

3. Данилов М.С. Влияние цеолитов на некоторые иммунологические показатели коров в стойловый период // Вестник Алтай. гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 12 (74). – С. 51–54.
4. Заболотных М.В., Жидик И.Ю. Влияние цеолита на рост и мясную продуктивность кроликов // Мясная индустрия. – 2012. – № 4. – С. 42–43.
- koz mongol'skogo jekotipa // Proizvodstvo i pererabotka sel'skhozaj-stvennoj produkcii. – 2012. – № 4 (29). – С. 82–88.
2. Gajnullina M.K. Prirodnye ceolity v racionah norok // Zootehnija. – 2004. – № 4. – С. 15–17.
3. Danilov M.S. Vlijanie ceolitov na nekotorye immunologicheskie pokazateli korov v stojlovyy period // Vestnik Altaj. gos. agrar. un-ta. – 2010. – № 12 (74). – С. 51–54.
4. Zabolotnyh M.V., Zhidik I.Ju. Vlijanie ceolita na rost i mjasnuju produktivnost' krolikov // Mjasnaja industrija. – 2012. – № 4. – С. 42–43.

#### Literatura

1. Batjasova M.V., Bitueva Je.B., Chuluunbaatar Munhcjесjег. Biologicheskaja cennost' mjasа



УДК 619: 582.284:543.061:615.277.3:616-006.6

Е.О. Костромина, В.А. Чхенкели

### БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС ОРГАНИЗМА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АСЦИТНОЙ КАРЦИНОМЕ ЭРЛИХА

Е.О. Kostromina, V.A. Chkhenkeli

### BIOCHEMICAL STATUS OF THE BODY UNDER EXPERIMENTAL EHRLICH'S ASCITES CARCINOMA

**Костромина Е.О.** – асп. каф. анатомии, физиологии, микробиологии Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, г. Иркутск. E-mail: kate.like.horses@gmail.com

**Чхенкели В.А.** – д-р биол. наук, проф., зав. каф. анатомии, физиологии, микробиологии Иркутского государственного аграрного университета им. А.А. Ежевского, г. Иркутск. E-mail: chkhenkeli@rambler.ru

**Kostromina E.O.** – Post-Graduate Student, Chair of Anatomy, Physiology, Microbiology, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk. E-mail: kate.like.horses@gmail.com

**Chkhenkeli V.A.** – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Anatomy, Physiology, Microbiology, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk. E-mail: chkhenkeli@rambler.ru

В работе проводили исследование комплексного действия иммуномодуляторов (траметина, бефунгина, спиртовой настойки кордицепса) и химиотерапевтического препарата циклофосфана. Объектом исследования являлась перевиваемая опухоль асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ). В качестве экспериментальных животных использовали беспородных белых мышей-самцов массой 25–35 г в возрасте 2–3 мес. Цель работы состояла в изучении влияния применения иммуномодуляторов в комплексе с химиотерапевтическим препаратом на иммунный статус лабораторных жи-

вотных. Для исследования животные были поделены на 6 групп. После эксперимента у данных групп проводился двукратный забор крови (на 10-е и 20-е сутки лечения) для исследования биохимических показателей крови: ALT (аланинаминотрансфераза); AST (аспартатаминотрансфераза); BUN (мочевина); CREA (креатинин); TBIL (общий билирубин). Биохимические показатели крови исследовали на базе лаборатории Иркутской городской ветеринарной поликлиники. При первом взятии крови (на 10-е сутки лечения) у животных отмечалась неустойчивая динамика биохимического

состава крови. Через 20 дней после начала лечения была очевидна положительная динамика биохимических показателей крови, что свидетельствовало о значимом лечебном эффекте. Показано, что иммуномодуляторы оказывают общее тонизирующее действие, антиоксидантный эффект, положительно влияющий на иммунный статус организма, а циклофосфан – непосредственное влияние на опухоль, но отрицательное – на общее состояние организма из-за токсического действия на отдельные внутренние органы (печень, почки, селезенка) и организм в целом. На основе проведенных исследований было выбрано сочетание иммуномодулирующего препарата траметина на основе базидиального гриба рода *Trametes* циклофосфана.

**Ключевые слова:** асцитная карцинома Эрлиха, иммуномодуляторы, циклофосфан, биохимический состав крови.

*In the study the research of complex action of immunomodulators (Trametin, Befunginum, Cordycepsalcoholate) and chemotherapeutic preparation of Cyclophosphan was conducted. The object of research was the intertwined tumor of Ehrlich ascites carcinoma (EAC). As experimental animals common male mice weighting 25–35 g aged 2–3 months were used. The purpose of the work consisted in studying the influence of application of immunomodulators in the complex with a chemotherapeutic preparation on the immune status of laboratory animals. Animals were divided into 6 groups for the research. Double blood sampling was carried out after the experiment (on the tenth and the twentieth day of treatment) for blood biochemical parameters studying: ALT (Alanine transaminase), AST (Aspartate transaminase), BUN (Carbamide), CREA (Creatinine), TBIL (total bilirubin). The blood biochemical parameters were studied on the base of Irkutsk city veterinary clinic laboratory. At the first blood sampling (on the tenth day of treatment) unstable dynamics of the biochemical composition of blood was recorded. In 20 days after treatment the start positive dynamics of the biochemical composition of blood was recorded which showed significant curative effect. It was proved that immunomodulatory drugs had a general tonic effect and an antioxidant effect which*

*positively influenced the immune status of an organism; Cyclophosphan had a direct influence on the tumour but also an adverse effect on the overall condition of the organism due to toxic effect on separate internals (liver, kidneys and spleen) and on the organism as a whole. Basing on the conducted research a combination of immunomodulatory drug Trametin on the basis of basidial fungus genus Trametes, Cyclophosphan was chosen.*

**Keywords:** Ehrlich's ascites carcinoma, immunomodulators, Cyclophosphan, biochemical composition of blood.

**Введение.** Одна из важнейших функций иммунной системы предполагает сохранение постоянства внутренней среды организма посредством распознавания и элиминации чужеродных антигенов. Ее выполняют факторы врожденного и приобретенного иммунитета, к которым относятся нейтрофилы, моноциты/макрофаги, дендритные клетки, NK-клетки и Т-NK-лимфоциты, а также Т- и В-лимфоциты, ответственные за клеточный и гуморальный иммунный ответ. Воздействие на организм чужеродных антигенов и неблагоприятных факторов окружающей среды вызывает нарушение функционального состояния иммунной системы, проявляющееся иммунодефицитами. Их можно корректировать с помощью иммуностимулирующих лекарственных средств, относящихся к 3 основным группам: иммуномодуляторы (восстанавливают функции иммунной системы); иммуностимуляторы (преимущественно усиливают иммунитет) и иммунодепрессанты (проявляют иммунный ответ). Иммуномодуляторы разнонаправленно действуют на иммунную систему, в связи с чем их применяют в комплексной терапии для животных с признаками вторичной иммунологической недостаточности. Некоторые из них могут избирательно влиять на определенные звенья иммунной системы, но конечный результат оказывается многогранным, поскольку изменяется функциональная активность всей иммунной системы [5].

**Цель работы.** Изучение влияния применения иммуномодуляторов в комплексе с химиотерапевтическим препаратом на биохимический статус лабораторных животных.

**Объекты и методы исследования.** В работе проводилось исследование действия лекарственных препаратов, которые обладают иммуномодулирующими свойствами, – траметина, бефунгина, спиртовой настойки кордицепса в комплексе с химиотерапевтическим препаратом циклофосфаном. Объектом исследования являлась перевиваемая опухоль асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ).

**Методика эксперимента.** В качестве экспериментальных животных использовали беспородных белых мышей-самцов массой 25–35 г в возрасте 2–3 мес., выращенных в ФГУЗ «Иркутский противочумный научно-исследовательский институт» Роспотребнадзора и содержащихся в стандартных условиях вивария. Объектом исследования являлись клетки асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ), пролиферирующей в перитонеальной полости мышей-самцов. Все исследования были выполнены в соответствии с этическими требованиями по работе с экспериментальными животными, изложенными в следующих нормативно-правовых документах: «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к Приказу МЗ СССР №775 от 12.08.1977 г.); Хельсинкская декларация всемирной медицинской ассоциации, 2000 г.; «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2005); «Правила лабораторной практики» (приложение к Приказу МЗ РФ №708н от 23.08.2010 г.). Для проведения исследований использовали три иммуномодулирующих препарата.

**Бефунгин.** Лекарственное средство, обладающее тонизирующим и восстанавливающим свойствами. Данный препарат регулирует обмен веществ, восстанавливает кроветворение, а также укрепляет иммунитет после длительных болезней [7]. Получают его из березового гриба Чаги – Трутовик скошенный (*Inonotus obliquus*) [9].

**Спиртовая настойка Кордицепса.** Оказывает выраженное иммуномодулирующее и антиоксидантное действие [2]. Препарат любезно предоставлен д-м биол. наук., проф. Б.Н. Огарковым (НИИ биологии при ИГУ, лаборатория экспериментальной биотехнологии).

**Траметин.** Ветеринарный препарат нового поколения, разработанный в Иркутском филиале Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. Траметин получают на основе дереворазрушающего гриба *Trametes pubescens* (Shumach.:Fr.) Pilat. штамм 0663 из Коллекции Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург) методом жидкофазной ферментации, с последующим отделением биомассы гриба от культуральной жидкости и её лиофилизацией [3, 6].

В качестве химиотерапевтического препарата использовали *циклофосфан* – белый кристаллический порошок, который по механизму действия является алкилирующим цитостатиком [1].

АКЭ прививали в брюшную полость мыши в дозе 0,2 мл суспензии [1]. После прививки всех испытуемых мышей делили на 6 групп, по 8 мышей в каждой: I – контрольная – интактные мыши; II – контрольная – привита АКЭ (без лечения); III – экспериментальная – привита АКЭ (лечение – траметин+циклофосфан); IV – экспериментальная – привита АКЭ (лечение – бефунгин+циклофосфан); V – экспериментальная – привита АКЭ (лечение – кордицепс+циклофосфан); VI – экспериментальная – привита АКЭ (лечение – циклофосфан).

При проведении эксперимента пользовались «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» чл.-корр. РАМН, проф. Р.У. Хабриева. Лечение лабораторных животных начинали через 48 ч после прививки опухоли [4]. Дозировки препаратов были выбраны в соответствии с наставлениями для исследуемых препаратов. Соответственно, дозировка на одну мышь составила: настойки бефунгина, кордицепса и раствора траметина – по 0,6 и циклофосфана – 0,009 мл. Препараты выпаивали перорально с помощью зонда в течение 19 дней, циклофосфан вводили через день внутримышечно в течение всего опыта. Проводили клинические наблюдения за активностью, аппетитом, изменениями в поведении мышей, состоянием шерстного покрова. Для биохимических исследований проводили забор крови у животных наблюдае-

мых групп через каждые 10 дней после начала лечения.

Определялись следующие биохимические показатели крови: ALT (аланинаминотрансфераза); AST (аспартатаминотрансфераза); BUN (мочевина); CREA (креатинин); TBIL (общий билирубин) [8].

Биохимические показатели крови исследовали на базе лаборатории Иркутской городской ветеринарной поликлиники. Статистическая обработка результатов представлена в виде медианы значений и межквартильного интервала (Me [25; 75%]). Данные обработаны с помощью статистической программы S10Rp. Проверка гипотезы о различии выборок проводилась непараметрическими методами (по U-критерию Манна-Уитни). Различия считали при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** В процессе эксперимента за лабораторными животными велось тщательное наблюдение. Для оценки действия препаратов проводился двукратный забор крови (на 10-е и 20-е сутки лечения). Результаты биохимического исследования крови на 10-е и 20-е сутки лечения представлены в таблице.

На 10-е сутки лечения отмечено значительное повышение ALT в III группе – 83,350 и незначительное повышение в IV группе – 61,450 по сравнению с контрольной I группой – 54,750. Повышение данного показателя может свидетельствовать, что при разрушении клеток этих органов (печени, почек), вызванных различными патологическими процессами, происходит выделение ALT в кровь организма животного. В данном случае на организм животных мог оказать токсическое действие циклофосфан, так как данный препарат влияет на почки (на их функции, водно-электролитный баланс) и на печень. В VI группе отмечено значительное снижение показателя (35,350), которое может наблюдаться при тяжелых поражениях печени – некрозе, циррозе (при уменьшении количества клеток, синтезирующих ALT). На 20-е сутки значительное снижение показателя отмечается снова в VI группе – 37,60. Данный результат свидетельствует о токсическом влиянии химиотерапевтического препарата циклофосфан. В III,

IV группах происходит незначительное снижение показателя, в V группе показатель находится в пределах нормы. В данном случае препарат циклофосфан применялся в комплексе с иммуномодулирующими препаратами, которые оказывали иммуномодулирующий и тонизирующий эффект.

Показатель AST на 10-е сутки лечения изменился в сторону незначительного повышения в III; IV и V группах и снижения показателя в VI группе. Повышение AST свидетельствует о наличии заболевания в организме, например новообразования печени, острый панкреатит, вирусный, токсический гепатит и др. В данном случае на печень оказано влияние АКЭ и токсическое влияние химиотерапевтического препарата. На 20-е сутки лечения наблюдали следующие изменения: в III группе произошло незначительное снижение показателя (28,20), в IV и V группах – повышение показателей (36,70 и 41,25 соответственно). Значительное снижение AST произошло в VI группе (25,80).

Показатель BUN во всех группах на 10-е сутки ниже нормы: III – 9,600; IV – 7,850; V – 6,350; VI – 4,350. Такую же ситуацию наблюдали и на 20-е сутки лечения: III – 11,40; IV – 9,450; V – 11,20; VI – 4,90. Данный показатель во всех группах сильно занижен, что свидетельствует о нарушении работы печени. В данном случае самым низким показателем был в группе VI на 10-е и 20-е сутки лечения.

CREA. Повышение содержания креатинина в сыворотке крови на 10-е сутки лечения наблюдается в III группе (264,950). Снижение содержания креатинина наблюдается в IV (210,350); V (203,050) и VI (169,350) группах. На 20-е сутки лечения также наблюдается повышенный показатель в III-й группе (388,50) и пониженный в V (176,350) и VI (220,50) группах, значительно снижен в IV группе (106,10). Повышение креатинина наблюдается при острой хронической почечной недостаточности, гипертиреозе. Уровень креатинина возрастает после приема некоторых медицинских препаратов, при обезвоживании организма; снижение креатинина происходит при голодании, снижении мышечной массы, при беременности, после приема кортикостероидов. В нашем случае повышение креатинина может быть связано с приемом препаратов.

## Результаты биохимического анализа крови на 10-е и 20-е сутки лечения

Показатель	Группа											
	I		II		III		IV		V		VI	
	10-е сут	20-е сут	10-е сут	20-е сут	10-е сут	20-е сут	10-е сут	20-е сут	10-е сут	20-е сут	10-е сут	20-е сут
ALT, U/L	54,750 [52,65; 58,4]	51,250 [44,65; 55,20]	75,750 [73,85; 78,60]	33,30 [27,50; 42,00]	83,350 [78,70; 86,50]	41,40 [26,80; 63,35]	61,450 [59,85; 62,55]	43,60 [40,20; 53,65]	51,450 [48,25; 53,55]	51,950 [31,35; 75,65]	35,350 [33,15; 36,85]	37,60 [24,10; 74,65]
AST, U/L	34,550 [31,35; 37,75]	32,0 [27,70; 34,90]	32,200 [30,80; 34,35]	18,950 [17,60; 21,00]	41,600 [41,60; 41,65]	28,20 [21,60; 38,05]	41,350 [40,90; 41,65]	36,70 [28,90; 41,10]	38,0 [36,55; 38,95]	41,25 [29,50; 51,60]	29,750 [27,55; 31,20]	25,80 [19,55; 42,95]
BUN, mmol/l	17,550 [16,10; 22,55]	27,70 [25,00; 29,85]	10,100 [10,05; 10,10]	11,60 [10,40; 12,40]	9,600 [9,25; 9,80]	11,40 [11,20; 11,65]	7,850 [7,65; 8,00]	9,450 [5,90; 10,60]	6,350 [5,90; 6,65]	11,20 [5,75; 14,90]	4,350 [4,25; 4,40]	4,90 [2,85; 8,80]
CREA, $\mu\text{mol/l}$	225,150 [190,05; 248,65]	245,60 [225,20; 277,85]	345,950 [328,10; 357,85]	220,80 [181,55; 247,00]	264,950 [257,60; 280,95]	388,50 [270,55; 565,40]	210,350 [210,05; 210,85]	106,10 [97,60; 110,90]	203,050 [193,65; 209,35]	176,350 [143,65; 242,20]	169,350 [164,65; 176,40]	220,50 [204,85; 257,30]
TBIL, $\mu\text{mol/l}$	20,050 [19,10; 20,80]	19,050 [17,75; 20,85]	25,750 [25,05; 26,25]	17,40 [17,20; 17,65]	21,750 [20,70; 22,40]	14,90 [14,50; 15,50]	17,750 [17,45; 18,25]	13,450 [12,00; 15,50]	19,50 [19,15; 19,75]	12,850 [9,10; 21,50]	16,950 [16,00; 17,60]	25,30 [17,90; 28,00]

Примечание. Результаты представлены в виде медианы значений и межквартильного интервала (Ме [25; 75%]). Группы: I – интактные; II – без лечения; III – траметин + циклофосфан; IV – бифунгин + циклофосфан; V – кордицепс + циклофосфан; VI – циклофосфан.

Результаты биохимического исследования общего билирубина (TBIL). На 10-е сутки лечения наблюдали, что показатели во всех группах находятся в пределах нормы или незначительно снижены: в III – 21,750; IV – 17,750; V – 19,50 и VI – 16,950. На 20-е сутки лечения были получены пониженные показатели в III (14,90); IV (13,450); V (12,850). Незначительное повышение наблюдается в VI (25,30) группе. Снижение общего билирубина свидетельствует о нарушении деятельности печени в связи с влиянием на нее АКЭ и химиотерапевтического препарата циклофосфана.

В результате проведенного исследования можно отметить, что при первом взятии крови (на 10-е сутки лечения) у животных отмечалась неустойчивая динамика биохимического состава крови, так как происходило обострение при интенсивной терапии с использованием исследуемых препаратов в различных сочетаниях. Через 20 суток после начала лечения была очевидна положительная динамика биохимических показателей крови, что свидетельствовало о значимом лечебном эффекте: большинство показателей находилось в пределах нормы.

По результатам проведенного лечения наблюдался положительный эффект при комплексном лечении, так как химиотерапевтический препарат оказывает непосредственное влияние на опухоль асцитной карциномы Эрлиха, но отрицательно влияет на общее состояние организма из-за токсического действия на отдельные внутренние органы (печень, почки, селезенку, сердце) и организм в целом. При использовании в комплексе иммуномодулирующих препаратов мы можем наблюдать незначительные отклонения в результатах биохимического исследования крови, так как они оказывают общее тонизирующее действие, антиоксидантный эффект, положительное влияющий на иммунный статус организма.

**Заключение.** В дальнейшем будет продолжена экспериментальная работа по комплексному лечению асцитной карциномы Эрлиха у домашних животных с использованием выявленных композиций.

Знание фармакологических особенностей иммуномодуляторов обеспечивает их рациональный выбор. При необходимости восстановления функций иммунной системы следует так-

же учитывать особенности этиологии и патогенеза болезни. В каждом конкретном случае необходимо подбирать оптимальные дозы лекарственных препаратов и схемы их применения в лечебных и профилактических целях.

## Литература

1. *Инжеваткин Е.В.* Практикум по экспериментальной онкологии на примере асцитной карциномы Эрлиха: метод. разработка. – Красноярск, 2004. – С. 10.
2. *Огарков Б.Н., Огаркова Г.Р., Самусёнок Л.В.* Лекарственные грибы из экосистем Южного Байкала. – Иркутск: Время странствий, 2012. – С. 34.
3. *Патент РФ № 2013139184/15 (059447).* Препарат траметин для лечения желудочно-кишечных болезней телят и способ его применения / *В.А. Чхенкели, С.В. Юденич, Н.А. Шкиль, Г.Д. Чхенкели, Е.Д. Романова.* – Оpubл. 17.12.2014 г.
4. *Хабриев Р.У.* Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. *Р.У. Хабриева.* – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2005. – С. 642, 832.
5. *Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Романенко М.Н.* [и др.]. Иммуномодуляторы и стратегия их применения // *Ветеринария.* – 2015. – № 7. – С. 3, 7.
6. *Чхенкели В.А., Лихошвай Е.В., Малова Т.Н.* [и др.]. К вопросу о механизме антимикробного действия ветеринарного препарата траметин // *Современные проблемы и перспективы развития АПК: мат-лы регион. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (25–27 февраля 2014 г.). Ч. I.* – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – С. 69.
7. *Бефунгин.* – URL: <http://dolgojit.net/befungin.php> (дата обращения: 05.08.15 г.).
8. *Биохимический анализ крови.* – URL: <http://veravet.ru/93-vet-pomoshch/72-biohimicheskij-analiz-krovi> (дата обращения: 05.08.15)
9. *Чага (гриб).* – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Чага\\_\(гриб\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Чага_(гриб)) (дата обращения: 05.08.15).

Literatura

1. *Inzhevatkin E.V.* Praktikum po jeksperimental'noj onkologii na primere ascitnoj karcinomy Jerliha: metod. razrabotka. – Krasnojarsk, 2004. – S. 10.
2. *Ogarkov B.N., Ogarkova G.R., Samusjonok L.V.* Lekarstvennye griby iz jekosistem Juzhnogo Bajkala. – Irkutsk: Vremja stranstvij, 2012. – S. 34.
3. Patent RF № 2013139184/15 (059447). Preparat trametin dlja lechenija zheludochno-kishechnyh boleznej teljat i sposob ego primenenija / *V.A. Chhenkeli, S.V. Judenich, N.A. Shkil', G.D. Chhenkeli, E.D. Romanova.* – Opubl. 17.12.2014 g.
4. *Habriev R.U.* Rukovodstvo po jeksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskikh veshhestv / pod red. *R.U. Habrieva.* – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Medicina, 2005. – S. 642, 832.
5. *Fedorov Ju.N., Kljukina V.I., Romanenko M.N.* [i dr.]. Immunomodulatory i strategija ih primenenija // Veterinarija. – 2015. – № 7. – S. 3, 7.
6. *Chhenkeli V.A., Lihoshvaj E.V., Malova T.N.* [i dr.]. K voprosu o mehanizme antimikrobnogo dejstviya veterinarnogo preparata trametin // Sovremennye problemy i perspektivy razvitija APK: mat-ly region. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvjashh. 80-letiju FGBOU VPO IrGSHA (25–27 fevralja 2014 g.). Ch. I. – Irkutsk: Izd-vo IrGSHA, 2014. – S. 69.
7. Befungin. – URL: <http://dolgojit.net/befungin.php> (data obrashhenija: 05.08.15 g.).
8. Biohimicheskij analiz krovi. – URL: <http://veravet.ru/93-vet-pomoshch/72-biokhimi-cheskij-analiz-krovi> (data obrashhenija: 05.08.15).
9. *Chaga (grib).* – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Chaga\\_\(grib\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Chaga_(grib)) (data obrashhenija: 05.08.15).

УДК 638.16:638.166

*Е.В. Шмат, Н.В. Диденко,  
Т.Ю. Чеботарева, Е.Л. Ушакова*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ  
НЕКРИСТАЛЛИЗОВАННОГО МЕДА ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

*E.V. Shmat, N.V. Didenko,  
T.Yu. Chebotaryova, E.L. Ushakova*

THE ASSESSMENT OF QUALITY AND SAFETY OF  
NOT CRYSTALLIZED HONEY OF THE SOUTHERN AREAS OF OMSK REGION

**Шмат Е.В.** – канд. техн. наук, доц. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: [shmatlena@mail.ru](mailto:shmatlena@mail.ru)

**Диденко Н.В.** – магистрант каф. ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: [chebotorca@mail.ru](mailto:chebotorca@mail.ru)

**Shmat E.V.** – Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Chair of Veterinary and Sanitary Examination of Livestock Products and Hygiene of Farm Animals, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: [shmatlena@mail.ru](mailto:shmatlena@mail.ru)

**Didenko N.V.** – Magistrate Student, Chair of Veterinary and Sanitary Examination of Livestock Products and Hygiene of Farm Animals, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: [chebotorca@mail.ru](mailto:chebotorca@mail.ru)