

**Таблица 2 – Сравнительная эффективность применения биоквинола и тилара 50% с терапевтической целью**

Показатели	Терапевтическая схема			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Головы	%	Головы	%
Начало эксперимента	22	100	20	100
Средняя продолжительность заболевания, дни	4,4 ± 0,3		3,7 ± 0,3	

При применении препарата ветеринарного «Биоквинол» с терапевтической целью отмечалась положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у семнадцати поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у 22 поросят подопытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. У поросят отмечалось восстановление аппетита и нормализовался прием воды. Средняя продолжительность заболевания в группе составила 3,7±0,3 дня.

При применении препарата ветеринарного-порошка «Тилар 50%» также отмечалась положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у восьми поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у 20 поросят подопытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. Средняя продолжительность заболевания в группе составила 4,4±0,3 дня.

Падежа поросят в подопытной и контрольной группе не отмечено. При применении препаратов побочных явлений не выявлено.

**Заключение.** Была определена профилактическая и терапевтическая эффективность применения препарата ветеринарного «Биоквинол» у поросят-отъемышей при гастроэнтеритах, вызванных патогенными микроорганизмами, чувствительными к данному препарату. Препарат оказал высокую профилактическую и терапевтическую эффективность 94% и 91,66% соответственно при гастроэнтерите у поросят и может быть рекомендован для широкого применения в условиях производства как для профилактики возникновения заболевания, так и для комплексного лечения поросят в качестве средства этиотропной терапии.

**Литература.** 1. Абрамов, С. С. Профилактика незаразных болезней молодняка / С. С. Абрамов, И. Г. Арестов, И. М. Карпуть. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 143 с. 2. Абрамов, С. С. Дифференциальная диагностика болезней животных / С. С. Абрамов, А. И. Ятусевич. – Минск, 1995. – 383 с. 3. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.] ; под ред. В. С. Прудникова. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 4. Ятусевич, А. И. Ветеринарная медицина в реализации продовольственной безопасности Беларуси / А. И. Ятусевич, Н. С. Безбородкин // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 7–14. 5. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / под общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 6. Антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны в ветеринарии : справочник / В. Ф. Ковалев [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 223 с. 7. Субботин, В. М. Современные лекарственные средства в ветеринарии / В. М. Субботин, С. Г. Субботина, И. Д. Александров. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 592 с.

Статья передана в печать 16.04.2018 г.

УДК 602.3:57.086.132:579.842.23:619

#### **СТАБИЛЬНОСТЬ ШТАММОВ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ И ДЕЛИОФИЛИЗАЦИИ**

**Орехова А.А., Завгородний А.И., Болотин В.И.**

Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина

Лиофилизация является одним из рекомендованных методов для длительного хранения коллекционных штаммов. В статье представлены результаты углубленного изучения морфологических, тинкториальных, культуральных, антигенных и биохимических свойств музейных штаммов *Yersinia enterocolitica* (серотип O:3, O:5, O:6.30, O:8 и O:9) до и после лиофилизации, а также оценка восстановления жизнеспособности и стабильности свойств музейных коллекционных штаммов патогенных микроорганизмов. Результаты исследований показали высокий процент выживаемости культур микроорганизмов после делиофилизации, который на разных сроках хранения составил от 80 до 93%, что указывает на высокое качество образцов. Также была установлена высокая активность штаммов, подтвержденная наличием положительной реакции на четыре плюса в РА на стекле. Сохранение родовой и видовой характеристик культур доказана полученными результатами изучения биохимических свойств путем использования пестрого ряда Гиса. **Ключевые слова:** музейные штаммы, *Yersinia enterocolitica*, лиофилизация, жизнеспособность, морфологические, тинкториальные, культуральные, антигенные свойства.

#### **STABILITY OF *YERSINIA ENTEROCOLITICA* STRAINS DURING LONG-TERM STORAGE AND DELIOPHILIZATION**

**Orekhova A.A., Zavgorodniy A.I., Bolotin V.I.**

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov, Ukraine

*Lyophilization is one of recommended methods for long-term storage of collection strains. This article presents results of in-depth study of morphological, tinctorial, cultural, antigenic and biochemical properties of Yersinia enterocolitica museum strains (serotype O: 3, O: 5, O: 6.30, O: 8 and O: 9) before and after lyophilization, and assessment of viability and stability restoring of biological properties of museum collection pathogenic strains. The results of study showed high level of survived microorganism cultures after dehyofilization. Amount of live microorganisms varied from 80 to 93% in different storage time, that indicates high quality of samples. High activity of strains was detected and confirmed by positive SAT on glass slide (four pluses). Preservation of generic and species characteristics of cultures was proved by biochemical properties study using HISS media. Keywords: museum strains, Yersinia enterocolitica, lyophilization, viability, morphological, tinctorial, cultural, antigenic properties.*

**Введение.** Одним из важных условий работы с микроорганизмами от первичного изучения до использования их в производстве различных биопрепаратов является поддержание штаммов в неизменном рабочем состоянии в течение максимально возможного периода времени с сохранением их ценных свойств. Однако частые пересевы способствуют как снижению выработки целевых продуктов штаммами-продуцентами, так и изменению их биологических свойств и морфотипа колоний [1]. Длительное хранение клеток без утраты ценных свойств проводится методами, обеспечивающими существенное торможение протекающих у них жизненных процессов и достигается тем, что клетки, лишаясь свободной воды в условиях субнулевых и (или) криогенных температур, переходят в состояние анабиоза [2].

Одним из наиболее часто используемых методов консервации патогенных микроорганизмов является лиофилизация, которая значительно упрощает деятельность по поддержанию коллекционного фонда микроорганизмов, а также облегчает их транспортировку. Вместе с тем нередко при этом происходят нарушения морфологии, ферментативных свойств, антигенной структуры и размножения микроорганизмов. Целью наших исследований было изучение жизнеспособности и стабильности свойств производственных и музейных штаммов *Y. enterocolitica* серотип O:3, O:5, O:6.30, O:8 и O:9 до и после лиофилизации.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на протяжении 2015-2017 гг. в лаборатории изучения бруцеллеза ННЦ «ИЭКВМ». Для исследований были отобраны производственные штаммы *Yersinia enterocolitica* O:3, O:6.30 и O:9, а также музейные штаммы-кандидаты *Yersinia enterocolitica* O:5 и O:8 для их последующего использования в качестве продуцентов антигена.

С целью изучения биологических свойств штаммов *Yersinia enterocolitica* серотипов O:3, O:5, O:6.30, O:8, O:9 из коллекции лаборатории изучения бруцеллеза было проведено клонирование штаммов путем посева на чашки Петри с МПА, и получены изолированные колонии. В полученных клонах были изучены морфологические и тинкториальные свойства путем микроскопического исследования мазков культур под иммерсионной системой, окрашенных по Граму. Культуральные свойства клонов указанных штаммов были изучены по характеру роста на МПБ и МПА [4]. Для дальнейшей работы нами были отобраны клон 1, 2 серотипа *Y. enterocolitica* O:3, клон 1, 2 серотипа *Y. enterocolitica* O:5, клон 2, 3 серотипа *Y. enterocolitica* O:6.30, клон 1, 2 серотипа *Y. enterocolitica* O:8, клон 1, 3 серотипа *Y. enterocolitica* O:9.

Подвижность микроорганизмов определяли по методу «раздавленной капли», для этого делали посе- вы на МППДЖА и выдерживали их при температурах 25 °С и 37 °С в течение 48 часов.

Для выявления гемолитических свойств микроорганизмов делали посе- вы на кровяной агар.

Биохимические свойства изучали в условиях культивирования на дифференциально-диагностических питательных средах и при использовании тестов:

- среда Хью-Лейфсона, Гисса;
- агар Симонса, ацетатный агар, ФАП-агар;
- бульон Кларка;
- МПБ с мочевиной и с тест-полосками (образование индола и сероводорода);
- тест с H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

С целью изучения антигенных свойств культуры проверяли на активность и специфичность в РА на стекле со стандартными иерсиниозными сыворотками.

Для проведения экспериментальной серии лиофилизации штаммов в качестве криозащитной среды применяли обезжиренное стерильное молоко КРС с добавлением 10% пептона. Молоко предварительно кипятили 10 мин., охлаждали и центрифугировали при 2000 об./мин. в течение 15 мин. Разливали в стерильные флаконы и автоклавировали при 100 °С в течение 30 мин. трижды. Стерильность молока определяли согласно ДСТУ 4483. Бактериальную массу получали путем высева микроорганизмов на МПБ, выдерживали 24 часа при температуре 25 °С, проверяли на чистоту роста посе- вы визуально и микроскопией мазков. Суспензию агаровых культур стандартизировали к 20 млрд КОЕ / см<sup>3</sup>, концентрация клеток определялась по стандарту мутности МакФарланда. Суспензию культур смешивали с криозащитной средой в соотношении 1:1 и фасовали в пеницилиновые флаконы по 2 см<sup>3</sup> с соблюдением правил асептики, закрывали стерильными ватно-марлевыми пробками, замораживали при температуре минус 30 °С и лиофилизировали. Лيوфилизацию культур осуществляли на сублимационной установке LZ 45.27 согласно правилам ее эксплуатации при температуре конедсора минус 70 °С. В процессе лиофилизации регулярно производился контроль измерения температуры опытного материала. Общее время лиофилизации составляло 17 часов с досушиванием. Лيوфилизированные культуры хранили при температуре (4-8) °С, проверяли на жизнеспособность через 1 сутки, 12, 24 месяцев после лиофилизации.

После делиофилизации штаммы высевали на среды (МПБ, МПА с добавлением 1,0% глюкозы, МПБ с 10,0% сывороткой крови КРС, бульон и агар Хоттингера) и культивировали при температуре 25 °С 48 часов. Визуальный учет роста проводили каждые сутки.

Процент жизнеспособности микроорганизмов определяли по соотношению числа сохранившихся

клеток к первоначальному числу жизнеспособных клеток. Результаты параллельных высевов из одного и того же разведения суммировали и определяли среднее число колоний, выросших при высевах из данного разведения на одной чашке. Количество клеток в 1 мл исследуемой суспензии вычисляли по формуле:

$$M = \frac{a \cdot 10^n}{V}$$

где

- $M$  - количество клеток в 1 мл;
- $a$  - среднее число колоний при высевах данного разведения;
- $10^n$  — коэффициент разведения;
- $n$  - порядковый номер разведения, из которого сделан высева;
- $V$  - объем суспензии, взятый для посева, в мл.

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с помощью методов вариационной статистики с использованием пакета MS Excel. Данные представлены как  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее значение,  $m$  – стандартное отклонение [3].

Изучение свойств бактерий проводилось непосредственно после лиофилизации и после хранения их в высушенном состоянии в течение 12, 24 месяцев. Контролем служила суспензия этих же культур до лиофилизации.

Для изучения свойств иерсиний после лиофилизации использовали такие же питательные и дифференциальные среды, стандартные иерсиниозные сыворотки и тесты, которые применяли до лиофилизации.

**Результаты исследований.** В результате клонирования штаммов в отдельных случаях наблюдали диссоциацию культур, которая характеризовалась ростом гетерологических колоний на МПА и наличием полиморфных клеток различной величины в мазках, окрашенных по Граму. Через 48 часов в МПБ давали умеренное помутнение бульона и небольшой осадок, а на МПА формировали мелкие округлые прозрачные колонии одной величины, которые в проходящем свете имели светло-голубой оттенок [6].

По результатам метода «раздавленной капли» было установлено наличие подвижности клонов штаммов при температуре 25 °С и ее отсутствие при температуре 37 °С. При визуальном осмотре посевов на полужидкий МПА в месте укола наблюдали беловатый столбик, а на поверхности среды – беловатое кольцо [6].

При визуальном осмотре чашек Петри с кровавым агаром наблюдали мелкие беловато-серые колонии, не обладающие гемолитическими свойствами. На среде Эндо иерсинии имели вид прозрачных лактозонегативных колоний [5].

Суспензии живых культур давали положительную реакцию на четыре креста в РА на стекле с гомологичными иерсиниозными сыворотками (таблица 1).

**Таблица 1 - Результаты изучения активности культур музейных штаммов *Yersinia enterocolitica* в РА на стекле до лиофилизации**

Иерсиниозные сыворотки	Культуры <i>Yersinia enterocolitica</i>				
	O:3	O:5	O:6.30	O:8	O:9
O:3	#	-	-	-	-
O:5	-	#	-	-	-
O:6.30	-	-	#	-	-
O:8	-	-	-	#	-
O:9	-	-	-	-	#

Результаты исследований биохимических свойств клонов свидетельствуют о проявлении характерной для вида типичности биохимических свойств отобранных штаммов *Yersinia enterocolitica* серотипов O:3, O:5, O:6.30, O:8, O:9. Так, все клоны окисляли и ферментировали глюкозу; утилизировали маннит, арабинозу, мальтозу, сахарозу, сорбит; не ферментировали рамнозу, лактозу, рафинозу, дульцит; не образовывали H<sub>2</sub>S и индол; имели положительную реакцию с метиловым красным и негативно реагировали в реакции Фогеса-Проскауэра; не утилизировали ацетат и цитрат, утилизировали мочевины. Не обладали ферментом фенилаланиндезаминазой и были каталазоположительными и оксидазоотрицательными [7].

В результате посевов делиофилизированных культур на МПБ и МПА, с глюкозой, МПБ с сывороткой крови КРС, бульон и агар Хоттингера, характерный рост на всех средах наблюдался на 2-е сутки. Также делали посевы на чашки Петри с агаром Хоттингера в разведениях суспензии на  $1 \cdot 10^7$ ,  $1 \cdot 10^6$ ,  $1 \cdot 10^5$  в 3 повторениях параллельно, рост учитывали через 48 часов. В сравнении с контрольным образцом потеря жизнеспособных клеток у изучаемых штаммов сразу после лиофилизации была от 7 до 17%, количество жизнеспособных микроорганизмов составляло 91,8% у серотипа O:3, 87% - O:5, 82,6% - O:6.30, 90,2% - O:8, 92,8% - O:9. Исходя из полученных результатов, показатели жизнеспособности *Yersinia enterocolitica* серотип O:3 после 24 месяцев хранения в лиофилизированном состоянии снизились на 15,2%, O:5 – на 18,2%, O:6.30 – на 19,8%, O:9 – на 15,2%. Число жизнеспособных клеток составляло 84,8%, 81,8%, 80,2% и 84,8% соответственно.

В разные временные сроки хранения (1 сутки, 1 и 2 года) все штаммы обладали высокой жизнеспособностью, которая варьировала от 80% до 93% (рисунок 1).

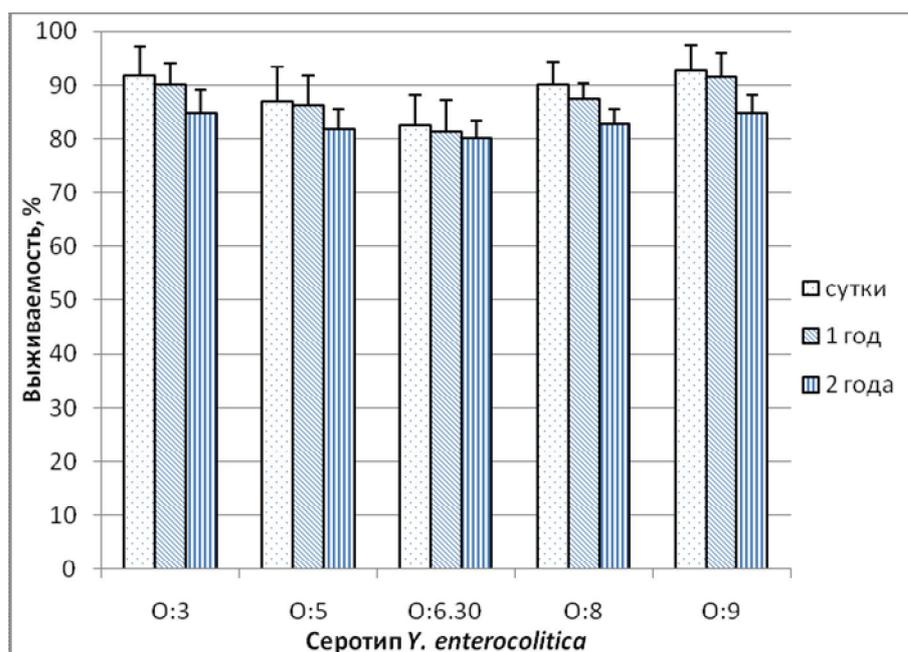


Рисунок 1 – Оценка выживаемости культур *Y. enterocolitica* в разный период времени

Относительно изучения антигенных свойств штаммов, результаты исследований в РА на стекле с иерсиниозными сыворотками свидетельствуют о 100% сохранении активности штаммов спустя 24 месяца хранения в лиофилизированном состоянии.

Результаты изучения биохимических свойств штаммов подтверждают, что иерсинии сохранили характерные для рода и вида свойства (таблица 2).

Таблица 2 - Изучение биохимических свойств культур *Yersinia enterocolitica* до и спустя 24 месяца после лиофилизации

Тесты	Культуры <i>Yersinia enterocolitica</i>									
	До лиофилизации					Через 24 месяца после лиофилизации				
	O:3	O:5	O:6.30	O:8	O:9	O:3	O:5	O:6.30	O:8	O:9
Образование кислоты из D-глюкозы/газа	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
D-маннитола	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L-рамнозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-арабинозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Лактозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мальтозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Рафинозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахарозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-сорбитол	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дульцит	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Образование H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Образование индола	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Реакция Фогеса-Проскауэра	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Проба с метиловым красным	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Утилизация цитрата	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Утилизация ацетата	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролиз мочевины	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фенилаланиндезаминаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Оксидаза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Образование каталазы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания: «-» - отрицательное значение, «+» - положительное значение.

**Заключение.** Нами экспериментально определена возможность длительного хранения штаммов *Y. enterocolitica* в лиофилизированном состоянии. Результаты исследований показали, что все культуры иерсиний стабильно сохранили свои свойства, характерные для рода и вида, в условиях хранения в лиофилизированном состоянии в течение 24 месяцев. При этом установлена высокая выживаемость штаммов иерсиний, которая составляла от 80 до 85%, а также 100% сохранение культурально-морфологических, биохимических и антигенных свойств микроорганизмов.

**Литература.** 1. Осин, А. В. Лиофилизация штаммов патогенных микроорганизмов на сублимационных установках разного типа и оценка качества полученных препаратов [Электронный ресурс] / А. В. Осин, Н. С. Червякова, Т. В. Валова // Пробл. особо опасных инф. – 2016. – Вып. 3. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=27351300>. 2. Куплетская, М. Б. Жизнеспособность лиофилизированных микроорганизмов после 50 лет хранения [Электронный ресурс] / М. Б. Куплетская, А. И. Нетрусов // Микробиология. – 2011. – Т. 80, № 6. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=17238120>. 3. Артаментова, Л. А. Статистические методы в биологии [Электронный ресурс] / Л. А. Артаментова, О. М. Утевская. – Горловка : Издавництво «Ліхтар», 2008. – 248 с. – Режим доступа : [http://kpfu.ru/staff\\_files/F1164992978/statisticeskie\\_metodi\\_v\\_biologii.pdf](http://kpfu.ru/staff_files/F1164992978/statisticeskie_metodi_v_biologii.pdf). 4. UK Standards for Microbiology Investigations. ID 21: Identification of *Yersinia* species [Electronic resource] / Public Health England. – Issue date 2015-06-29. – London : PHE, 2015. – P. 1–22. – Mode of access : [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/443392/ID\\_21i3.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/443392/ID_21i3.pdf). 5. Momtaz, H. Identification and characterization of *Yersinia enterocolitica* isolated from raw chicken meat based on molecular and biological techniques [Electronic resource] / H. Momtaz, M. DavoodRahimian, F. Safarpour Dehkordi // J. Appl. Poult. Res. – 2013. – Vol. 22, iss. 1. – P. 137–145. – Mode of access : <https://doi.org/10.3382/japr.2012-00549>. 6. A simplified method for detecting pathogenic *Yersinia enterocolitica* in slaughtered pig tonsils [Electronic resource] / M. Fondrevez [et al.] // J. Microbiol. Methods. – 2010. – Vol. 83, iss. 2. – P. 244–249. – Mode of access : <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2010.09.012>. 7. Bottone, E. J. Genus *XLI. Yersinia* [Electronic resource] / E. J. Bottone, H. Bercovier, H. H. Mollaret // *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. – 2<sup>nd</sup> ed. – Boston, MA : Springer, 2005. – Vol. 2 : *The Proteobacteria, pt. B : The Gammaproteobacteria*. – P. 838–848. – Mode of access : [https://doi.org/10.1007/0-387-28022-7\\_13](https://doi.org/10.1007/0-387-28022-7_13).

Статья передана в печать 24.04.2018 г.

УДК 619:616.71-007.7:636.2.087.7

#### ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ИММОВИТ» И ПРЕПАРАТА «АПЕКС» ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ У КОРОВ

Руденко Л.Л., Алексин М.М., Макарук М.А.

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

*Сочетанное применение белково-витаминно-минеральной добавки «Иммовит» и препарата «Апекс» способствует предупреждению у коров остеодистрофии, оптимизации клинического, морфологического и биохимического статусов животных, а также приводит к улучшению показателей молока, характеризующих его ветеринарно-санитарные и технологические свойства. Ключевые слова: иммовит, апекс, остеодистрофия, коровы, профилактика, биохимические показатели, ветеринарно-санитарная характеристика, молоко.*

#### PREVENTIVE EFFICIENCY AND VETERINARY SANITARY CHARACTERISTICS OF MILK WITH COMBINED APPLICATION OF PROTEIN-VITAMIN-MINERAL ADDITIVES «IMMOVIT» AND «APEX» MEDICINE AT OSTEODISTROPHY IN COWS

Rudenko L.L., Aleksin M.M., Makaruk M.A.

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

*The combined use of the protein-vitamin-mineral supplement "Immovit" and the medicine "Apex" helps to prevent cows osteodystrophy, optimize the clinical, morphological and biochemical status of animals, and also leads to an improvement in milk indicators characterizing its veterinary-sanitary and technological properties. Keywords: immovite, apex, osteodystrophy, cows, prophylaxis, biochemical indices, veterinary and sanitary characteristics, milk.*

**Введение.** Одной из приоритетных задач молочного скотоводства является коррекция биохимического статуса животных. Известно, что в молочном скотоводстве нарушения минерального обмена у коров регистрируются очень часто. При этом наиболее распространенным видом нарушения минерального обмена является остеодистрофия – болезнь, которая возникает в результате острой нехватки в рационах кормления животных кальция, фосфора, витаминов А, Д и ряда микроэлементов. Помимо того, что нарушается нормальное физиологическое функционирование организма животных, отмечается тенденция к снижению качества получаемой продукции [2].

Корректировать биохимический статус дойного стада необходимо регулярным включением в структуру рационов кормления различных минеральных добавок, витаминов, витаминизированных кормов и антиоксидантных средств. Перспективными в этом плане являются белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) и препараты на основе растительных компонентов, где в оптимальных пропорциях подобраны все необходимые для организма животных компоненты (макро- и микроэлементы, витамины, ферменты и др.). Вместе с тем использование данных средств наиболее широко распространено в птицеводстве и свиноводстве. Применение же данных препаратов в молочном скотоводстве относительно новое направление и их использование в качестве добавок к основному рациону при кормлении коров представляет определенную актуальность для ветеринарной медицины и животноводства в целом. С помощью белково-витаминно-