

*Diagnostic Investigation*, 32 (1), 77–86. <https://doi.org/10.1177/1040638719891083>.

6. Dentinger, C. M., Jacob, K., Lee, L. V., et al. (2015). Human *Brucella canis* Infection and Subsequent Laboratory Exposures Associated with a Puppy, New York City, 2012. *Zoonoses and Public Health*, 62(5), 407–414. <https://doi.org/10.1111/zph.12163>.

7. Lucero, N. E., Corazza, R., Almuzara, et al. (2010). Human *Brucella canis* outbreak linked to infection in dogs. *Epidemiology and Infection*, 138 (2), 280–285. <https://doi.org/10.1017/S0950268809990525>.

8. Дифференциация штаммов *Brucella suis* и *Brucella melitensis* методом HRM-анализа / Д. А. Миргазов, Е. А. Анисимова, И. А. Елизарова [и др.]. – Текст: непосредственный // Инновационные решения актуальных вопросов биобезопасности: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 02 декабря 2022 года. – Казань: Альянс, 2022. – С. 209-213.

9. Kauffman, L. K., Bjork, J. K., Gallup, J. M., et al. (2014). Early detection of *Brucella canis* via quantitative polymerase chain reaction analysis. *Zoonoses and Public Health*, 61 (1), 48–54. <https://doi.org/10.1111/zph.12041>.

10. Kang, S. I., Lee, S. E., Kim, J. Y., et al. (2014). A new *Brucella canis* species-specific PCR assay for the diagnosis of canine brucellosis. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 37 (4), 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2014.07.003>.

#### References

1. Brutsellez: ego rasprostranenie i profilaktika / R. Iu. Nasibullin, L. A. Tukhvatullina, I. A. Bogova [i dr.] // *Veterinarnyi vrach*. – 2021. – No. 1. – С. 38-43.

2. Kulakov Iu. K. Molekuliarno-geneticheskaia kharakteristika izolyatov brutsell, vydelennykh ot sobak i olenei v razlichnykh regionakh Rossii / Iu. K. Kulakov, L. E. Tsirelson, M. M. Zheludkov // *Molekuliarnaia genetika, mikrobiologiya i virusologiya*. – 2014. – No. 4. – С. 28-33.

3. Egloff, S., Schneeberger, M., Gobeli, et al. (2018). *Brucella canis* infection in a young dog with epididymitis and orchitis. *Brucella canis Infektion eines jungen Hundes mit Epididymitis und Orchitis*. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde*, 160 (12), 743–748. <https://doi.org/10.17236/sat00190>.

4. Zinova A. A. Diagnostika brutselleza sobak, vyzyvaemogo *Brucella canis* (obzor literatury) / A. A. Zinova // *Veterinarnaia patologiya*. – 2006. – No. 3 (18). – С. 11-14.

5. Mol, J. P. S., Guedes, A. C. B., Eckstein, C., et al. (2020). Diagnosis of canine brucellosis: comparison of various serologic tests and PCR. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 32 (1), 77–86. <https://doi.org/10.1177/1040638719891083>.

6. Dentinger, C. M., Jacob, K., Lee, L. V., et al. (2015). Human *Brucella canis* Infection and Subsequent Laboratory Exposures Associated with a Puppy, New York City, 2012. *Zoonoses and Public Health*, 62(5), 407–414. <https://doi.org/10.1111/zph.12163>.

7. Lucero, N. E., Corazza, R., Almuzara, et al. (2010). Human *Brucella canis* outbreak linked to infection in dogs. *Epidemiology and Infection*, 138 (2), 280–285. <https://doi.org/10.1017/S0950268809990525>.

8. Differentsiatsiia shtammov *Brucella suis* i *Brucella melitensis* metodom HRM-analiza / D. A. Mirgazov, E. A. Anisimova, I. A. Elizarova [i dr.] // *Innovatsionnye resheniya aktualnykh voprosov biobezopasnosti: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Kazan, 02 dekabria 2022 goda. – Kazan: Alians, 2022. – С. 209-213.

9. Kauffman, L. K., Bjork, J. K., Gallup, J. M., et al. (2014). Early detection of *Brucella canis* via quantitative polymerase chain reaction analysis. *Zoonoses and Public Health*, 61 (1), 48–54. <https://doi.org/10.1111/zph.12041>.

10. Kang, S. I., Lee, S. E., Kim, J. Y., et al. (2014). A new *Brucella canis* species-specific PCR assay for the diagnosis of canine brucellosis. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 37 (4), 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2014.07.003>.



УДК 636.2.034

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-230-12-59-64

**А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, К.Я. Мотовилов,  
П.И. Барышников, Н.М. Понамарев**  
**A.M. Bulgakov, D.A. Bulgakova, K.Ya. Motovilov,  
P.I. Baryshnikov, N.M. Ponomarev**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ

### USE OF BIOTECHNOLOGICAL TECHNIQUES IN FORAGE CONSERVATION

**Ключевые слова:** консерванты, Биосиб, Пробактил, органические кислоты, бактерии молочнокислые, бактерии пропионокислые, энергетическая ценность, протеин.

**Keywords:** preservatives, Biosib preservative, Probiactil preservative, organic acids, lactic-acid bacteria, propionic bacteria, energy value, protein.

Консерванты обеспечивают максимальную сохранность корма (сокращают потерю питательных веществ от 15 до 30%), предотвращают самосогревание, развитие грибов и плесени, решают задачу сохранения питательных веществ и энергии. В то же время не все руководители сельскохозяйственных предприятий склоняются к применению консерванта, вакуумной и укрывочной пленки для улучшения консервации корма. Они считают, что затраты на расходные материалы выше, чем на потерях при консервации корма. Однако точного анализа по данному вопросу в источниках литературы недостаточно, что, несомненно, является вполне актуальным. Так, потери при заготовке силоса без использования консерванта, а также укрывочного материала составили 32% от общего объёма заложенного бурта, или 960 т кормовой силосной массы, а потери сенажа – 27%, или 540 т кормовой сенажной массы. Это связано со значительным развитием аэробных гнилостных бактерий, которые вместе с плесневыми грибами постепенно превращают верхний слой в ослизлую мажущую массу, делая ее не проницаемой для воздуха и тем самым создавая идеальные условия для последующего возникновения в ней анаэробного гнилостного и маслянокислого брожения. Недополучено молока от снижения энергетической ценности корма по силосу кукурузному по отношению к буртам № 2 196,8 т и № 3 – 329,9 т, а также по сенажу из донника по отношению к траншеям № 2 – 230,6 т и № 3 – 280,3 т. В связи с этим недополучено выручки (27 руб. 1 кг молока) из-за снижения качества силоса 5,3-8,9 млн руб. и сенажа – 6,2-7,6 млн руб. Для повышения питательной и энергетической ценности, снижения потерь вследствие порчи верхнего слоя кормов, силоса кукурузного и сенажа из донника необходимо использовать в качестве укрытия плёнку не менее 150 мкм, биологические консерванты «Пробактил» или «Биосиб». Пробактил эффективен для быстрой консервации корма, срок консервации 7 дней, а Биосиб – для более долгой, 40-45 дней. Пробактил необходимо использовать для силоса кукурузного в дозе 50 мл/т силосуемой массы, для сенажа из донника дозу нужно увеличивать в 2 раза – 100 мл/т с вводом 20 мл/т полифермента; Биосиб – для силоса кукурузного в дозе 100 мл/т силосуемой мас-

сы, для сенажа из донника – 200 мл/т с вводом 40 мл/т полифермента.

Preservatives ensure maximum safe storage of forage (they reduce the loss of feed nutrients from 15 to 30%), prevent self-heating, the development of fungi and mold, and solve the problem of preserving nutrients and energy. At the same time, not all managers of agricultural enterprises are inclined to use preservatives, vacuum and covering films to improve forage preservation. They believe that the costs of consumables are higher than losses during forage preservation. However, there is not enough accurate data on this issue in the literature, and the issue is quite relevant. The losses during silage making without preservatives and covering material amounted to 32% of the total volume of silage pile or 960 tons of silage, and losses of haylage - 27% or 540 tons of haylage. This is due to the significant development of aerobic putrefactive bacteria which, together with mold fungi, gradually transform the top layer into a slippery, smearing mass, making it impermeable to air and thereby creating ideal conditions for the subsequent occurrence of anaerobic putrefactive and butyric acid fermentation in it. The loss of milk due to decreased energy value of maize silage compared to piles No. 2 - 196.8 tons and No. 3 - 329.9 tons; melilot haylage - compared to trenches No. 2 - 230.6 tons and No. 3 - 280.3 tons. In this regard, revenue was lost (27 rubles per 1 kg of milk) due to decreased quality of silage - 5.3-8.9 million rubles; that of haylage - 6.2-7.6 million rubles. To increase the nutritional and energy value, reduce losses due to spoilage of the top layer, maize silage and melilot haylage, it is required to use a film of at least 150 µm as a cover, and biological preservatives Probacktil or Biosib. The Probacktil preservative is efficient for quick preservation, the preservation period is 7 days, and Biosib preservative for longer preservation, the period is 40-45 days. For maize silage, Probacktil is used in a dose of 50 mL per ton of silage mass; for melilot haylage, the dose should be doubled to 100 mL t with the addition of 20 mL t of polyenzyme. The Biosib preservative - for maize silage in a dose of 100 mL per ton of silage mass; for melilot hayage - 200 mL t with the addition of 40 mL t of polyenzyme.

**Булгаков Александр Михайлович**, д.с.-х.н., профессор, эксперт, Агроэкспертная компания ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: bulgakov\_1966@mail.ru.

**Булгакова Дарья Александровна**, студент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Мотовилов Константин Яковлевич**, д.б.н., профессор, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр., Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская обл., Российская Федерация, e-mail: k.motovilov89139148831@yandex.ru.

**Барышников Пётр Иванович**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: baryshnikov\_petr@mail.ru.

**Понамареv Николай Митрофанович**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: ponamarev\_n@bk.ru.

**Bulgakov Aleksandr Mikhaylovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Expert, Agro-Expert Company ООО "Mustang-Sibir", Barnaul, Russian Federation, e-mail: bulgakov\_1966@mail.ru.

**Bulgakova Darya Aleksandrovna**, student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Motovilov Konstantin Yakovlevich**, Dr. Bio. Sci., Prof., Corresponding Member of Rus. Acad. of Sci., Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies of Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russian Federation, e-mail: k.motovilov89139148831@yandex.ru.

**Baryshnikov Petr Ivanovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: baryshnikov\_petr@mail.ru.

**Ponamarev Nikolay Mitrofanovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: ponamarev\_n@bk.ru.

**Введение**

По данным Госреестра, в России зарегистрирована 21 отечественная торговая марка консервантов.

Консерванты обеспечивают максимальную сохранность корма (сокращают потерю питательных веществ корма от 15 до 30%), предотвращают самоогревание, развитие грибов и плесени, решают задачу сохранения питательных веществ и энергии.

Все консерванты разделяются на две группы – биологические и химические. Наиболее эффективными и безопасными являются биологические консерванты (нетоксичны, универсальны в применении, содержат ферменты, повышающие переваримость базовых кормов [1-3].

В то же время не все руководители сельскохозяйственных предприятий склоняются к применению консерванта, вакуумной и урывочной пленки для улучшения консервации корма. Они считают, что затраты на расходные материалы выше, чем на по-

терях при консервации корма. Однако точного анализа по данному вопросу в источниках литературы недостаточно [4, 5], что, несомненно, является вполне актуальным.

**Цель исследований** – дать сравнительную экономическую оценку биотехнологическим приемам при заготовке кормов.

**Задачи исследований:**

- дать сравнительную оценку питательной ценности силоса кукурузного и сенажа из донника при использовании биологических консервантов «Пробактил» и «Биосиб»;

- установить эффективность использования биотехнологических приёмов при заготовке кормов.

**Объекты и методы исследований**

Для опыта были взяты три бурта силоса кукурузного и три траншеи сенажа из донника (табл. 1).

Таблица 1

*Схема опыта*

Наименование траншеи, бурта	Объём, т	Используемый консервант и его доза на 1 т силосуемой массы
Силос кукурузный		
Бурт № 1	3000	Без консерванта, без пленки
Бурт № 2	2000	Пробактил в дозе 50 мл
Бурт № 3	1800	Биосиб в дозе 100 мл
Сенаж из донника		
Траншея № 1	2000	Без консерванта, без пленки
Траншея № 2	1500	Пробактил в дозе 100 мл + полифермент 20 мл
Траншея № 3	1500	Биосиб в дозе 200 мл + полифермент 40 мл

Для приготовления сенажа из донника дозировки были увеличены в 2 раза по отношению к силосу кукурузному, это связано с силосуюемостью растений в зависимости от сахарного минимума. Взятие проб кормов для лабораторного исследования проводили с помощью электрического пробоотборника по действующему ГОСТ 27262-87 «Корма растительного происхождения. Методы отбора проб».

Исследования были проведены в лаборатории Еврофинс Агро (BLGG), филиал г. Москвы. В составе кормов были определены органические кислоты (уксусная, молочная, масляная), протеин, жир, клетчатка, крахмал, сахара и энергетическая ценность. При определении были использованы общепринятые методики с применением инфракрасного спектрального анализатора.

Эффективность использования биотехнологических приёмов при заготовке кормов рассчитывали с учетом потерь корма и дополнительных затрат, учитывали недополученную молочную продукцию из-за снижения энергетической ценности кормов.

**Результаты исследований**

Огромное влияние на поедаемость и усвоение кормов жвачными животными оказывает не только их питательная и энергетическая ценность, но и соотношение в них органических кислот (табл. 2).

Влажность сенажа из бобовых культур – 55-60%, общее количество свободной и связанной молочной кислоты должно составлять от 4 до 8%, уксусной кислоты – от 0,5 до 1,6%. Масляной кислоты не должно быть при кислотности pH = 4,7-5,6 [6-8]. Соотношение органических кислот: от 75 до 85% молочной, от 15 до 25% уксусной. Самый оптимальный профиль органических кислот отмечался как при консервации силоса кукурузного, так и сенажа из донника при использовании биологического консерванта «Биосиб». Кроме того, при использовании этого консерванта энергетическая ценность была выше у силоса кукурузного на 18,8% и сенажа из донника – на 19,3%, что, несомненно, говорит о высокой питательной ценности кормов по отдельным питательным веществам (протеин, жир, углеводы).

Таблица 2

Оценка питательной ценности в расчете на 1 кг сухого вещества

Показатель	Силос кукурузный (бурт)			Сенаж из донника (траншея)		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3
Органические кислоты, %						
- уксусная	67	25	21	42	31	16
- молочная	27	75	79	56	69	84
- масляная	6	0	0	2	0	0
Обменная энергия, МДж	9,26	10,3	11,0	8,8	10,2	10,5
Протеин, г	96	97	103	132	150	152
Жир, г	33	30	31	40	42	43,9
Клетчатка, г	330	230	196	278	232	226
Крахмал, г	215	252	278	30	36	38
Сахар, г	9	10	12	25	40	47

Несмотря на дополнительные затраты на плёнку и консервант, из-за снижения потерь энергетической ценности корма в ходе консервации, а также отсутствия большого отхода за счёт несъедобных остатков верхнего слоя корма эффективность была значительно выше (табл. 3).

Так, потери при заготовке силоса без использования консерванта, а также укрывочного материала составили 32% от общего объёма заложенного бурта, или 960 т кормовой силосной массы, потери сенажа – 27%, или 540 т кормовой сенажной массы. Это связано со значительным развитием аэробных гнилостных бактерий, которые вместе с плесневыми грибами постепенно превращают верхний слой в ослизлую мажущуюся массу, делая ее не проницаемой для воздуха и тем самым создавая идеальные

условия для последующего возникновения в ней анаэробного гнилостного и маслянокислого брожения. Величина верхнего испорченного слоя в неукрытом силосе, а также сенаже прямо зависит от степени его уплотнения, даже при очень высокой степени уплотнения – в пределах 800 кг/т толщина верхнего испорченного слоя может составлять 20-30 см, что даёт большой отход корма и, соответственно, наносит ущерб кормовой базе. Также из-за нарушенного профиля органических кислот, в особенности уксусной, как в силосной, так и в сенажной массе снижается поедаемость этих кормов животными. Кроме того, в силосной массе присутствует масляная кислота, которая образуется при гнилостных процессах, что также снижает питательные свойства корма.

Таблица 3

Эффективность использования биотехнологических приёмов при заготовке кормов

Показатель	Силос кукурузный (бурт)			Сенаж из донника (траншея)		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3
Заложено корма, т	3000	2000	1800	2000	1500	1500
Потери корма, т	960,0	12,5	6,3	540,0	6,0	4,5
Потери корма, %	32	0,6	0,4	27	0,4	0,3
Затраты на произведённый корм, млн руб.	4,5	3,1	2,9	4,0	3,3	3,3
в том числе:						
- консервант, тыс. руб.	-	66	114,3	-	118,8	201,3
- плёнка, тыс. руб.	-	75	68	-	140	140
Себестоимость 1 т, тыс. руб.	2,21	1,58	1,61	2,74	2,18	2,23
Экономия с 1 т, тыс. руб.	-	0,63	0,6	-	0,56	0,51
Экономия с объёма из-за снижения потерь, млн руб.	-	1,25	1,08	-	0,84	0,76
Сухого вещества в корме, %	33	32,5	34	43	44	45
Заложено корма в пересчёте на АСВ, т	673,2	645,9	609,9	627,8	657,4	673,0
ОЭ в 1 кг СВ корма, МДж	9,26	10,3	11,0	8,8	10,2	10,5
Получено дополнительной ОЭ в расчёте на 1 кг СВ корма, МДж	-	1,04	1,74	-	1,4	1,7
Недополучено энергетической ценности корма при заготовке без консерванта и пленки в ОЭ, МДж	1023422,4-1715709,6			1199184-1457614		
Недополучено молока из недополученной ОЭ (5,2 МДж/1 л), т	196,8-329,9			230,6-280,3		
Недополучено выручки при цене 27 руб. за 1 кг молока, млн руб.	5,3-8,9			6,2-7,6		

Применение укрывочного материала в виде плёнки толщиной не менее 150 мкм и биологических консервантов;

- Пробактил в дозе 50 мл/т силоса из кукурузы и 100 мл/т сенажа из донника позволили снизить потери силоса до 0,6% и сенажа – до 0,4%;

- Биосиб в дозе 100 мл/т силоса из кукурузы и 200 мл/т сенажа из донника позволили снизить потери силоса до 0,4% и сенажа – до 0,3%.

В результате снижения потерь экономия с заложённого объёма корма составила по силосу кукурузному при использовании Пробактила 1,25 млн руб., при использовании Биосиба – 1,08 млн руб.; по сенажу из донника при использовании Пробактила – 0,84 млн руб., при использовании Биосиба – 0,76 млн руб.

Для расчёта потерь энергетической ценности произвели расчёт от недополученной обменной энергии в сухом веществе на весь объём силоса в бурте № 1 и сенажа в траншее № 1. Недополучено энергетической ценности корма при заготовке без консерванта и пленки по силосу кукурузному по отношению к буртам № 2 1023422,4 МДж ОЭ и № 3 – 1715709,6 МДж ОЭ, а также по сенажу из донника по отношению к траншеям № 2 – 1199184 МДж ОЭ и № 3 – 1457614 МДж ОЭ. Недополучено молока от снижения энергетической ценности корма по силосу кукурузному по отношению к буртам № 2 – 196,8 т и № 3 – 329,9 т, а также по сенажу из донника по отношению к траншеям № 2 – 230,6 т и № 3 – 280,3 т.

Недополучено, соответственно, выручки (27 руб. за 1 кг молока) из-за снижения качества силоса 5,3-8,9 млн руб. и сенажа 6,2-7,6 млн руб.

### Заключение

Для повышения питательной и энергетической ценности, снижения потерь вследствие порчи верхнего слоя кормов, силоса кукурузного и сенажа из донника необходимо использовать в качестве укрытия плёнку не менее 150 мкм, биологические консерванты «Пробактил» или «Биосиб». Пробактил эффективен для быстрой консервации корма, срок консервации 7 дней, а Биосиб – для более долгой – 40-45 дней.

Пробактил необходимо использовать для силоса кукурузного в дозе 50 мл/т силосуемой массы, для сенажа из донника дозу нужно увеличивать в 2 раза 100 мл/т с вводом 20 мл/т полифермента; Биосиб – для силоса кукурузного в дозе 100 мл/т силосуемой массы, для сенажа из донника – 200 мл/т с вводом 40 мл/т полифермента.

### Библиографический список

1. Абраскова, С. В. Некоторые вопросы использования консервантов при заготовке кормов / С. В. Абраскова, В. В. Гракун. – Текст: непосред-

ственный // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 7 – С. 18-20.

2. Вафин, Ф. Р. Биологические препараты в консервировании зеленой массы люцерны / Ф. Р. Вафин. – Текст: непосредственный // Вестник технологического университета. – 2017. – № 8. – С. 131-133.

3. Гибадуллина, Ф. С. Консервирование люцерны с использованием биологического консерванта / Ф.С. Гибадуллина, З.Ф. Фаттахова. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 5. – С. 72-74.

4. Косолапова, Е. В. Дозы консервантов при заготовке кормов / Е. В. Косолапова, Н. Н. Кучин. – Текст: непосредственный // Сельский механизатор. – 2014. – № 7. – С. 24-25.

5. Ли, С. С. Пути повышения качества заготовки силоса и сенажа / С. С. Ли, Е. Н. Пшеничникова, Е. А. Кроневальд. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 98-102.

6. Победнов, Ю. А. Теоретические представления и способы консервирования кукурузы и трав на основе регулирования микробиологических процессов: методические указания / Ю. А. Победнов. – Санкт-Петербург: ООО «БИОТРОФ», 2017. – 52 с. – Текст: непосредственный.

7. Саранчина, Е. Ф. Опыт силосования кукурузы в восковой спелости зерна с препаратом Биосиб / Е. Ф. Саранчина, В. Н. Кургузкин. – Текст: непосредственный // Современный фермер. – 2013. – № 5. – С. 22-23.

8. Andrieu, J.P., Damrguilly C. (2000). Efficacite des conservate urs biologiques den silage. Resultats des essais d homologation. *Fourrages*. 155: 377-382.

### References

1. Abraskova, S.V. Nekotorye voprosy ispolzovaniia konservantov pri zagotovke kormov / S.V. Abraskova, V.V. Grakun // Belorusskoe selskoe khoziaistvo. – 2009. – No. 7 – S. 18-20.

2. Vafin, F.R. Biologicheskie preparaty v konservirovanii zelenoi massy liutserny / F.R. Vafin // Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. – 2017. – No. 8. – S. 131-133.

3. Gibadullina, F.S. Konservirovanie liutserny s ispolzovaniem biologicheskogo konservanta / F.S. Gibadullina, Z.F. Fattakhova // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2015. – T. 29. – No. 5. – S. 72-74.

4. Kosolapova, E.V. Dozy konservantov pri zagotovke kormov / E.V. Kosolapova, N.N. Kuchin // Selskii mekhanizator. – 2014. – No. 7. – S. 24-25.

5. Li, S.S. Puti povysheniia kachestva zagotovki silosa i senazha / S.S. Li, E.N. Pshenichnikova, E.A. Kronevald // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – No. 2. – S. 98-102.

6. Pobednov, Iu.A. Teoreticheskie predstavleniia i sposoby konservirovaniia kukuruzy i trav na osnove regulirovaniia mikrobiologicheskikh protsessov: metodicheskie ukazaniia / Iu.A. Pobednov. – Sankt-Peterburg: OOO «BIOTROF», 2017. – 52 s.

7. Saranchina, E.F. Opyt silosovaniia kukuruzy v voskovoi spelosti zerna s preparatom Biosib /

E.F. Saranchina, V.N. Kurguzkin // Sovremennyi fermer. – 2013. – No. 5. – S. 22-23.

8. Andrieu, J.P., Damrguilly C. (2000). Efficacite des conserve urs biologiques den silage. Resultats des essais d homologation. *Fourrages*. 155: 377-382.



УДК 616:636.7:639.1:616.98 (571.53)

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-230-12-64-68

Т.Б. Никоненко, П.И. Барышников,  
Г.А. Фёдорова, Л.В. Ткаченко  
T.B. Nikonenko, P.I. Baryshnikov,  
G.A. Fedorova, L.V. Tkachenko

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ АССОЦИАТИВНОМ ТЕЧЕНИИ ВИРУСНЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ СОБАК

### BIOCHEMICAL INDICES OF BLOOD SERUM IN CASE OF ASSOCIATIVE COURSE OF VIRAL RESPIRATORY INFECTIONS IN DOGS

**Ключевые слова:** собаки, вирусные респираторные инфекции, ассоциативное течение, общий белок, общий кальций, неорганический фосфор, глюкоза, щелочной резерв, креатинин, мочевины, альбумин.

Исследования проведены на 11 собаках в возрасте от 6 мес. до 1 года в период вспышки респираторных инфекций, владельцы которых обращались за помощью в ветеринарную клинику г. Черемхово Иркутской области. Материалом для исследований являлись пробы сыворотки крови. Отбор проб крови у собак производили из лучевой (v. Radialis) или бедренной (v. Femoralis) вены с использованием вакуумных пробирок с иглой-бабочкой и с активатором свёртывания двуокиси кремния (SiO<sub>2</sub>). Сыворотку крови получали методом центрифугирования при 1300 оборотов в течение 10 мин., или методом отстаивания в течение 24 ч. Биохимические исследования сыворотки крови проводили в условиях диагностической лаборатории ОГБУ «Черемховская станция по борьбе с болезнями животных» Иркутской области с помощью анализатора «БИОЛАБ-100» по 8 показателям: общий белок, общий кальций, неорганический фосфор, глюкоза, щелочной резерв, креатинин, мочевины и альбумин. При анализе полученных результатов установлено, что по 4 (50%) показателям значения у больных животных соответствовали норме: общий белок, общий кальций, неорганический фосфор и щелочной резерв. По 2 (25%) показателям значения у больных животных оказались выше нормы: уровень креатинина – на 30,0%, уровень мочевины – на 29,3%. Ниже нормы значения у больных животных также по 2 (25%) показателям: уровень альбумина – на 36,4%, уровень глюкозы – на 28,0%. При этом повышение или

понижение значений этих показателей имеет различные причины, но возможно и при патологии инфекционной этиологии.

**Keywords:** dogs, viral respiratory infections, associative course, total protein, total calcium, inorganic phosphorus, glucose, alkali reserve, creatinine, urea, albumin.

The studies were carried out on 11 dogs at the age from 6 months to 1 year during the outbreak of a respiratory infection; the owners of these dogs sought veterinary medical care in a veterinary clinic in the City of Chermkhovo, the Irkutsk Region. The materials for the study were blood serum samples. The blood samples were taken from the radial (v. Radialis) or femoral (v. Femoralis) veins using vacutainer tubes with winged needles and SiO<sub>2</sub> coagulation activator. Blood serum was obtained by centrifugation at 1300 rpm for 10 minutes or by settling for 24 hours. Biochemical studies of blood serum were carried out in the diagnostic laboratory of the Chermkhovo Station for the Control of Animal Diseases, Irkutsk Region, using the BIOLAB-100 analyzer for 8 indices: total protein, total calcium, inorganic phosphorus, glucose, alkali reserve, creatinine, urea and albumin. It was found that for 4 (50%) indices, the values in sick animals corresponded to the normal: total protein, total calcium, inorganic phosphorus and alkali reserve. Regarding 2 (25%) indices, the values in sick animals were higher than normal: creatinine level - by 30.0%, urea level - by 29.3%. The values in sick animals were also below normal for 2 (25%) indices: albumin level - by 36.4%, glucose level - by 28.0%. At the same time, increase or decrease in the values of these indices had various reasons, but it is also possible with pathology of infectious etiology.

Никоненко Татьяна Борисовна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: tat38nik@mail.ru.

Nikonenko Tatyana Borisovna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: tat38nik@mail.ru.