кур кросса «Родонит-2» 40-недельного возраста контрольной группы структура органа соответствовала здоровому органу. Волокнистая соединительная ткань выявляется только в трех структурах: едва заметное окрашивание фуксином капсулы почки; выраженный цвет фуксина, но без волокнистого рисунка, в почечных тельцах и вблизи артерий имеется соединительная ткань, характерно окрашенная в красный цвет и имеющая волокнистую структуру. В апикальной части цитоплазмы эпителиоцитов извитых канальцев выявляются коллагеновые волокна без волокнистого рисунка. В почечных тельцах цвет окраски более насыщенный (коллагена больше), и на аморфном фоне в сосудистых клубочках просматриваются нечеткие волокна. Волокнистая структура длинных и нечетких коллагеновых волокон выявлена в капсуле почки. Большим количеством четких коллагеновых волокон выделяются стенки артерий и их периваскулярные участки (рис. 1). В стенке вен волокна более рыхлые, окрашиваются слабее. Эластические волокна выделяются на окрашенном фоне капсулы, в сосудистых клубочках и стенке артерий.

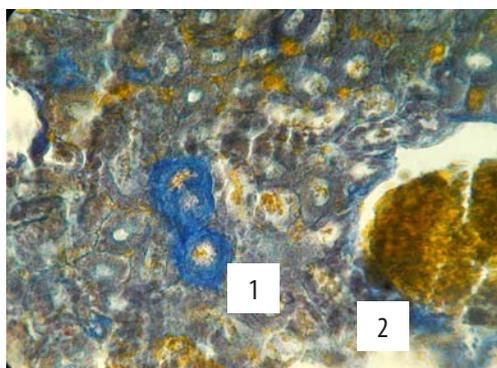


Рис. 1. Локализация коллагеновых волокон в стенке кровеносных сосудов почки кур контрольной группы:
1 – стенка артерий, 2 – стенка вены.
Окраска по Маллори (×400)

Карбоксилированные гликозаминогликаны в виде умеренного фона обнаруживаются в сосудистых клубочках. В максимальном количестве они локализованы в цитоплазме эпителиоцитов проксимальных канальцев и преимущественно в апикальной ее части. Сульфатированные гликозаминогликаны имеются в эпителии проксимальных канальцев, в базальной и средней части цитоплазмы эпителиоцитов, однако в максимальном количестве они локализуются в апикальной части эпителия.

ШИК-положительные вещества обнаруживаются во всех почечных канальцах, в сосудистых клубочках и в стенке крупных артерий. Апикальная часть эпителиоцитов ШИК-положительные вещества содержит в большом количестве, а в более базальных участках обнаруживается слабый мелкозернистый фон. Максимальное количество ШИК-положительных веществ выявляется в сосудистых клубочках почечных телец.

Белки и основные, и кислые имеются в цитоплазме эпителиоцитов извитых канальцев. Стенка кровеносных сосудов имеет основные белки, а содержимое сосудов представлено кислыми белками.

У кур 40-недельного возраста опытной группы на всех участках органа извитые почечные канальцы со свободным открытым просветом и наличием апикальной каемки на эпителии встречаются редко. В этих канальцах встречаются ядра эпителиоцитов различной формы, размеров, плотности окраски, но высота эпителия увеличена. Высота эпителиоцитов более чем в два раза превышает их ширину. Следует подчеркнуть, что структура почек у кур 40-недельного возраста опытной группы соответствует здоровому органу. Однако встречаются участки, в которых просветы канальцев узкие и содержат тeneвидную фрагментарно-волоконистую массу. В цитоплазме эпителиоцитов канальцев имеется много мелких нечетких зерен, окрашивающихся более интенсивно, чем фон. Часто просветы канальцев не видны, заполнены однородной мутно-зернистой массой и распознаются их контуры по ядрам эпителиоцитов и базальной мембране эпителия. В таких канальцах ядра клеток имеют различную четкость структур. В пределах одного канальца встречаются ядра, в которых плохо видны кариолема и ядрышки. Пикнотично-плотные ядра обнаруживаются редко. Встречаются участки эпителия без ядер, состоящие из мутной зернистой массы. Степень наполнения кровеносных сосудистых клубочков слабая, эритроциты в них просматриваются плохо. Артерии и крупные вены кровью не наполнены. В участках, где нет канальцев с открытым просветом, интертубулярные капилляры видны хорошо, но они более узкие. В этих участках выявляются единичные канальцы, в просвете которых находятся ядра, ярко окрашенные фоновым красителем и однородный по структуре прозрачный субстрат.

Архитектоника коллагеновых волокон в интертубулярной строме нарушена. Это проявляется тем, что четкие коллагеновые волокна имеются лишь в участках вблизи извитых почечных канальцев, сохранивших структуру эпителия. В участках органа, где эпителий канальцев претерпел альтеративные изменения, строма четких коллагеновых волокон не имеет. В большей части стенок капилляров, находящихся в участках дистрофии, коллагеновые волокна не просматриваются. В стенке артерий много нечетких коллагеновых волокон. В одних сосудистых клубочках коллагеновые волокна в центральной части отсутствуют и распределены по периферии, но прилегают неплотно к внутреннему слою капсулы клубочка, окрашиваются слабо или умеренно. Эластические волокна в строме почек не выявляются, но всегда имеются в стенке вен, и очень четкие волокна выявляются в стенке артерий (рис. 2).

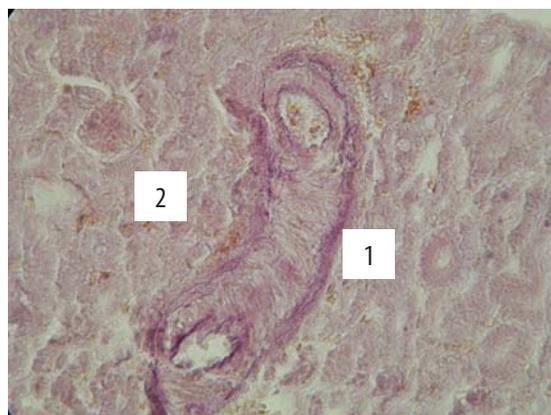


Рис. 2. Архитектоника эластических волокон в почке кур кросса «Родонит-2» 40 недельного возраста опытной группы: 1 – артерия. 2 – почечное тельце. Окраска по Вейгерту (×400)

Карбоксилированные гликозаминогликаны обнаруживаются в трех функционально разных участках нефронов. Первые два участка — это почечные тельца и проксимальные к ним канальцы. В почечных тельцах карбоксилированные гликозаминогликаны локализуются в виде тени, но плотность ее в соседних клубочках различная, что указывает на их разное количество. В максимальном количестве карбоксилированные гликозаминогликаны имеются в эпителии проксимальных канальцев. Внутри эпителиоцитов карбоксилированные гликозаминогликаны распределены неравномерно. На уровне локализации ядер эпителиоцитов карбоксилированных гликозаминогликанов мало, и они видны в виде слабой тени, а апикальная часть окрашивается в яркий ровный фон. Карбоксилированные гликозаминогликаны обнаруживаются в эпителии собирательных трубочек. Сульфатированные гликозаминогликаны выявляются

лишь в проксимальных канальцах и собирательных трубочках, и их больше, чем карбоксилированных гликозаминогликанов.

ШИК-положительные вещества обнаруживаются в плазме крови артериальных сосудов. Наибольшее их количество имеется в сосудистых клубочках почечных телец. В этих местах они создают ровный фон без зернистости. Аморфно они распределяются в наружном и внутреннем слоях капсулы клубочков. В виде мутного слабого фона локализуются на поверхности эпителия извитых канальцев и в апикальной части цитоплазмы эпителиоцитов вблизи цитолеммы только тех канальцев, просветы которых открыты и эпителий альтеративным изменениям не подвергнут. В почечных канальцах, эпителий которых находится в состоянии дистрофии, и в венах ШИК-положительные вещества не обнаруживаются.

Кислые белки локализуются в просвете кровеносных сосудов. Содержимое капилляров, вен и артерий окрашивается в однородную ярко-красную массу. В почечных канальцах кислые белки присутствуют в малом количестве. Основную массу структур органа составляют белки основные, поэтому общий фон окраски розово-синий, но это выявляется в участках (дольках) почки, не вовлеченных в белковую дистрофию. Участки с зернистой дистрофией эпителия почечных канальцев кислых белков в эпителии не содержат или их здесь очень мало.

Нуклеиновые кислоты достоверно выявляются в местах, где много ядер клеток. Самыми заметными, следовательно, и содержащими наибольшее количество нуклеиновых кислот во всех дольках почки являются сосудистые клубочки почечных телец. При дифференциации нуклеиновых кислот установлено, что структурами, содержащими наибольшее количество РНК, являются интертубулярные капилляры. Интенсивность окраски цитоплазмы эритроцитов настолько велика, что ядра в них едва заметны или не видны совсем. Кроме эритроцитов РНК выявляются и в цитоплазме эпителиоцитов, но их здесь немного, поэтому интенсивность окраски пиронином слабая. Локализация в малых количествах РНК и ДНК придает структурам нежный лиловый цвет. Сосудистые клубочки характеризуются неравномерным распределением РНК и ДНК. Участки паренхимы почек, не вовлеченных в зернистую дистрофию, выделяются тем, что количество РНК в цитоплазме эпителиоцитов почечных канальцев больше, чем на других участках. РНК обнаруживаются также и в ядрышках ядер эпителиоцитов. Ядра эпителиоцитов, подвергшиеся пикнозу, имеют большое количество ДНК.

Заключение. Анализируя полученные результаты исследований, выявляем, что у кур кросса «Родонит-2», получавших кормосмесь с ОЭ 2750 ккал/кг на протяжении 20 недель опыта, структура почек соответствовала здоровому органу. У птицы опытной группы

(ОЭ 2400 ккал/кг, пшеничные отруби 10%) структура исследуемых почек соответствует здоровому органу, однако имеются отличия, которые выявляются в виде зернистой белковой дистрофии в отдельных участках почек кур. По нашему мнению, происходящие изменения в почках кур кросса «Родонит-2», получавших кормосмеси с ОЭ 2400 ккал/кг и содержанием пшеничных отрубей 10%, являются результатом приспособительной реакции и указывают на адаптацию органа и организма птицы кросса «Родонит-2» к исследуемым кормосмесям. Подчеркиваем, что сохранность поголовья составляла 99,2% (в контроле 99,3%). Продуктивность кур опытной группы — 93,65% (в контроле 93,85%). Средняя масса яйца к 60-недельному возрасту птицы контрольной группы $66,8 \pm 0,21$ г, в опытной — $66,25 \pm 0,06$ г, и уменьшилась лишь на 0,5 г.

Список литературы

1. *Вракин В.Ф., Сидорова М.В.* Анатомия и гистология домашних птиц. – М.: Колос, 1984, 288 с.
2. *Вракин В.Ф., Сидорова М.В.* Морфология сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1991, 527 с.
3. *Меркулов Г.А.* Курс патологической техники. – Л.: Медгиз, 1969, 423 с.
4. *Лампель О., Молоскин С.* Низкопитательные рационы – от теории к практике // Птицеводство, 2004, № 11. – С. 18-19.

5. *Ленкова Т., Лычак А.* Пшеничные отруби в рационах ремонтного молодняка кур // Комбикорма, 2008, № 5. – С. 69.

6. Пат. 2357249 Российская Федерация. Способ полихромной окраски для выявления общей гистоструктуры органов / Л.Ф. Бодрова, Г.А. Хонин, В.А. Шестаков; заявитель и патентообладатель Омский гос. аграрн. ун-т. – № 2007149472115; заявл. 27.12.2007. Бюл. № 21, 4 с.

7. *Семченко В.В., Барашкова С.А., Артемьев В.Н.* Гистологическая техника: Учебн. пособие. – 2-е изд., стер. – Омск: Изд-во ОГМА, 2003, 152 с.

Контактная информация:

Бодрова Людмила Федоровна
8 913 677 54 72

Э.А. КАСУМОВ, Р.Э. КАСУМОВ, И.В. КАСУМОВА
Научно-производственный центр «КОРВЕТ», Москва

МЕХАНИЗМ СИНТЕЗА АТФ В АТФ-СИНТЕТАЗЕ. ВРАЩЕНИЕ $\gamma\epsilon$ -СУБЪЕДИНИЦ

АТФ синтезируется в F_1F_0 -АТФ-синтетазах, используя энергию из окисления продуктов питания или из солнца через процессы окислительного и фотофосфорилирования соответственно. Структуры комплексов АТФ-синтетазы подвергаются некоторым изменениям при их функционировании. Рассматриваются детали молекулярного механизма синтеза АТФ при циклическом сокращении–набухании. На основе структурных и других данных доказываем, что АТФ-синтетаза является насосом (Ca^{2+}/K^+ , Cl) пора-ферментным комплексом, в котором $\gamma\epsilon$ -субъединицы вращаются до 270° шагами по 30° благодаря фосфорилированию положительно заряженных аминокислотных остатков N-концевой части γ -субъединицы в электрическом поле. Скрученные b_2 -субъединицы выступают в роли каната, которые укорачиваются фосфорилированием положительно заряженных лизинов или аргининов и притягивают $\alpha_3\beta_3$ -гексамер к мембране при энергизации. АТФ синтезируется при вращении $\gamma\epsilon$ -субъединиц назад дестабилизацией фосфорилированных N-концевой части γ -субъединицы и b_2 -субъединиц под действием ионов Ca^{2+} , перекачиваемых из хранилища — межмембранного пространства при набухании.

Ключевые слова: F_1F_0 -АТФ-синтетаза, γ -субъединица, вращение, набухание–сокращение, механо-хемиосмотическая модель.

E.A. KASUMOV, R.E. KASUMOV, I.V. KASUMOVA
Research and production centre «KORVET», Moscow

THE MECHANISM OF ATP SYNTHESIS IN ATP SYNTHASE. A ROTATION OF $\gamma\epsilon$ -SUBUNITS

ATP is synthesized in F_1F_0 -ATPases by utilizing energy either from oxidation of foods or from light via the process of oxidative and photophosphorylation respectively. The structures of ATP synthase complexes undergo several changes during their functioning. The details of the molecular mechanism of ATP-synthesis are considered in the cyclic shrinkage–swelling. On the basis of structural and other data it is proved that ATP-synthase is a pump (Ca^{2+}/K^+ , Cl-) pore-enzyme complex, in which $\gamma\epsilon$ -subunits rotate to 270° by step 30° , owing to phosphorylation of positive charged amino acid residues of the N-terminal γ -subunit in electric field. The coiled-coil b_2 subunits are the ropes shortening by phosphorylation of positive charged lysines or arginines and attract the $\alpha_3\beta_3$ -hexamer to the membrane in energization. ATP is synthesized during of $\gamma\epsilon$ -subunits rotation a back by the destabilization of the phosphorylated N-terminal γ -subunit and b_2 -subunits under Ca^{2+} ions action pumped over from storage — intermembrane space in swelling.

Key words: F_1F_0 -ATPase, γ -subunit, a rotation, a shrinkage–swelling, mechano-chemiosmotic model.

При окислительно-восстановительных реакциях в процессе дыхания и фотосинтеза происходит векторный перенос электронов от донора к акцептору по электронтранспортной цепи. В результате происходит разделение положительных и отрицательных зарядов по разные стороны мембраны, где протоны (H^+) накапливаются в межмембранном пространстве митохондрий. В дальнейшем энергия в виде электрохимического потенциала — $\Delta\mu H^+$ ($\Delta\phi$ -электрического потенциала и $\Delta p H$ -протонного градиента) использу-

ется АТФ-синтетазой для синтеза АТФ [1], и механизм этого фундаментального процесса до сих пор остается непонятным.

В настоящее время среди ученых бытует мнение [2–6] и приводятся доказательства о том, что АТФ-синтетаза состоит из двух моторов (механохимического мотора F_1 , работающего за счет энергии гидролиза АТФ и H^+ -управляемого электромотора F_0 , работающего за счет энергии электрохимического потенциала $\Delta\mu H^+$). Считается, что роторы обоих мото-

ров конструктивно соединены друг с другом и вращаются вместе в противоположных направлениях в зависимости от источника энергии (АТФ или протоны). Трудно согласиться с предлагаемой моделью электромотора F_0 , поскольку, во-первых, для вращения электромотора требуется электромагнитная индукция, которая отсутствует в данной системе, во-вторых, отсутствует сопряженность вращения электромотора с АДФ и ионом фосфата, в-третьих, есть факты, которые противоречат такой модели. Например, одни данные подвергают сомнению вращение F_0 -кольца [7], а другие исследования по присоединению молекулы mAb с F_0 -кольцом [8] доказывают невозможность вращения F_0 -кольца, поскольку молекулы mAb связываются одновременно с F_1 с полярной петлей одного или двух c -мономеров, и большие размеры (75 Å, молекулярный вес 150 000) должны мешать вращению как F_0 -кольца, так и вращению $\epsilon\gamma$ -субъединичного комплекса круговым образом по петлям c -мономеров (только четыре или пять c -мономеров участвуют во взаимодействии с $\epsilon\gamma$ -субкомплексом). К тому же еще до сих пор не обнаружены мифические протонные полуканалы в структуре F_0 .

Ранее мы выдвинули [9, 10, 11] предположение о том, что циклическое сокращение–набухание митохондрий и хлоропластов управляет переносом электронов и протонов и сопряженным с ним фосфорилированием. Нами предложена механо-хемиосмотическая модель сопряжения переноса электронов и синтеза АТФ, где сопряженными являются: перенос электронов по ЭТЦ, перенос протонов, передвижение катионов, низкоамплитудное набухание–сокращение и синтез АТФ [10, 11]. Такая модель принимает основу хемиосмотической модели и дополняет ее динамическими свойствами, присущими биологическим структурам, учитывая регуляторную роль низкоамплитудного набухания–сокращения. Известно, что олигомицин подавляет набухание и сокращение, а также активность АТФазы [12, стр. 240-242] и олигомицинчувствительный белок необходим для правильного связывания F_1 -субъединицы с F_0 -субъединицей [13, стр. 103]. А также электронмикроскопические данные показывают, что низкоамплитудные изменения объемов митохондрий происходят между матриксом и межмембранным пространством [12, стр. 245; 14]. Тогда можно делать очевидный вывод, что набухание–сокращение как митохондрий, так и хлоропластов (точнее тилакоидов) происходит через АТФ-синтетазу. По литературным данным, АТФ-синтетаза выступает из мембраны на 3–5 нм с диаметром «головки» 9 нм в матриксе, строму или цитоплазму. Головка АТФ-синтетазы *E. coli*, F_1 , состоит из $\alpha_3\beta_3\gamma\delta\epsilon$ -субъединичного комплекса [15, 16]. 3 регуляторные нуклеотидсвязывающие α -субъединицы и 3 каталитические β -субъединицы образуют симметричный гексамер, и δ -субъединица находится в виде «шапки-крышки» на апикальной ча-

сти этого гексамера. Асимметричный $\gamma\epsilon$ -субъединичный комплекс связывает гексамер с трансмембранной частью F_0 . F_0 состоит из 8–15 c -субъединиц (c -кольцо) в зависимости от организма, расположенных в виде двойного кольца и ассиметричных ab_2 -субъединиц, при этом b_2 -субъединицы связаны с δ -субъединицей («шапкой-крышкой») с наружной стороны гексамера. Имеется большое сходство c -кольца со структурой калиевого канала. Только селективный калиевый канал с сужением внутри мембраны образуется из четырех субъединиц, где c -концевая спираль шпильки мономера находится внутри тетрамера и имеет максимум значения внутреннего диаметра около 1,2 нм [17]. В то время как c -кольцо в виде песочных часов, образованное от 8 до 15 субъединиц (для разных видов) с N -концевой спиралью шпильки мономера, на внутренней стороне имеет внутренний диаметр в месте сужения 2,7 нм для 11 кольца [18]. По-видимому, такая структура делает c -кольцо похожим на Na-канал, где отсутствует селективность для катионов и анионов. Na^+ -канал представляет собой пору [19], и открытая пора проницаема для большого числа катионов [20] как органических (аммоний, гуанидиний и др.), так и неорганических (Li^+ , Na^+ , K^+ и др.), которая позволяет ионам проходить через канал, оставаясь в контакте с большим числом молекул воды. Ионы Ca^{2+} проходят через Na^+ -поры неожиданно хорошо, что свидетельствует в пользу нашего предположения. В энергизованных митохондриях ионы Ca^{2+} вызывают их набухание. Присутствие ионов Ca^{2+} во внешней среде влияет на воротный процесс: изменение его концентрации приводит к таким же последствиям, как и изменения мембранного поля. Это объясняется тем, что происходит экранирование фиксированных отрицательных поверхностных зарядов вблизи ионных каналов. Избыток ионов Ca^{2+} вблизи поверхности мембраны приводит к возникновению скачка потенциала, который воспринимается «сенсором» напряжения в канале [20]. Десятикратное уменьшение концентрации ионов Ca^{2+} приблизительно эквивалентно деполаризации на 15 мВ [19], что указывает на важную роль ионов Ca^{2+} в регуляции воротного механизма и поддержания постоянства состава катионов и анионов в органеллах. Высокая относительная проницаемость для ионов Ca^{2+} свидетельствует о том, что диаметр поры должен быть в среднем значительно больше 10 Å и Na-пора, по-видимому, сужена только в одном месте — в середине мембраны [19], что видно из структуры F_0 -кольца АТФ-синтетазы. Таким образом, АТФ-синтетаза состоит из ферментов, двух каналов (одна часть мембранная (F_0), вторая часть из $\alpha_3\beta_3$ -гексамера) с насосом в середине воротного механизма. Воротный механизм состоит из альфа-спиральных участков $\gamma\epsilon$ -субъединиц, α -спиральных петель каталитических β - и регуляторных α -субъединиц, и данный воротный механизм связан с этими ионными каналами. Между

каналами у входа в с-кольцо находится лопасть насоса, состоящего из глобулярной части γ -субъединицы и бета-складки ε -субъединицы. Открытие–закрытие ионных каналов происходит за доли миллисекунды, и в физиологических условиях каждый открытый канал может избирательно пропускать проникающий ион за время порядка 200 нс [20], что укладывается во временные промежутки нами предполагаемого цикла набухания–сокращения. Следует отметить, что данные по проводимости канала в CF_0 - C_1F_1 противоречивы, и, на наш взгляд, причиной этого является рассмотрение таких каналов, как протонный канал. Существует зависимость скорости переноса H^+ ($6500 H^+/s$ при 100 мВ) [21] через CF_0 с кривой насыщения. Эта величина является, вероятно, небольшой для специализированных протонных каналов. А канал через CF_0 - CF_1 открывается–закрывается изменением потенциала <100 мВ за μs ($<100 \mu s$) [22] и пропускает другие ионы и воду. Например, удаление CF_1 приводит к появлению проницаемости моновалентных катионов [22]. Эти данные указывают на существование двух разных каналов для протонов и катионов, а также воротного механизма в АТФ-синтетазах, где F_1 играет особую роль.

По современным представлениям, γ -субъединица вращается внутри $\alpha_3\beta_3$ -гексамера, последовательно изменяя конформацию β -субъединиц, что вызывает разные состояния по связыванию нуклеотидов [23]. Действительно, с помощью биохимических, спектроскопических, привязанного актинового филламента вращение γ -субъединицы против часовой стрелки при гидролизе АТФ [15, 24, 25] доказано, при этом γ -субъединица действует совместно с ε -субъединицей [25, 26, 27]. В то же время достоверно установлено, что в присутствии АТФ и приложенных трансмембранных потенциалов структура гамма-субъединицы подвергается конформационным изменениям [28]. До сих пор неизвестен факт вращения субъединиц при синтезе АТФ, и предполагается, что при синтезе АТФ γ -субъединица будет вращаться по часовой стрелке [25].

Вращение γ -субъединицы. С уверенностью можем утверждать, что механизм вращения γ -субъединицы аналогичен вращению пряжи, состоящей из скрученных углеродных нанотрубочек в электрическом поле в присутствии электролитов [29]. По мнению авторов, создателей наномотора, гидростатический двигательный механизм может объяснить одновременное продольное сокращение и торсионное вращение во время увеличения объема «пряжи», а также гидростатическое (или квазигидростатическое) давление создается изменением относительных концентраций ионов противоположных знаков в объеме «пряжи», чтобы компенсировать приложенный электрический заряд на нанотрубочки. Из этой работы можно сделать следующие основные выводы о принципах рабо-

ты данного мотора:

1. Спиральные углы «пряжи» относительно оси должны быть менее $54,73^\circ$.
2. Вращение не происходит, если спирали имеют противоположную хиральность, следовательно, для вращения «пряжи» должны иметь спирали только одну хиральность.
3. Максимальный угол вращения зависит от длины «пряжи».
4. Переключением межэлектродного потенциала (0V и 3V при 1 Гц) было достигнуто обратимое вращение мотора вплоть до 180° .
5. «Пряжа» находилась в электролите тетрабутиламмония гексафторфосфат (ТВА.РФ6) и ацетонитриле, т.е. воздействие происходит электрохимическим двухслойным зарядом, поливалентными катионом и анионом.
6. Обратимость вращения зависит от места крепления «пряжи».

Следует отметить, что факт зависимости вращения от места крепления ставит под сомнение корректности опытов по вращению гамма-субъединицы и с-кольца с тем, что такие же вращения не могут произойти в натуральных условиях с АТФ-синтетазой в мембране.

По нашим данным, при низких концентрациях солей происходит сжатие белковой молекулы, и этот эффект связан с действием анионов [30]. Как известно, стабилизирующий эффект анионов убывает в серии Гофмейстера: Цитрат > Сульфат > Фосфат > Хлорид > Нитрат > Тиоцианат, при этом более эффективны моновалентные катионы, и наоборот, поливалентные катионы препятствуют действию поливалентных анионов, ионы кальция, марганца оказывают дестабилизирующее действие.

Структура хирально скрученных С-концевой и N-концевой альфа-спиралей [31, 32] γ -субъединицы напоминает нам пряжу из нанотрубочек, а спиральный угол N-концевой спирали относительно С-концевой спирали составляет около 40° . Глобулярная часть γ -субъединицы на основании N- и С-концевых спиралей вместе с ε -субъединицей контактируют с консервативной петлей с-кольца, закрывая часть входа в с-кольцо. Таким образом, учитывая особенности вращения наномотора, особенности стабилизации–дестабилизации белковых молекул поливалентными анионами-катионами, принципы работы ионных каналов, сложную структуру АТФ-синтетазы, в т.ч. γ -субъединицы и сложную взаимозависимость процессов, сопряженных в синтезе АТФ с учетом набухания–сокращения, предложенных нами ранее, теперь можем попытаться объяснить механизм вращения γ -субъединицы. Схематически эти процессы показаны на рисунке.

Стадия сокращения. Внутри митохондрий всегда имеется запасы фосфата в виде фосфата кальция, несмотря на это в каждом цикле происходит поглощение ионов фосфата. На этой стадии OH^- и ATP^{4-} из матрикса обмениваются на ион фосфата и ADP^{3-} из наружной среды. В результате работы электротранс-

портной цепи начинается протонирование внутренней мембраны митохондрий с межмембранной стороны. Ионный насос АТФ-синтетазы закачивает ионы кальция (Ca^{2+}) в межмембранное пространство через ионный канал (с-кольцо) АТФ-синтетазы, а ионы K^+ , Cl^- с гидратной оболочкой — в матрикс (анионы Cl^- выступают в качестве контр-иона протону для замыкания электрической цепи через мембрану), вследствие чего происходит сокращение межмембранного пространства. Этот процесс энергозависимый, происходит при поляризации мембраны, и об этом свидетельствуют данные по накоплению ионов кальция в митохондриях [33] и субмитохондриальных частицах [34]. Это означает, что катионы кальция перекачиваются в межмембранное пространство через матрикс. Надо учесть, что открывание каналов является потенциалзависимым, и, по-видимому, вдобавок требует наличия протонов. Эта стадия соответствует состоянию циклического конформационного изменения митохондрий — субстратом вызываемая энергизация внутренней мембраны, как описал Харрис и др. [14].

Имеются сведения, что существует протонный канал в месте контакта α -, b_2 -субъединиц с с-кольцом [5]. В самом деле, основным потребителем протонов являются b_2 -субъединицы. Протонирование b_2 -субъединиц и депротонирование двух отрицательно заряженных остатков α -спиральных петель α - и β -субъединиц (DELSEED бусинка) γ -субъединицей происходит одновременно. В этот момент остатки аргинина или лизина N-концевой части γ -субъединицы контактируют с α -спиральной петлей — DELSEED β_1 -субъединицы, депротонируют её и переводят петлю в открытое состояние. Ионы фосфата фосфорилируют положительно заряженные остатки b_2 -субъединиц вблизи мембраны и N-концевой части γ -субъединицы. Связывание фосфата с b_2 -субъединицами происходит левосторонним скручиванием двух альфа-спиральных белков, что приведет к притягиванию $\alpha_3\beta_3$ -гексамера к мембране. Связывание же фосфата с N-концевой частью γ -субъединицы, стабилизируя альфа-спираль, приведет к её левостороннему вращению из-за конструктивной особенности γ -субъединицы (винтообразная структура) в электрическом поле (трансмембранного потенциала). Возможно, существует зависимость угла вращения от числа положительных остатков с учетом восходящей спирали. Таким образом, вращение на 30° (один ион фосфата будет вращать на 30°) приведет N-концевую часть γ -субъединицы к петле α -субъединицы в зоне каталитической области α - и β -субъединиц. Поскольку $\alpha_3\beta_3$ -гексамер притягивается к мембране за счет скручивания b_2 -субъединицы, то благодаря винтообразной структуре N-концевой спирали γ -субъединицы положительно заряженные остатки на винте будут совпадать с α -спиральными петлями α - и β -субъединиц при вращении γ -субъединицы.

Таким образом, вращения на 270° γ -субъединицы

будет достаточно, чтобы N-концевая часть γ -субъединицы оказалась в контакте с α -спиральными петлями всех α - и β -субъединиц и остановилась на α_3 -субъединице. В это же время $\alpha_3\beta_3$ -гексамер будет притянутым b_2 -субъединицей полностью к мембране, что защитит доступ к активным центрам ферментного комплекса. Отсюда следует, что количество положительных аминокислотных остатков b_2 -субъединицы и N-концевой части γ -субъединицы должны совпадать. В этом цикле высвобождаются все ранее синтезированные молекулы АТФ и присоединяются молекулы АДФ в α -субъединицах, из которых заблаговременно переходят молекулы АДФ в β -субъединицы. Стадия сокращения занимает по нашим расчетам около 9 мсек. и соответствует состоянию циклического конформационного изменения митохондрий: фосфатом вызываемая конверсия энергизованной мембраны в энергизованно-скрученное состояние внутренней мембраны, как описал Харрис и др. [14].

Стадия набухания. Если к митохондриям в энергизованно-скрученном состоянии внутренней мембраны добавить АДФ, то синтезируется АТФ, митохондрии набухают и переходят в неэнергизованное состояние (при добавлении же ионов кальция митохондрии просто деэнергизуются, вызывая деполяризацию, набухают) [14]. АДФ вызывает деполяризацию мембраны, ионный канал с-кольца открывается, и насос выкачивает ионы кальция в нижнюю часть гексамера, а ионы калия хлора в межмембранное пространство. Поскольку ионы кальция вызывают дестабилизацию белковой молекулы за счет связывания ионов фосфата, происходит дефосфорилирование γ -субъединицы и b_2 -субъединиц. В условиях деполяризации, согласно принципу работы углеродного наномотора [29], γ -субъединица будет вращаться по часовой стрелке. По мере вращения γ -субъединицы α -спиральные петли α - и β -субъединиц будут протонироваться и переходить в закрытое состояние. При этом в активных центрах β -субъединиц будут синтезироваться молекулы АТФ, которые будут высвобождаться только при энергизации в следующем цикле. Стадия набухания очень быстрая, по нашему мнению, занимает около 1 мсек. При этом АТФ-синтетаза будет выглядеть как гриб, выступая из мембраны на 3–5 нм. Цикл повторяется.

Следует отметить, что из-за такого механизма работы АТФ-синтетазы исследователи получают противоречивые результаты по виду АТФ-синтетазы в мембране, она выглядит как гриб или β -субъединица, находится в прямом контакте с фосфолипидами [35].

В митохондриях с высокоамплитудным набуханием транспорт электронов прекращается, и для возвращения в нормальное состояние требуется АТФ [36]. При гидролизе АТФ вращение γ -субъединицы будет, как при энергизации митохондрий субстратами, только протоны и ионы фосфата будут образовать

ваться от расщепления АТФ, а канат (b_2 -субъединица) будет протонироваться сверху, в области контакта с β -субъединицей.

Надо отметить, что стабилизирующими анионами белковой спирали могут служить также формиат, ацетат, пропионат и др., а дестабилизирующим катионом — ионы марганца.

Построен насос, который способен создавать градиент ионов [37], как авторы утверждают, по принципу F_0 , однако в нем имеется лопасть, и принцип работы схож с описанным нами.

Наши данные подтверждаются многими исследователями: 1) трибутилтин хлорид, специальный ингибитор ионного транспорта ингибирует вращение γ -субъединицы на 96% [38], что подтверждает предположение о гидростатической природе механизма вращения γ -субъединицы; 2) передвижение ионов хлора совместно с ионами калия доказывается тем, что, во-первых, при гидролизе одной молекулы АТФ из митохондрий выходит 100 молекул воды [12]. Во-вторых, синтез АТФ сильно зависит от анионов, и предполагается, что существует отдельный анионный канал от протонного канала [39]. 3) замена γ Met23 на Arg или Lys повреждает АТФ-зависимый протонный транспорт и синтез АТФ [25]. 4) конформационное изменение двух центральных α -спиралей косвенно регулирует активность F_1 -АТФазы цианобактерий [40]; 5) удаление 20 С-концевых аминокислотных остатков γ -субъединицы несущественно влияет на активность [41]; 6) удаление 8 и 20 N-концевых аминокислотных остатков сохраняло гидролитическую активность до 30% и 6% соответственно [42], что означает о важной роли N-концевой спирали.

В заключение следует отметить, что полученные аналитические данные раскрывают основы механизма синтеза АТФ, а также причину уменьшения энергетики митохондрий при старении.

Список литературы

1. Mitchel P. // Nature, 1961. V. 191. – P. 144-148.
2. Kagawa Y. // Proc. J. Acad., Ser., 2010. V. 86, № 7. – P. 667-693.
3. Романовский Ю.М., Тихонов А.Н. // Успехи физических наук, 2010. Т. 180, № 9. – С. 931-956.
4. Junge W., Sielaff H., Engelbrecht S. // Nature, 2009. V. 459. – P. 364-370.
5. von Ballmoos C., Wiedenmann A., Dimroth P. // Annu. Rev. Biochem., 2009. V. 78. – P. 649-672.
6. von Ballmoos C., Cook G. M., Dimroth P. // Annu. Rev. Biophys., 2008. V. 37. – P. 43-64.
7. Tsunoda S.P., Aggeler R., Noji H. et al. // FEBS L., 2000. V. 470. – P. 244-248.
8. Deckers-Hebestreit G., Greie J., Stalz W., Altendorf K. // Biochem. Biophys. Acta, 2000. V. 1458. – P. 364-73.
9. Касумов Э.А., Зайцева М.Г., Касумова И.В., Сенахова М.А. // Физиология растений, 1991. Вып. 38, № 2. – С. 256-261.
10. Kasumov E.A., Kasumov R.E., Kasumova I.V. The role of the cyclic shrinkage–swelling in electron transfer and phosphorylation // Abstracts of International conference “Photosynthesis research for sustainability”, Baku, July 24-30, 2011. – P. 67.
11. Касумов Э.А., Касумова И.В., Касумов Р.Э., Халилов Р.И. // Вестн. Бакинского ун-та. – Серия «Естеств. науки», 2012, №2. – С. 42-51
12. Ленинджер А. Митохондрия. – М.: Мир, 1966. – С. 316.
13. Рэкер Э. Биоэнергетические механизмы: новые взгляды. – М.: Мир, 1979. – С. 216.
14. Harris R.A., Penniston J.T., Asai J., Green D.E. // Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 1968. V. 59. – P. 830-837.
15. Kagawa Y., Hamamoto T., Endo H. // J. Bioenerg. Biomembr., 2000. V. 32, № 5. – P. 471-484.
16. Varco-Merth B., Fromme R., Wang M., Fromme P. // Biochem. Biophys. Acta, 2008. V. 1777. – P. 605-612.
17. Jiang Y., Lee A., Chen J. et al. // Nature, 2002. V. 417. – P. 523-526.
18. Pogoryelov D., Klyszejko A.L., Krasnoselska G.O. et al. // Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 2012. V. 109, № 25. – P. 1599-1608.
19. Армстронг К. Ионные поры, ворота и воротные токи / В кн. «Мембраны: ионные каналы». – М.: Мир, 1981. – С. 98-125.
20. Хилле Б. Ионная селективность Na^+ - и K^+ -каналов в мембранах нервного волокна / В кн. «Мембраны: ионные каналы». – М.: Мир, 1981. – С. 320; 25-94.
21. Feniouk B.A., Kozlova M.A., Knorre D.A., Cherepanov D.A. // Biophys. J., 2004. V. 86. – P. 4094-4109.
22. Wagner R., Apley E.C., Hanke W. // EMBO J., 1989. V. 8, № 10. – P. 2827-2834.
23. Boyer P.D. // Annu. Rev. Biochem., 1997. V. 66. – P. 717-749.
24. Noji H., Yasuda R., Yoshida M., Kinosita K., Jr. // Nature., 1997. V. 386. – P. 299-302.
25. Sambongi Y., Ueda I., Wada Y., Futai M. // J. Bioenerg. Biomembr., 2000. V. 32, № 5. – P. 441-448.
26. Evron Y., Johnson E.A., McCarty E.R. // J. Bioenerg. Biomembr., 2000. V. 2, № 5. – P. 501-506.
27. Vik S.B. // J. Bioenerg. Biomembr., 2000. V. 32, № 5. – P. 485-491.
28. Samra H.S., Gao F., He F. et al. // J. Biol. Chem., 2006. V. 281, № 41. – P. 31041-9.
29. Foroughi J., Spinks G.M., Wallace G.G. et al. // Science, 2011. V. 334. No. 6055. – P. 494-7.
30. Volynskaya A.V., Kasumov E.A., Goldanskii V.I. // Int. J. Biol. Macromol., 2006. V. 39, No.4-5. – P. 256-64.
31. Feniouk B.A., Junge W. // FEBS Lett., 2005. V. 579, No. 23. – P. 5114-8.
32. Samra H.S., Gao F., He F. et al. // J. Biol. Chem., 2006. V. 281, №41. – P. 31041-9.
33. Vasington F.D., Murphy J.V. // J. Biol. Chem., 1962. V.

237. – P. 2670-7.

34. Vasington F.D. // J. Biol. Chem., 1963. V. 238. – P. 1841-7.

35. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. – М.: Наука, 1989. – С. 564.

36. Lehninger A.L. // J. Biol. Chem., 1959. V. 234, № 8. – P. 2187-2195.

37. Lohrasebi A., Feshanjerdi M. // J. Mol. Model., 2012. V. 18, № 9. – P. 4191-7.

38. Ueno Y., Suzuki T., Kinoshita K., Jr., Yoshida M. // Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 2005. V. 102. – P. 1333-1338.

39. Agarwal B. // J. Bioenerg. Biomembr., 2011. V. 43, №3. – P. 299-310.

40. Sunamura E., Konno H., Imashimizu M. et al. // J. Biol. Chem., 2012. V. 287, №46. – P.38695-704.

41. Sokolov M., Lu L., Tucker W. et al. // J. Biol. Chem., 1999. V. 274, №20. – P.13824-9.

42. Ni Z.L., Dong H., Wei J.M. // FEBS J., 2005. V. 272, №6. – P.1379-85.

Контактная информация:
kasumov_eldar@mail.ru
тел. 8 (495) 792 66 03

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В АПК

УДК 556:332.33

А.А. ИСРАИЛОВ

к.б.н., доцент,

соискатель Института социального развития и предпринимательства при Министерстве труда, миграции и молодежи Кыргызской Республики

ВОПРОСЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье рассматриваются вопросы рационального использования земельных ресурсов. Анализируются взгляды ученых экономистов и опыт зарубежных стран. Автором отмечается что, земельные ресурсы должны регулироваться земельным законодательством и другими нормативно- правовыми актами Кыргызской Республики.

Ключевые слова: земельные ресурсы, сельскохозяйственные культуры, площади, сельскохозяйственные машины, рабочие силы.

A.A. ISRAILOV

associate Professor, the applicant

Institute of social development and entrepreneurship
the Ministry of labour, migration and youth of the Kyrgyz Republic

QUESTIONS OF RATIONAL USE OF LAND RESOURCES IN THE CONDITIONS OF THE MARKET RELATIONS

In article it is considered questions of rational use of land resources. It is analyzed views of scientific economists and experiences of foreign countries. The author marks out that, land resources it has to be regulated by the land legislation and others standard legal acts of the Kyrgyz Republic.

Key words: land resources, crops, areas, agricultural cars, labor.

Земельные ресурсы являются важнейшей составной частью национального богатства Кыргызской

Республики. Роль и значение их в дальнейшем развитии общественного производства и решении

конкретных социально-экономических задач постоянно возрастают, выдвигая в качестве ключевой проблемы экономики их рациональное и эффективное использование.

Рациональное использование земли является актуальной проблемой, как в прошлом, так и в настоящее время. Глубокое и всестороннее изучение действительного уровня производительной способности земли позволяет определить и потенциально возможный уровень ее использования.

Реализация такой задачи возможна только в том случае, если землепользователи способны квалифицированно вести хозяйство, обладая соответствующими знаниями, навыками и умениями, и имея научно обоснованную программу действий по использованию земельных угодий. Такая программа должна включать документацию по организации рационального использования и охране земли с экономическим, экологическим, правовым и техническим обоснованием.

Рациональным использованием земли называют то, что отвечает совокупным интересам общества, обеспечивающее наиболее целесообразное и экономически выгодное использование полезных свойств земли в процессе производства, оптимальное взаимодействие с окружающей средой, охрану и воспроизводство земельных ресурсов. При этом сохраняется оптимальное взаимодействие земли с другими природными факторами и ресурсами, гарантируется ее надежная и всесторонняя охрана [1].

Поэтому рациональное использование земли, это обеспечение всеми участниками земельных отношений в процессе производства максимального эффекта в осуществлении целей землепользования с учетом охраны земель и оптимального взаимодействия с природными факторами.

Организация рационального использования земли это широкая и комплексная проблема. Сложность ее обусловлена теми особенностями сельского хозяйства, которые отличают его от других отраслей человеческой деятельности и которые определяют своеобразие функционирования в процессе производства основных его элементов - земли, оросительной воды, трудовых и материально-денежных ресурсов.

Главная особенность сельскохозяйственного производства состоит в том, что здесь экономический процесс воспроизводства переплетается с естественным процессом, а производительность земледельческого труда тесно связана с природными условиями [2].

В отличие от других отраслей производственного комплекса, которые осуществляют производство, как правило, локально, стационарно, сельское хозяйство ведется на обширной территории. Ему свойственны рассредоточенность процесса произ-

водства, перемещение в процессе труда обрабатывающих машин, орудий и рабочей силы. Особый характер организации производства здесь сочетается с пространственной организацией землепользования, приспособлением форм земельного устройства для наиболее целесообразного и высокоэффективного использования ресурсов [3]. Вся совокупность этих мероприятий означает интенсификацию сельскохозяйственного производства и, следовательно, интенсивное использование земельных угодий. Эти затраты, как и простое возделывание земли вообще, если только оно ведется до некоторой степени рационально, то есть улучшают почву, увеличивают количество ее продукта и превращают землю из простой материи в землю-капитал.

К. Маркс в своих трудах отмечал, что улучшение земель мелиорацией длительного действия, изменяющих физическое и химические свойства почвы, сводится, как правило, к тому, чтобы определенному участку земли придать свойства, которыми другой участок не обладает от природы. Причем приданные земле в процессе таких улучшений свойства со временем срastaются с землей, становятся неотделимыми от нее, и искусственно повешенное дифференциальное плодородие земли совпадает с естественным плодородием. При этом, К. Маркс отмечал, что улучшенная земля это вложенный в землю капитал. Но применяемые к земле улучшения требуют, чтобы их воспроизводили и поддерживали [4].

Вместе с тем государству не безразличны результаты использования земли, т.е. эффективность использования земли, что означает максимальную ее продуктивность при наименьших затратах средств и труда, а в качестве пространственного базиса - наименьшую потребность в земельной площади для объекта или размещения наибольшего количества объектов на каждой единице земельной площади.

Поэтому изучение и анализ количественного и качественного состава земель, их хозяйственного состояния, условий, характера и уровня эффективности современного использования выступает как отправной пункт организации рационального сельскохозяйственного землепользования [5].

Целью анализа является всесторонняя оценка состояния землепользования и выявления резервов повышения его эффективности. Задача же заключается в том, чтобы получить показатели, которые наиболее полно, объективно и достоверно характеризовали использование земельных участков.

Изучение литературных источников по экономике сельского хозяйства, общей и сельскохозяйственной статистике, показывает, что в них содержатся специальные разделы по земельному фонду и анализу использования земель. Однако в них рассматривается структура сельскохозяйственных угодий и структура посевных площадей, введенные и осво-

енные севообороты, землеустроенность, показатели анализа землепользования, общие пути улучшения использования земель. При этом анализ сводится к применению традиционных приемов и методов, преимущественно описательных и констатационных.

Полученные показатели сравниваются в динамике за ряд лет по землепользованию, с соседними и передовыми землепользователями. Сравнения проводятся в межрайонном, зональном и более широком территориальном аспекте. Следует отметить, что метод сравнительного анализа является испытанным и, несомненно, полезным и важным, однако, если только соблюдается сопоставимость соответствующих показателей.

Основной недостаток традиционных методов анализа состоит в том, что они не учитывают естественной производительности земли. В качестве главного показателя уровня использования земли принимается выход сельскохозяйственной продукции на единицу земельной площади. Но и этот показатель все же оказывается недостаточным для объективного анализа. Поэтому различные авторы рекомендуют дополнять его набором других показателей. Те авторы, которые глубоко и всесторонне исследовали проблему эффективности сельскохозяйственного производства в конце концов логично приходят к выводу о необходимости принимать во внимание качество и производительность земли, а также производственные затраты на различных по качеству землях.

Чтобы лучше представить себе современное состояние изученности вопроса, приведем некоторые наиболее характерные формулировки, выводы и рекомендации ряда авторов по поводу показателей и методов анализа землепользования.

А.П. Воробейчиков в разделе «Анализ использования земельных угодий» после рассмотрения структуры земельного фонда, структуры посевных площадей, приходит к выводу, что эффективность использования земельных угодий наиболее полно определяется количеством продукции земледелия и животноводства, полученной с каждых 100 га угодий [6].

Рассматриваемому вопросу еще двадцать лет тому назад большое внимание уделил один из авторитетных ученых в области сельскохозяйственной статистики - С.С. Сергеев. Он указывал, что самым общим показателем степени использования земельных угодий является стоимость продукции с единицы земельной площади [7]. При этом он обуславливал необходимость использования цен, близких к действительным общественным издержкам производства, исключения кормов, потребленных в животноводстве. Он отмечал, что показатели выхода продукции в ее качественном своеобразии (зерно, овощи, молоко и т.д.) могут быть использованы для сравнения по общей продуктивности лишь при более или менее оди-

наковой структуре производства.

Далее он развивал важную мысль о многофакторности сельскохозяйственного производства и, связи с этим, о необходимости комплексного анализа. Он констатировал, что выход продукции сельского хозяйства с единицы земельной площади тем больше, чем выше естественное плодородие земель, чем выше уровень интенсификации земледелия, т.е. чем больше вложений средств производства и труда в единицу площади, чем выше качество этих вложений и тем выше степень их использования.

В своих работах С.С. Сергеев делает упор на сравнительную экономическую оценку почвенного плодородия, как необходимый инструмент объективного анализа. В частности он убедительно обосновывает, что такая оценка может быть получена как средневзвешенная величина из баллов для каждого типа почв, найденных, прежде всего по выходу валовой продукции растениеводства при выровненной интенсификации.

В.Е. Балыков в своем учебном пособии для экономических специальностей сельскохозяйственных ВУЗов в главе «Анализ использования земли» пишет, что главной целью анализа использования земли является разработка мероприятий по увеличению уровня производства валовой продукции на каждый гектар сельскохозяйственных угодий при одновременном снижении ее себестоимости. И далее, чтобы всесторонне проанализировать фактический уровень использования земли в хозяйстве и на этой основе наметить обоснованные мероприятия по улучшению ее использования, в экономическом анализе применяется определенная система натуральных и стоимостных показателей.

Важными показателями, характеризующими уровень использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве, является: удельный вес сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади, удельный вес пашни в составе сельскохозяйственных угодий, удельный вес посевов сельскохозяйственных культур в площади пашни.

Ряд авторитетных ученых на основании специальных исследований подтверждают мысль о том, что интенсификация производства и организация рационального землепользования неразделимы. Они утверждают, что поскольку интенсификация является одной из форм расширенного воспроизводства, то очевидно, что основным его показателем должен быть выход продукции с единицы земельной площади. Можно поспорить, насколько правомерно выход продукции на единицу площади считать показателем интенсификации производства, но прямая связь между упомянутыми явлениями несомненна.

К пониманию сущности рассматриваемой проблемы вплотную подошел в ряде своих работ К.П. Оболенский. В одной из них он отмечает, что эко-

номическая эффективность сельскохозяйственного производства должна определяться, прежде всего, характером и уровнем использования земли. С другой стороны, этого еще недостаточно для суждения о том, насколько экономически эффективно производство. Отсюда следует, что критерием определения экономической эффективности сельскохозяйственного производства является максимальное получение сельскохозяйственной продукции высокого качества с единицы земельной площади при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции [8].

Полезная мысль, относящаяся к анализу землепользования, высказана в работе Б.А. Трудолобова, выполненной под руководством К.П. Оболенского. Отметив, что оценку хозяйственной деятельности по уровню производства на единицу земельной площади следует проводить с учетом качества земли, он отмечает «Для сравнительной оценки развития сельского хозяйства по районам страны в расчете на 100 га земельной площади следует произвести уравнение сельскохозяйственных угодий путем учета различий в природных и экономических условиях районов. Такое уравнение можно произвести путем перерасчета отдельных видов сельскохозяйственных угодий в сопоставимую по продуктивности единицу – пашню».

Приведенные высказывания дают представление о принятых в настоящее время методах анализа использования земли в сельском хозяйстве. Анализ, как правило, сводится к установлению состава землепользователей, изучению динамики, размеров и структуры земельных угодий и структуры посевных площадей, а также к определению уровня сельскохозяйственного производства. Кроме того, рассматриваются вопросы состояния землеустроенности сельскохозяйственных землепользований, ведения и освоения севооборотов, и анализируются резервы организационно-хозяйственного и агротехнического порядка.

Применяемая при анализе система показателей представляет собой не что иное, как разнородные и разобщенные сведения, в большей или меньшей степени характеризующих использование отдельных сельскохозяйственных угодий, а также те или иные стороны хозяйственной деятельности. Таким образом, наукой и практикой еще не выработана достаточно стройная система анализа, которая давала бы возможность иметь четкое представление о том, насколько рационально и эффективно используются сельскохозяйственные угодья.

Говоря об использовании земли в сельскохозяйственном производстве необходимо, прежде всего, иметь представление о степени сельскохозяйственной освоенности территории. Она представляет собой, как известно, соотношение площади сельскохозяйственных угодий к общей площади землепользования. На этом этапе анализа формируется общее

представление о сельскохозяйственном землепользовании. Применительно к современным условиям высокую сельскохозяйственную освоенность территории следует рассматривать как составную часть рационального землепользования и как его требование.

Рациональное сельскохозяйственное землепользование на наш взгляд предполагает обеспечение максимально возможного уровня использования земельных ресурсов. Уровень использования земли связан с уровнем сельскохозяйственного производства, т.е. с выходом сельскохозяйственной продукции на единицу земельной площади. В обычном представлении уровень сельскохозяйственного производства связан с экономическим плодородием земли, то есть это хозяйственный результат, являющийся следствием совокупного влияния естественных производительных сил земли и экономических факторов производства. Этот показатель является одним из важнейших при проведении анализа использования сельскохозяйственных угодий.

По нашему мнению проблемы рационального и эффективного использования земельных ресурсов должны регулироваться земельным законодательством Кыргызской Республики и другими нормативно правовыми актами Правительства Кыргызской Республики.

Список литературы:

1. Волков С.Н., Денисов В.В. Землеустройство в Кыргызской Республике. Бишкек: Илим, 2010. – 501с.
2. Маркс К. Капитал. Т.3 // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – 2-е изд. Т. 25. Ч.2 – С. 343.
3. Веденичев П.Ф. и др. «Экономические проблемы использования земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» Киев «НАУКОВА ДУМКА» 1978- 23с.
4. Маркс К. Экономические рукописи 1857-1859гг // Маркс К., Энгельс Ф. Соч.-2-е изд.-Т.46. – Ч.2. –С.463.
5. Веденичев П.Ф. Земельные ресурсы Украинской ССР и их хозяйственное использование.– Киев,1972.- 176с.
6. Воробейчиков А.П. Анализ хозяйственной деятельности колхозов. М., Госстатиздат, 1960.- 200с.,
7. Сергеев С.С. Вопросы экономико-статистического анализа колхозного производства. М., Сельхозгиз, 1956. 808.
8. Оболенский К.П. Определение экономической эффективности сельскохозяйственного производства. М., Соцэкгиз, 1963. 308 с.

УДК 556:332.33

А.А. ИСРАИЛОВ

к.б.н., доцент, соискатель

Института социального развития и предпринимательства
при Министерстве труда, миграции и молодежи Кыргызской Республики**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

В статье рассматриваются проблемы сельскохозяйственного производства и диспаритет цены на производимые продукции сельского хозяйства. Автором предлагаются меры государственного регулирования производства сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: кооперативы, крестьянские хозяйства, эффективность, государственное регулирование.

A.A.ISRAILOV

associate Professor, the applicant

Institute of social development and entrepreneurship
the Ministry of labour, migration and youth of the Kyrgyz Republic**METHODICAL BASES OF STATE REGULATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

In article it is considered problems of agricultural production and disparity of the price on made agriculture production. The author offers measures of state regulation of production of agricultural production.

Key words: cooperatives, country farms, efficiency, state regulation.

Результатами реформирования аграрного сектора Кыргызстана стали динамично развивающиеся в республике кооперативы и крестьянские хозяйства, созданные в результате реорганизации колхозов и совхозов. В настоящее время они являются преобладающей формой хозяйствования в сельском хозяйстве страны. К началу 2012 г. их численность составила 318815 единиц и производят 56 % продукции сельского хозяйства. Однако количественный рост не сопровождается качественными изменениями в развитии этого сектора хозяйствования. Большинство крестьянских хозяйств являются малоземельными, мелкотоварными и нерентабельными. Недостаточно высок их уровень организационно-экономического функционирования, что ведет к убыточной и низкоэффективной деятельности большинства крестьянских хозяйств. Поэтому, эффективное функционирование аграрного хозяйства возможно только при поддержке и регулировании со стороны государства.

Государственное регулирование аграрного сектора экономики ставит своей главной целью соблюдать интересы государства, сельскохозяйственных производителей, не забывая при этом о правах и свободе личности. Государство следит за тем, чтобы в условиях экономической свободы интересы отрас-

ли не были ущемлены устремлениями отдельных социальных групп, отраслей, монополий, частных лиц. Государственное регулирование направлено также на защиту интересов будущих поколений, охрану природы.

Существуют и применяются разнообразные виды государственного регулирования аграрного сектора экономики, из которых мы рассмотрим самые важные, имея в виду, что использование этих видов в качестве орудия осуществления государственной аграрной политики представляет самостоятельный объект, требующий отдельного рассмотрения.

В зависимости от конкретных целей регулирование аграрного производства можно классифицировать по следующим основным видам[1]:

Законодательное регулирование заключается в деятельности государственных органов по созданию различных нормативных актов и механизмов их реализации в сельском хозяйстве. Оно подразделяется на такие направления, как законодательное обеспечение фермерской деятельности, земельных отношений, финансовой, производственной деятельности и т.п.

Политическое регулирование охватывает решение проблем в области аграрной политики по защите

экономических интересов сельскохозяйственных производителей от негативного влияния нецивилизованных форм рыночных отношений и административного диктата, наносимых ущерб сельским товаропроизводителям.

Экономическое регулирование направлено на предотвращение несовершенной конкуренции, обеспечение продовольственной безопасности страны, управление экономическими процессами в рамках рыночного хозяйствования. Оно подразделяется на такие направления, как налоговое, бюджетное, кредитное, ценовое, внешнеэкономическое регулирование.

Социальное регулирование охватывает решение таких проблем, как повышение жизненного уровня сельского населения, охрана окружающей среды, социальная гармония на рынке труда, развитие информационного обеспечения сельских товаропроизводителей.

С момента возникновения государства как института, обеспечивающего соблюдение обществом определенных обязанностей и прав, его роль в экономике вплоть до 30-40х годов 19-века в основном сводилась к сбору налогов, подавлению народных восстаний и защите прав собственности [2]. По мере развития капитализма экономическая роль государства возрастала. Государственная власть и управление стали выстраиваться по типу капиталистической монополии, сосредотачивая в своих руках контроль над экономической инфраструктурой и естественными ресурсами. На протяжении последующих десятилетий роль государства продолжала расти как в деле поддержания социальной стабильности, так и в качестве института, призванного устранять или смягчать «провалы рынка» [3].

Таким образом, историческая эволюция экономической роли государства свидетельствует, что государство в рыночной экономике выполняет функции регулировщика. Система такого государственного регулирования формируется на основе реализации определенных принципов.

Изучение социально-экономических моделей рыночной системы хозяйства и анализ контуров «новой экономики» [4] позволяют нам выделить общие принципы государственного регулирования, обеспечивающие устойчивость функционирования экономической системы в условиях циклического развития рыночной экономики.

Фундаментальным принципом, составляющим базовую основу западного общества и рыночной экономики, выступает принцип свободы и неприкосновенности личности и наличия у нее ряда неотчуждаемых прав, в том числе и такого права, как права собственности, связанного с экономической деятельностью человека. Если свобода и неприкосновенность личности является фундаментальным принципом запад-

ного демократического общества, то защита прав собственности является фундаментальным принципом, лежащим в основе механизмов государственного регулирования хозяйственной деятельности в рыночной экономике. Этот принцип предусматривает обеспечение равенства перед законом всех форм собственности и хозяйствования, наличие гражданских правил и процедур перехода собственности из рук в руки, а также законодательных условий принудительного отчуждения собственности и норм, не допускающих абсолютной концентрации ресурсов в руках отдельных личностей или компаний. Рассматривая закономерности развития «новой экономики» можно отметить рост индивидуализации собственности включаемой в процессы производства и масштабное сетевое расширение отношений собственности [5]. В этой связи принцип защиты собственности дополняется новым содержанием. Помимо физической и судебной защиты собственности, государство призвано регулировать равный доступ к собственности всех участников экономического процесса.

Другим общим принципом государственного регулирования социальной рыночной экономики является принцип обеспечения социальной справедливости. Под этим принципом понимается то, что государство, используя экономические и правовые методы государственного регулирования, обеспечивает максимальное имущественное равенство всех членов общества, не допускает чрезмерного его имущественного расслоения и создает равные институциональные условия для реализации членами общества их экономических интересов, а также формирует систему социальной защиты населения, поддержки неимущих слоев общества.

Обеспечение государством социальной справедливости в обществе является тем полем, на котором ведется борьба консерваторов и либералов об экономической роли государства. Вплоть до 1970-х годов считалось, что государству в экономике отводится важная роль стабилизатора. Консерваторы и либералы спорили по поводу выбора методов стимулирования экономики. Консерваторы считали, что государство должно реагировать на спад увеличением перерасходов. По мнению либералов, стабилизация достигается за счет контроля над денежной массой. Однако, начиная с конца 70-х годов, роль государства стала сводиться к ограничению функций центрального правительства, дерегулированию, децентрализации, снижению налогов и государственных расходов, социальному консерватизму (снижение социальной помощи и переориентация высвобождающихся средств на поддержку открытия собственного дела и т.п.). В начале 1990-х годов на смену либерализму пришла концепция так называемого «сострадательного консерватизма» [6], провозглашающая важную роль государства в обеспечении экономической

деятельности, в сфере здравоохранения, образования и социального обеспечения. Таким образом, на примере США, мы видим сближение, то есть конвергенцию двух крайних типов экономической политики государства.

Следующий принцип – принцип обеспечения территориальной целостности государства. Этот принцип имеет два аспекта: международно-правовой и административно-территориальный. С точки зрения развития экономической деятельности в стране важен административно-территориальный аспект, который носит сугубо внутренний характер. Базирование государственного регулирования на рассматриваемом принципе позволяет государству реализовать такие функции как обеспечение единого правового пространства, формирование единого рынка страны, преодоление регионального неравенства в экономическом развитии различных территорий страны и уровня жизни населения, осуществление единой экономической политики. Рассматриваемый принцип является важнейшим при разработке мер государственного регулирования экономики.

Еще одним фундаментальным принципом государственного регулирования является принцип равноудаленности экономических агентов, их групп или отдельных представителей бизнеса от политической власти. Несоблюдение этого принципа ведет к тому, что денежная и бюджетная политика государства проводится в интересах отдельных предпринимательских групп или отраслей, контролируемых людьми, приближенными к политической власти. В итоге, нарушаются такие принципы государственного регулирования как защита прав собственности и социальная справедливость, в экономике происходят ценовые сговоры, недружественные соглашения, передел собственности.

Принцип адаптивности политических и экономических институтов к политической, правовой и экономической среде, задачам экономического развития очень важен в период трансформации экономики. Экономические институты, формируемые государством для выполнения своих регулирующих и других функций, могут давать должный эффект при их адекватности политико-правовой и экономической среде.

Перечисленные принципы государственного регулирования характерны для стран с рыночной экономикой, а также стран с бурно развивающейся «новой» постиндустриальной экономикой. Но этим принципам присущ и универсализм, так как они важны и для стран с переходной экономикой, которые решают задачи ускоренного формирования рыночной экономики и ответа на постиндустриальные вызовы. Пренебрежение этими принципами в переходный период чревато серьезными социально-экономическими последствиями.

На наш взгляд, процесс государственного регу-

лирования экономикой заключается в установлении государством под воздействием внешнеэкономических и макроэкономических факторов норм и правил хозяйственной деятельности, в соответствии с которыми выстраивается поведение домашних хозяйств и ферм. Государственное регулирование осуществляется при помощи разнообразных методов, влияющих на поведение субъектов рынка. Эти методы делят в основном на две большие группы:

Административно-правовые методы – развитие гражданского законодательства, норм и нормативов, технических регламентов, охрана добровольности рыночных обменов и защита прав собственности, ведения экономической деятельности и т.д.

Экономические методы – государственная экономическая деятельность, государственный заказ, бюджетная поддержка, государственные гарантии, индикативное планирование, целевые программы развития и т.п.

Эффективное решение социально-экономических задач прямо обусловлено практической реализацией методов государственного регулирования, применяемых государственным аппаратом, как на республиканском, так и на региональном уровнях управления экономикой.

Сформулированные виды, принципы, функции и методы будут являться методической базой формирования и развития устойчивой системы государственного регулирования аграрного сектора экономики.

Список литературы:

Райзберг Б.А., Фатхутдинов Р.А. Управление экономикой. – М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1999. - 784 с.

Советский энциклопедический словарь/ Гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. М.: Советская энциклопедия - 1986 - с. 330

Мазин А. Общество развивается по спирали // Мировая экономика и международные отношения. – 2004. - №5. – С.3-11.

Матеров И. Факторы развития «новой экономики» в России // Экономист. – 2003. - №2. – С. 2-11.

Тоффлер Э. Третья война. – М.: АСТ, 1999. – 781 с.

Горбузов В.Н. Метаморфозы американского консерватизма // США – Канада: экономика, политика, культура – 2000. - № 10. – С 15-33.

Рекомендуем новинки нашего издательства

**ЗОЛОТАРЕВ А. Г., ПИМЕНОВ Е. В.,
ДЕВРИШОВ Д. А.**

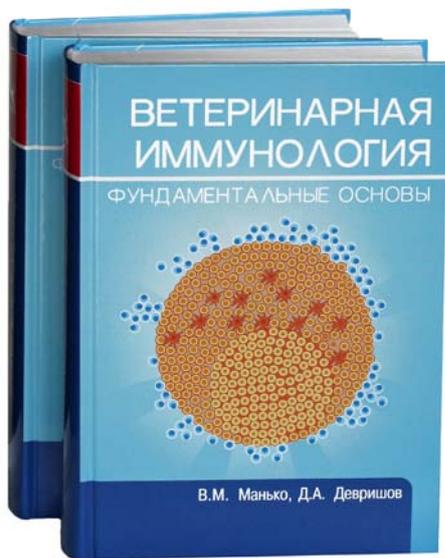
Световая микроскопия микроорганизмов Практическое руководство

Монография написана на основе результатов многолетних исследований авторов и достижений в световой микроскопии микроорганизмов представляющих опасность для человека и животных. Описаны современные методы окраски и световой микроскопии бактерий нашедшие наиболее широкое применение в научных исследованиях и диагностической практике.

Книга состоит из восьми глав в которых дана характеристика микроорганизмов как объектов цитологических исследований и различных моделей микроскопов проходящего света для биологии и медицины. правила работы на них. Подробно описаны специальные методы микроскопии, методы приготовления препаратов для светопольного микроскопического исследования в проходящем свете, техника приготовления препаратов для фазово-контрастной микроскопии, методы окрашивания препаратов для люминесцентной микроскопии, приготовления препаратов для темнопольной микроскопии, особенности микроскопического исследования патогенных микроорганизмов.

Книга предназначена для научных сотрудников, аспирантов, врачей диагностических лабораторий, студентов ветеринарных и биологических факультетов, и широкого круга специалистов в области биомедицины.

Цена 450 рублей



МАНЬКО В. М., ДЕВРИШОВ Д. А.

Ветеринарная иммунология. Фундаментальные основы: Учебник

В книге подробно охарактеризованы основные этапы становления и развития иммунологии, в т.ч. в России, представлены сведения о Нобелевских лауреатах по иммунологии. Даны современные представления о структурно-функциональном строении иммунитета жи-

вотных, птиц и человека. Охарактеризованы процессы дифференцировки и функционирования центральных клеток системы иммунитета – Т- и В-лимфоцитов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях, описаны функционально различные субпопуляции этих клеток с эффекторной, хелперной и супрессорной активностью. Даны современные представления об антигенах и изоантигенах (лейкоциты, эритроциты), продуктах покоящихся и активированных клеток системы иммунитета и иммунологически значимых мембранных молекулах этих клеток (цитокины, иммуноглобулины, рецепторный аппарат, молекулы адгезии, корецепции, костимуляции и др.). Представлены различные формы и механизмы формирования реакции гуморального и клеточного иммунитета, включая трансплантационный, механизмы формирования толерантности (центральной, периферической, оральной), элиминации «запрещенных» клонов и др. Показана важная роль генетического аппарата особей, контролирующего поддержание иммунологического гомеостаза. Большое внимание уделено главному комплексу гистосовместимости и его биологическим функциям. Подробно описаны особенности врожденного иммунитета и механизмы его функционирования – эффекторные клетки (макрофаги, естественные киллеры), механизмы распознавания образрасознающими PRR-рецепторами PAMP-структур микробов (молекулярная мозаика патогена), значение в реакциях врожденного иммунитета физических, химических и гуморальных факторов. Показана роль реакций врожденного иммунитета в формировании адаптивного иммунитета. Охарактеризованы ILL-лимфоциты (Innate-like lymphocytes), играющие важную роль в реакциях врожденного иммунитета и выполняющие функции первичных барьеров иммунной системы – В1-, МzВ-, МАИТ-, $\gamma\delta$ T- и НК-T-лимфоциты.

Учебник предназначен для студентов, аспирантов, ординаторов, преподавателей ветеринарных и биологических факультетов вузов, курсов и кафедр повышения квалификации ветеринарных врачей и биологов, для научных работников, специалистов различного профиля, интересующихся проблемами иммунологии.

Цена 750 рублей

