

УДК (619:636:612):611.34

## АДАПТОГЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ЯНТАРЯ И МАТОЧНОГО МОЛОЧКА ПЧЕЛ ПРИ СТРЕССЕ ЖИВОТНЫХ

А.А. ИВАНОВ, Р.Т. МАННАПОВА, Р.А. РАПИЕВ

(РГАУ-МСХА имени К.И. Тимирязева)

*Стресс является причиной развития у животных глубоких вторичных иммунодефицитов, что отражается на продуктивности животных, жизнеспособности молодняка. Назначение животным в состоянии стресса необработанного янтаря и маточного молочка пчел способствовало профилактике и купированию иммунодефицитов. Это проявилось в виде восстановления факторов неспецифической резистентности, активизации фагоцитоза. У опытных крыс отмечали восстановление баланса популяций и субпопуляций иммунокомпетентных клеток крови, нормализацию миелограммы, аденограммы и стенограммы, концентрации мононуклеарных клеток периферической крови, а также активизацию морфофизиологических перестроек в иммунокомпетентных структурах центральных и периферических органов иммунитета. Адаптогены стимулировали гуморальное звено иммунной защиты: восстанавливали продукцию сывороточных иммуноглобулинов, циркулирующих иммунных комплексов. Янтарь и маточное молочко смягчали последствия стресса в развитии молодняка раннего постнатального периода жизни.*

*Ключевые слова: стресс, иммунитет, адаптогены, необработанный янтарь, маточное молочко, моноклональные антитела, иммуноглобулины.*

Организм животных в промышленных комплексах постоянно подвергается действию стрессовых факторов, среди которых ведущее место принадлежит шумовым раздражителям [3, 4]. Повреждающее влияние стресса сказывается на всех системах организма животных, но прежде всего на иммунной защите, что в последующем приводит к снижению продуктивных и репродуктивных показателей животных [8, 11]. Со стрессами связаны заболевания обмена веществ, торможение роста и развития, патологии воспроизводительной системы.

С целью предотвращения негативных последствий стрессов в гуманитарной и ветеринарной медицине применяется широкий арсенал биологически активных веществ, повышающих стрессустойчивость организма [10]. Эффективность противострессовых препаратов далека от идеальной, поскольку их применение сопровождается побочными нежелательными эффектами.

Поиск альтернативных безвредных для организма антистрессовых препаратов до настоящего времени остается одной из главных задач в профилактике и купиро-

вании стрессов. Потенциально антистрессовыми свойствами обладают природные вещества — пчелиное маточное молочко [1, 2, 6] и янтарная кислота [5, 10]. Хорошие терапевтические результаты получены при использовании необработанного янтаря, который известен как источник легких отрицательных ионов, благоприятно действующих на организм животных [5, 7, 9]. Однако физиологический механизм влияния янтаря и маточного молочка на иммунную систему животных в условиях стресса остается неясным. Можно предположить, что центральную роль в формировании стресс-резистентности при использовании маточного молочка и янтаря играет иммунная система животных [4, 9, 12].

В этой связи, целью настоящей работы явилось изучение влияния потенциальных адаптогенов — необработанного янтаря и маточного молочка, на иммунную систему животных, подвергнутых стресс-воздействию.

### **Материал и методы исследований**

Опыты проводились на лабораторных крысах, подобранных по принципу аналогов, которые были разделены на 7 групп. Опытных крыс содержали в ящике из янтарных планшет размером 60 x 60 см, которые создавали поток легких отрицательных ионов в объеме 2833 ион/см<sup>3</sup>/с в радиусе 1,5 м. Измерение количества легких отрицательных ионов в янтарном ящике проводили с использованием счетчика аэроионов САИ ТГУ-70 ИТ 6914.

Животные 1 группы использовались в качестве контрольных животных. Крысы 2 и 3 групп служили отрицательным контролем. Крысы 2 группы подвергались действию кратковременного стрессового фактора (КСФ), крысы 3 группы — воздействию длительного стрессового фактора (ДСФ). КСФ и ДСФ создавали путем включения механизма шума с уровнем 120 децибелов. Источником шума служил электрический отбойный молоток Sparky К 615СЕ (1300 Вт; 1900-3000 уд/мин, 15 Дж). Измерение шума осуществляли профессиональным шумомером AR 844 с USB интерфейсом и диапазоном измерения от 30 до 130 дБ.

Животные 4 и 5 групп на фоне КСФ и ДСФ находились под влиянием янтаря — легких отрицательных ионов, фитонцидов необработанного янтаря и аэрозолей янтарной кислоты, источниками которых были янтарные планшеты. Дополнительно животным 4 и 5 групп добавляли янтарный порошок в корм в дозе 0,25 г на голову 1 раз в день в течение 7- и 30-дневного периода.

Крысы 6 и 7 групп содержались в тех же условиях, что и животные 4 и 5 групп, но, в отличие от них, дополнительно в рацион получали маточное молочко пчел из расчета 0,5 г на голову в виде препарата «Апилак» один раз в день в течение 7 и 30 дней эксперимента. Кормление животных всех групп было одинаковым.

Изучение факторов естественной резистентности, особенностей фагоцитоза, Т- и В-систем иммунитета, иммуноморфологические исследования лимфоидных органов проводились классическими методами. Для оценки функционирования В-системы иммунитета определяли концентрацию иммуноглобулинов в сыворотке крови методом радиальной иммунодиффузии в геле по G. Mancini et al. (1981). Иммунофенотипирование мононуклеарных клеток периферической крови проводили с использованием моноклональных антител серии ИКО-10, ИКО-124 методом непрямой РИФ.

Для морфологических исследований кусочки органов фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином,

азур II эозином. Площадь зон лимфоидных органов определяли с помощью окуляр-сетки по Г.Г. Автандилову (1973). Мазки пунктата костного мозга, селезенки и лимфатических узлов высушивали на воздухе, фиксировали и окрашивали по Паппенгейму.

Статистическая обработка цифровых данных проводилась с применением пакета прикладных программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel 2003 (Windows XP).

### Результаты и их обсуждение

Стресс в начале действия оказывал стимулирующее влияние на выработку лизоцима. Уже через 3 ч, более выражено через 24 ч и, особенно, 48 ч — регистрировалась достоверная активизация лизоцимной активности сыворотки крови крыс. Однако к 7 и 30 сут опыта отмечалось резкое снижение активности фермента. Такое явление свидетельствовало о неблагоприятном развитии защитных реакций. Лизоцимная активность сыворотки крови крыс 3, 5 и 7 групп (ДСФ) к 30 сут опыта была ниже контрольных цифр в 1,4; 1,2 и 1,1 раза. Значения показателя в организме крыс 2, 4 и 6 групп (КСФ) были умеренными.

Подобно лизоцимной активности сыворотки крови изменялась бактерицидная активность и фагоцитарная активность альвеолярных макрофагов (рис. 1).

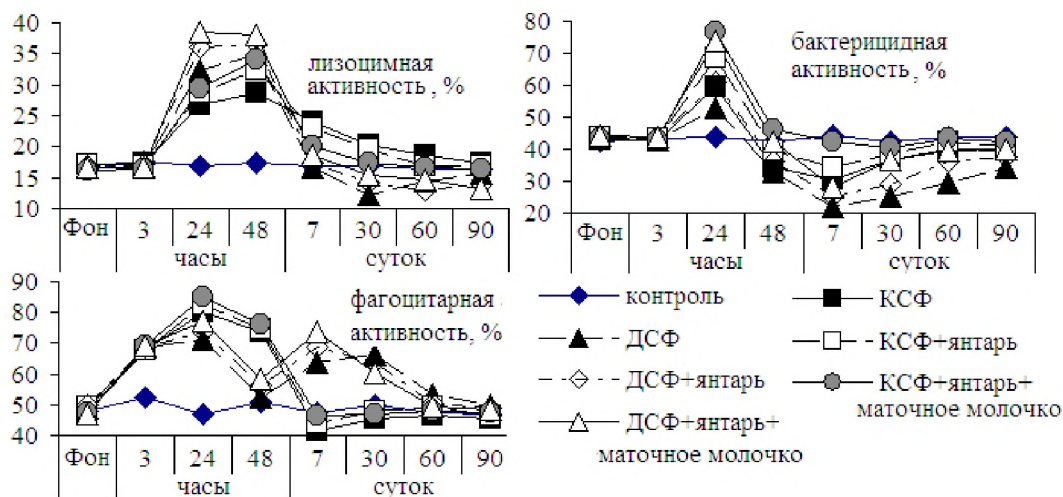


Рис. 1. Лизоцимная, бактерицидная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность альвеолярных макрофагов

Стресс оказывал существенное влияние на количество тЕ-РОК-лимфоцитов крыс, свидетельствуя о нарушении баланса клеточного звена иммунитета. Их количество через 3 ч от действия стресс-фактора во всех опытных группах, превысило показатели животных контрольной группы на 8,0-10,0% и оставалось повышенным в течение 48 ч. Но к 7 сут, напротив, наблюдалось резкое снижение уровня тЕ-РОК-лимфоцитов. Через 30 сут содержание тЕ-РОК-лимфоцитов в крови крыс 2, 3, 4 и 5 групп уступало показателю контроля соответственно на 11; 27; 4 и 81%. В 6 группе показатель сравнивался с аналогичным показателем контрольной группы

(группа 1). Различия между опытными и контрольной группами сохранялись вплоть до 60 сут эксперимента. В конце опыта содержание тЕ-РОК-лимфоцитов в крови крыс 4 и 6 групп приблизилось к контролю и соответствовало физиологической норме; показатели животных 2, 3, 5 и 7 групп оставались заниженными (рис. 2).

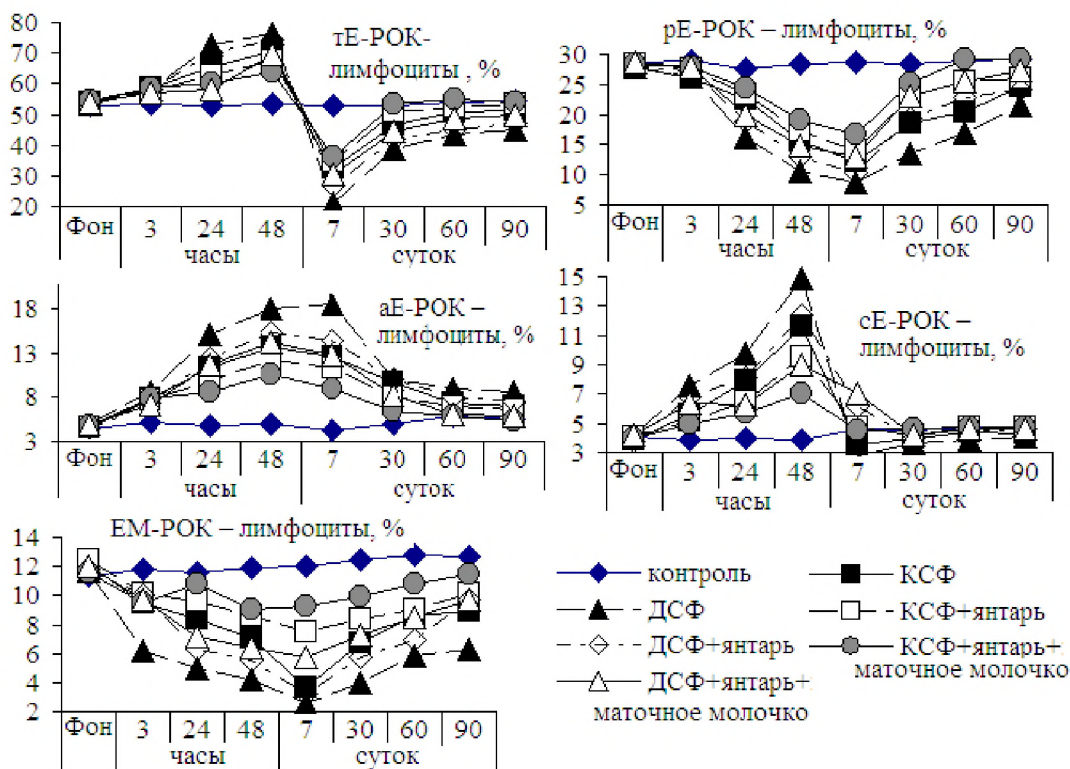


Рис. 2. Динамика т-Е-РОК, рЕ-РОК, аЕ-РОК, сЕ-РОК, ЕМ-РОК-лимфоцитов

Таким образом, необработанный янтарь и маточное молочко способствовали восстановлению всех звеньев Т- и В-систем иммунитета. Стресс стимулировал защитные механизмы Т- и В-систем иммунитета, о чем свидетельствуют динамика высокоавидных Т-индукторов — киллеров (рЕ-РОК-лимфоцитов), тимических лимфоцитов (сЕ-РОК-лимфоцитов), посттимических предшественников функционально зрелых Т-клеток (аЕ-РОК-лимфоцитов), киллеров-супрессоров (вЕ-РОК-лимфоцитов) и ЕМ-лимфоцитов.

Адаптогены способствовали восстановлению нарушенного на фоне стресса антителогенеза. Уже через 3 ч от начала действия стресс-фактора содержание IgM в сыворотке крови крыс 2, 3, 4, 5, 6, 7 групп снизилось по сравнению с контролем на 26; 11; 12; 15; 20; 12%, через 24 ч — на 24; 29; 21; 27; 19 и 24%. Максимальное снижение уровня IgM регистрировалось в опытных группах через 48 ч. В последующие сроки опыта наблюдалось повышение данного показателя, но при этом опытные животные уступали контрольным крысам до конца эксперимента.

Подобно концентрации IgM изменялось содержание IgG в крови стрессированных животных. В то же время, с концентрацией IgE в крови животных происходило противоположное развитие событий на фоне стресса (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Содержание IgE в крови крыс, тыс/мкп**

Группы животных	Фон	30 мин	Сроки исследования от начала опытов						
			часы			сутки			
			3	24	48	7	30	60	90
1	57,30	61,40	58,30	60,80	59,60	56,80	62,70	57,60	61,60
2	62,30	64,80	89,6***	106,6***	124,9***	118,3***	98,7***	80,4***	72,60*
3	58,60	65,90	86,0***	139,3***	168,3***	172,5***	157,9***	126,0***	108,6***
4	59,00	64,80	82,50***	95,70***	115,70***	96,50***	71,00**	62,90	59,70
5	60,40	65,10	80,00***	128,90***	149,70***	153,00***	129,6***	112,7***	85,90***
6	56,90	64,30	78,90***	90,50***	100,80***	82,90***	61,90	59,50	60,50
7	61,50	65,80	80,00***	121,80***	128,70***	134,80***	102,6***	86,70**	70,80**

Примечание: здесь и далее в таблицах \* — P > 0,95, \*\* — P > 0,99, \*\*\* — P > 0,999.

Под влиянием стресс-фактора в организме крыс активизировались циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК). Более выраженным этот процесс был под действием ДСФ, что подтверждали супрессивные реакции со стороны вышеописанных иммунокомпетентных клеток. Особенно заметным было влияние стресса на продукцию моноклональных антител (МКА). Динамика МКА серии ИКО-10 представлена в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

**Содержание в крови МКА серии ИКО-Ю**

Группы	Фон	Сроки от начала опыта (сут)			
		2	7	30	60
1	23,70	23,00	23,40	24,70	24,90
2	24,30	18,60*	16,20***	18,40**	20,30**
3	23,90	18,90*	9,14***	7,16***	13,20***
6	24,00	19,80*	20,40*	27,80*	28,60*
7	23,50	19,70	13,30***	17,40**	20,30**

В группе 2 концентрация МКА серии ИКО-10 через два дня понизилась до 18,6 ед., через неделю до 16,2 ед. против фоновых 24 ед. Адаптогены способствовали нормализации в крови животных концентрации МКА. МКА серии ИКО-10 и серии ИКО-124 в крови животных 6 группы под влиянием янтаря и маточного молочка восстановились до физиологических значений.

Гистологические исследования показали, что необработанный янтарь и маточное молочко вызывали структурные изменения в иммунокомпетентных образованиях лимфоидных органов стрессированных животных. В тимусе особенно яркие изменения происходили в корковом веществе. Так, уже через 3 ч от начала действия стресс-фактора регистрировалась явная разница в площадях структурных компонентов тимуса опытных и контрольных животных. К этому периоду площадь, занимаемая корковым веществом тимуса крыс 2, 3, 6 и 7 групп, была ниже показателей животных контрольной группы на 17, 22, 10, 17%. К последующим срокам опыта этот процесс усугублялся. До 30 сут эксперимента площадь коркового вещества тимуса крыс 2 и 3 групп продолжала уменьшаться, но показатели крыс 6 и 7 групп, напротив, увеличились.

К концу опыта (90 сут) площадь коркового вещества тимуса крыс 2, 3, 6 и 7 опытных групп достоверно увеличилась и превысила значения предыдущего срока исследования (60 сут) на 24, 40, 29, 31%.

Увеличение площади коркового вещества тимуса отмечалось на фоне уменьшения площади мозгового вещества органа. Изменения в гистологической структуре тимуса сопровождалась уменьшением массы органа под влиянием стрессового фактора, и увеличением массы тимуса под влиянием янтаря и маточного молочка (табл. 3).

Таблица 3

**Динамика изменения массы тимуса крыс, г**

Сроки исследования	Группы животных				
	1	2	3	6	7
3 ч	0,169	0,170	0,168	0,172	0,167
24 ч	0,170	0,142**	0,128***	0,151*	0,146*
7 сут	0,167	0,135***	0,120***	0,146**	0,132**
30 сут	0,198	0,164	0,142***	0,176	0,158
90 сут	0,270	0,210**	0,190***	0,242***	0,221***

В селезенке крыс в начале эксперимента (через 3 и 24 ч) регистрировалось уменьшение площади лимфатических узелков без светлых, со светлыми центрами и площади периваскулярных лимфоидных муфт. В последующие сроки наблюдений эти изменения микростроения селезенки приобретали противоположную направленность и сохранились до конца опытов. В конце эксперимента показатели иммунокомпетентных структур в селезенке крыс опытных групп в разной степени активности,

в зависимости от формы стресса, максимально приблизились к показателям животных контрольной группы, свидетельствуя о положительном влиянии необработанного янтаря и маточного молочка на структуру органа (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**Влияние адаптогенов на морфометрические показатели селезенки крыс через 90 сут, %**

Группы	Красная пульпа	Белая пульпа (лимфатические узелки)		
		Т-зона	В-зона	
		периваскулярная лимфоидная муфта	без светлых центров	со светлыми центрами
1	60,00	8,10	14,20	6,15
2	72,10***	5,10**	10,00*	7,00
3	75,00***	2,25***	6,35***	7,10
6	65,00	7,12	12,80	11,20***
7	68,70**	5,12**	8,24**	8,54*

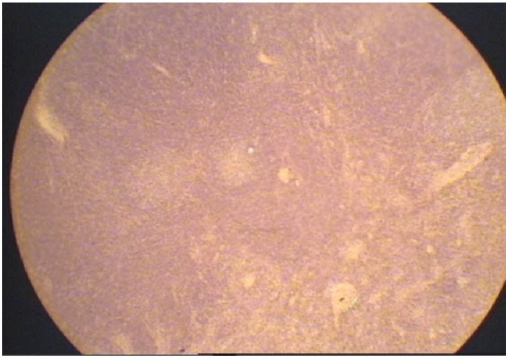
Морфологические изменения в структурных компонентах селезенки сопровождались изменением массы органа. Выраженное снижение массы селезенки крыс опытных групп наблюдалось через 7 сут, с повышением массы органа в более поздние сроки.

Подобно тимусу и селезенке, перестройки происходили и в структурных компонентах лимфатических узлов крыс (рис. 3).

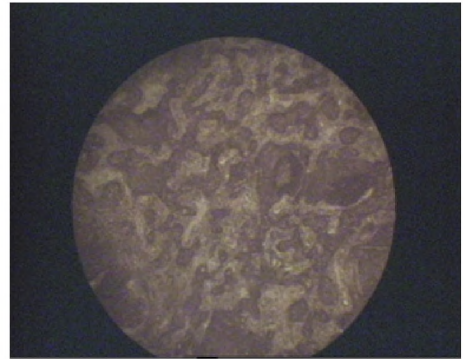
В миелограмме крыс опытных групп под влиянием ДСФ происходили изменения процессов пролиферации и дифференциации клеток. Содержание миелоцитов в миелограмме опытных групп через 48 ч увеличивалось. Подобно динамике миелоцитов, но менее выражено, изменялась и динамика метамиелоцитов, что свидетельствовало об усиленной продукции костным мозгом нейтрофильных форм лейкоцитов и указывало на потенциальную активизацию фагоцитоза.

Доля более зрелых (палочкоядерных) нейтрофилов в миелограмме крыс опытных групп также повышалась. Заметно изменялась и динамика сегментноядерных нейтрофилов, количество которых к 30 сут опыта во 2, 3, 6 и 7 опытных группах превышало показатель контрольной группы. Общее содержание нейтрофилов в костном мозге крыс опытных групп было максимальным через 48 ч после начала опыта. Адаптогены способствовали нормализации продукции микрофагоцитов крови.

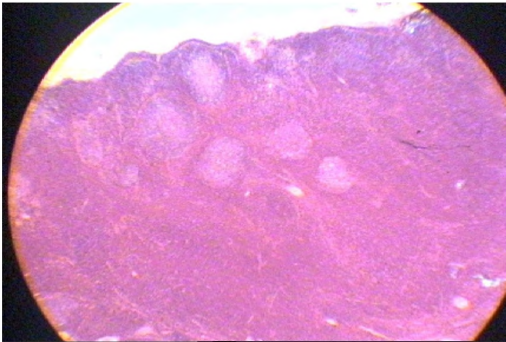
Доля эозинофилов в миелограмме крыс опытных групп под влиянием ДСФ снижалась. В миелограмме крыс под действием ДСФ уже через 48 ч развивалась лимфоцитопения. К 30 сут эксперимента отмечалось значительное повышение содержания лимфоцитов в костном мозге крыс 6 и 7 групп по сравнению с показателями животных 2 и 3 групп, а также предыдущего срока наблюдений, однако их концентрация не достигла уровня животных контрольной группы.



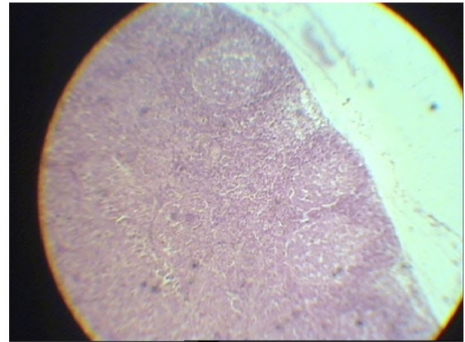
а



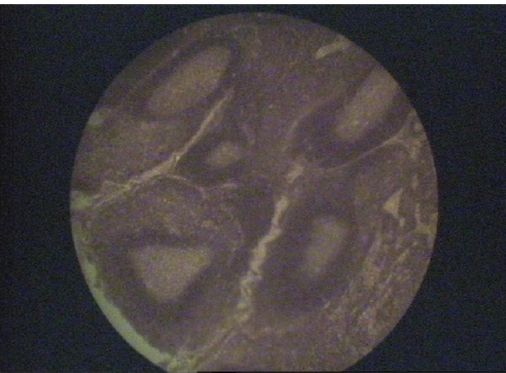
б



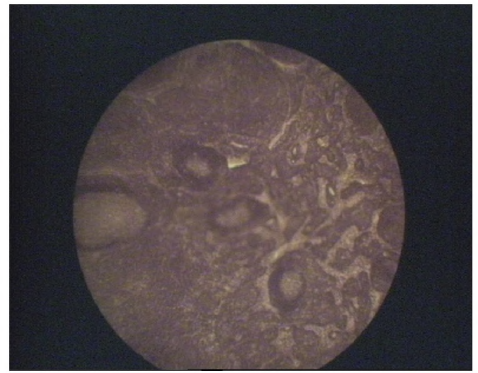
в



г



д



е

**Рис. 3.** Морфофункциональные перестройки в структурных компонентах брыжеечного лимфатического узла крыс: а — 3 группы через 24 ч опыта, формирование единичных лимфатических фолликул со светлыми и без светлых центров; б — 7 группы на 30 день опыта, расширение площади мякотных тяжей; в — 6 группы через 24 ч опыта, формирование множественных новых лимфатических фолликул со светлыми и без светлых центров, расширение площади мякотных тяжей; г — 7 группы через 90 сут опыта, расширение площади существующих лимфатических фолликул со светлыми центрами; д — 6 группы через 7 сут опыта, расширение площади лимфатических узелков со светлыми центрами; е — 7 группы через 7 сут опыта, появление новых лимфатических узелков со светлыми и без светлых центров, расширение площади мякотных тяжей



Уровень моноцитов в костном мозге крыс опытных групп после воздействия стресс-фактора напротив повышался. Он превысил показатели контрольной группы через 48 ч после начала опыта во 2, 3, 6 и 7 группах соответственно в 1,7; 1,9; 1,6 и 1,8 раза. К 30 сут исследований уровень моноцитов в 6 и 7 группах значительно снизился по сравнению с данными 2 и 3 групп, но был выше его значения в группе 1.

Доля плазматических клеток в миелограмме крыс всех опытных групп в начале опыта была ниже, чем в контроле, но позже в 6 и 7 группах под действием адаптогенов она достоверно увеличилась.

Пролиферация и дифференциация миелоцитов под действием ДСФ сказались на динамике миелоцитов в спленограмме и аденограмме.

В условиях опыта зафиксировано усиление гемопоэза под влиянием адаптогенов. Значительная активизация кроветворной функции костного мозга проявлялась в виде образования эритроидных ростков, количество которых в мазках мазка через 48 ч опыта у крыс 2, 3, 6 и 7 групп был достоверно выше аналогичных показателей животных первой группы.

Стресс оказал существенное влияние на состояние беременных самок крыс. У них снижались показатели живой массы, количество и выживаемость потомства, рост и развитие крысят в постнатальном онтогенезе. Применение адаптогенов на фоне стресса улучшало репродуктивные показатели, показатели роста и развития молодняка. Однако даже через 30 сут после начала опыта, живая масса крыс опытных групп уступала показателям животных контрольной группы. Эта разница в живой массе сохранялась до конца опыта.

Стресс негативно повлиял на плодовитость самок. В условиях нашего опыта в контрольной группе (группа 1) родилось в расчете на одну самку в среднем 10,5 детенышей. Во 2 группе родилось только 8,5 крысят, в 3 группе — 7,6, в 4 группе — 8,7, в 5 группе — 7,8, в 6 группе — 9, в 7 группе — 8,2 детеныша. Выживаемость детенышей от самок 2-7 групп была достоверно ниже, чем в 1 группе. В 30-дневном возрасте живая масса молодняка от самок 2, 3, 4, 5, 6 и 7 групп была достоверно ниже, чем в контрольной группе. Таким образом, стресс-воздействие на самок имело необратимый характер, а адаптогены через организм матерей не имели влияния на ростовые показатели молодняка и его жизнеспособность на постнатальной стадии развития.

### **Заключение**

Необработанный янтарь и маточное молочко обладают выраженным адаптогенным эффектом по отношению к животным, подвергнутым воздействию шумового стресс-фактора. Назначение адаптогенов на фоне стресса профилаксирует развитие и купирует проявление вторичных иммунодефицитов. Под влиянием янтаря и маточного молочка восстанавливается неспецифическая резистентность животных, активизируются морфофизиологические перестройки в иммунокомпетентных центральных и периферических органах иммунитета, в периферической крови восстанавливается уровень сывороточных иммуноглобулинов, ЦИК и мононуклеарных клеток, иммуноферментированных с помощью моноклональных антител. Стресс оказывает необратимое влияние на эмбриогенез, адаптогены лишь смягчают (но не купируют) его негативное влияние на внутриутробное и постнатальное развитие потомства.

## Библиографический список

1. Андреева А.В., Муратова Е.Т. Профилактика кормового стресса у поросят-отъемышей // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 12. С. 48-50.
2. Андреева Е.Н., Андреева А.В., Маннапова Р.Т. Стимуляция роста и развития поросят маточным молочком в комплексе с другими БАПП // Апитерапия сегодня (сборник 11). Материалы XI Всероссийской научно- практической конференции «Апитерапия — XXI век (29-30 мая 2004 г.)». Рыбное. 2004. С. 147-149.
3. Лосик Б. Держитесь. Стресс-менеджмент для трудоголиков. Изд-во «НТ-Пресс». 2005. 256 с.
4. Гринберг Д. Управление стрессом. СПб.: 2008. 279 с.
5. Магадеев К.Р. Влияние необработанного янтаря на уровень гормонов тиреоидной системы при экспериментальном гипотиреозе крыс // Современные проблемы интенсификации производства в реализации национального проекта «Развитие АПК». М.: 2007. С. 170-172.
6. Магомедова З.Ш., Омаров Ш.М., Омарова З.М. Основы апитерапии. Махачкала. 2011. 100 с.
7. Маннапова Р.Т., Рапиев Р.А., Эльдарушева С.Г., Магадеев Р. Влияние необработанного янтаря на биохимические показатели при экспериментальном гипотиреозе крыс // Ветеринарная патология. 2008. № 1. С. 53-57.
8. Маннапова Р.Т., Рапиев Р.А. Коррекция уровня гормонов надпочечников при кратковременном и длительном стрессе свиной янтарем и маточным молочком пчел // Фундаментальные исследования. 2013. №1 (2). С. 304-307.
9. Маннапова Р.Т., Рапиев Р.А. Морфофункциональные реакции лимфоидных органов под влиянием необработанного янтаря // Успехи современного естествознания. 2013. № 4. С. 47-50.
10. Мошков Н.Н. Неизвестное об известном. Янтарь — источник энергии, красоты и здоровья: Основы энергоинформационной медицины. Калининград. 2004. 179 с.
11. Омаров Ш.М. Апитерапия. Продукты пчеловодства в мире медицины. Ростов на Дону. 2009. 352 с.
12. Трошин В.Д. Стресс и стрессогонные расстройства. Диагностика, лечение и профилактика. М.: Изд-во «Медицинское информационное агентство». 2007. 784 с.

## ADAPTOGENIC EFFECTS OF RAW AMBER AND BEE ROYAL JELLY ON ANIMALS UNDER THE STRESS

A.A. IVANOV, R.T. MANNAPOVA, R.A. RAPIEV

(Russian Timiryazev State Agrarian University)

*Stress contributes to the development of secondary immunodeficiency of animals. Authorized adaptogens used in human and veterinary medicine are efficacious but as a rule have accessory effects. Natural adaptogens are known as prophylactic and therapeutic remedies with mild influence without accessory effects. Raw amber is supposed to be the source of light ions, specific irradiation and amber acid. Royal jelly is a complex of biologically active substances including vitamins, amino acids, hormones, antioxidants, etc. Cell and molecular mechanisms of interaction of amber, royal jelly and animal organism are discussed.*

*Authors have carried out an experiment on laboratory crossbred rats divided into 7 groups aiming to study stress protecting properties of raw amber and bee royal jelly through analyses of im-*

*mune system functions. The first group of rats served as a control group, rats of the rest groups were stressed by loud noise and were under the influence of raw amber or/and bee royal jelly. Raw amber was used as massive wall panels in rat cages and as additive to the diet in the form of fine powder. Raw amber and bee royal jelly proved to be real antistress remedies and contributed to the nonspecific immunity resistance increase through immunocompetent cell and humor reply stimulation. The appointment of adaptogens (raw amber and bee royal jelly) averted the development and eliminated negative stress consequences in rats. Antistress effect of raw amber and royal jelly manifested itself as factors of natural resistance restoration, phagocytes activity stimulation; the increased value and optimized balance of immunocompetent cells population and their subpopulations in the blood, improved mielogramme, adenogramme and splenogramme scores. Raw amber and bee royal jelly enhanced morphological alterations in the immune structural components of central and peripheral organs of rat immune system and stimulated the restoration of serum immunoglobulins concentration, circulating immune complexes and peripheral blood mononuclear cells immunoactivated with monoclonal antibodies. The negative consequences of stress were irreversible for pregnancy. The combination of raw amber and royal jelly did not prevent the negative influence of stress factor on female fertility at the stage of pregnancy though stimulated the postnatal development of offsprings and increased their vitality.*

*Key words: stress, immunity, adaptogens, raw amber, bee royal jelly, monoclonal antibodies, immunoglobulin.*

**Иванов Алексей Алексеевич** — д. б. н., проф., зав. кафедрой физиологии, морфологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 50; тел. (499) 976-39-19; e-mail: ayvanov@timacad.ru).

**Маннапова Рамзия Тимергалеевна** — д. б. и., проф. кафедры микробиологии и иммунологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 50; тел. (499) 976-09-66; e-mail: ram.mannapova55@mail.ru).

**Рапиев Разиф Абулкарамович** — к. б. и., соиск. кафедры физиологии, морфологии и биохимии животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, Москва, ул. Тимирязевская, 50; тел. (499) 976-39-19; e-mail: razifrapiev@yandex.ru).

**Ivanov Aleksey Alekseevich** — Doctor of Biological Sciences, professor. Head of the department of animal physiology, morphology and biochemistry, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 50; tel. (499) 976-39-19; e-mail: ayvanov@timacad.ru).

**Mannapova Ramziya Timergaleevna**—Doctor of Biological Sciences, professor of the department of microbiology and immunology, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 50; tel. (499) 976-09-66; e-mail: ram.mannapova55@mail.ru).

**Rapiev Razif Abulkaramovich** — PhD in Biology, degree applicant of the department of animal physiology, morphology and biochemistry, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 50; tel. (499) 976-39-19; e-mail: razifrapiev@yandex.ru).