

УДК 616.45-001

МОТОРИКА ЖЕЛУДКА У СОБАК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОГО ПРОБИОТИКА ВЕТОМ-1

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии,
ФГБОУ ВО Курская ГСХА, тел. 53-15-55.

КЕРИМОВ К.Б.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

СОБОЛЕВА В.М.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ЖЕЛЕЙКИН Р.А.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Реферат. В статью включены материалы по изучению сократительной функции желудка у собак после скармливания немикрокапсулированного и микрокапсулированного пробиобиотика ветом1 изготовленного по разработанной авторами технологии (Патент РФ №2781792, авт. Сеин О.Б. и др., - 2022 г.). Установлено, что после скармливания препаратов сократительная активность желудка у подопытных собак повышалась. При этом у животных, получавших немикрокапсулированный пробиотик показатели моторики были более высокими: амплитуда сокращений составляла – 16,0 – 16,8 мм. рт. ст.; продолжительность сокращений – 17,2-17,7 мин; продолжительность пауз – 12,3-12,7 мин; частота сокращений – 1,30-1,35; контракционный индекс – 275,2-297,4. У собак, получавших микрокапсулированный препарат, данные показатели соответственно составляли: 14,2-14,4 мм. рт. ст.; 15,3-16,0 мин; 14,1-14,9 мин; 1,22-1,27; 217,3-230,4. Показано, что повышение сократительной функции желудка у собак, получавших немикрокапсулированный ветом 1, связано с действием метаболитов поступающих в желудок после разрушения бактерий под действием желудочной соляной кислоты. У собак, получавших микрокапсулированный препарат, микрооболочка предохраняет пробиотические бактерии от разрушения, вследствие чего моторика желудка была менее активной. Полученные результаты дополняют существующие представления о механизме действия микрокапсулированных пробиотиков на желудочно-кишечный тракт животных.

Ключевые слова: пробиотические бактерии, ветом 1, собаки, микрокапсулирование, соляная кислота, моторика желудка, показатели моторики желудка.

GASTRIC MOTORITY IN DOGS WHEN USED MICROCAPSULATED PROBIOTIC VETOM-1

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kursk State Agricultural Academy, tel. 53-15-55.

KERIMOV K.B.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

SOBOLEVA V.M.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

ZHELEIKIN R.A.,

postgraduate student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agricultural Academy.

Essay. The article includes materials on the study of the contractile function of the stomach in dogs after feeding non-microencapsulated and microencapsulated probiotic vetom1 manufactured according to the technology developed by the authors (RF Patent No. 2781792, author Sein O.B. et al., - 2022). It was found that after feeding the preparations, the contractile activity of the stomach in experimental dogs increased. At the same time, in animals that received a non-microencapsulated probiotic, motility indicators were higher: the amplitude of contractions was 16.0-16.8 mm. rt. Art.; duration of contractions - 17.2-17.7 minutes; duration of pauses - 12.3-12.7 minutes; contraction frequency - 1.30-1.35; contraction index - 275.2-297.4. In dogs treated with the microencapsulated preparation, these parameters were respectively: 14.2-14.4 mm. rt. Art.; 15.3-16.0 min; 14.1-14.9 min; 1.22-1.27; 217.3-230.4. It has been shown that an increase in the contractile function of the stomach in dogs treated with non-microencapsulated Vetom 1 is associated with the action of metabolites entering the stomach after the destruction of bacteria under the action of gastric hydrochloric acid. In dogs treated with the microencapsulated preparation, the microenvelope prevents the probiotic bacteria from being destroyed, resulting in less active gastric motility. The obtained results complement the existing ideas about the mechanism of action of microencapsulated probiotics on the gastrointestinal tract of animals.

Keywords: probiotic bacteria, Vetom 1, dogs, microencapsulation, hydrochloric acid, gastric motility, gastric motility indices.

Введение. Пробиотические препараты в связи с их биологическими свойствами нашли широкое применение в сфере животноводства и ветеринарной медицины. Пробиотики участвуют в процессах всасывания питательных веществ, витаминов, минеральных компонентов корма, являются источником энергии для клеток хозяина [1-4]. Включение пробиотиков в рацион способствует формированию кишечного микробиоценоза, снижению заболеваемости и повышению продуктивности животных [5-8]. Важным свойством пробиотиков является их способность повышать естественную резистентность организма, продуцировать в процессе своей жизнедеятельности витамины и аминокислоты [9]. В источниках литературы имеются сведения о выработке пробиотическими бактериями веществ, участвующих в регуляции сократительной активности кишечника [10-12].

Учитывая биологическую роль пробиотиков в организме животных в последние годы активно проводятся исследования по получению новых штаммов пробиотических бактерий, повышению их устойчивости и изысканию средств «доставки» в кишечник с минимальными потерями.

Одним из способов повышения биологической активности пробиотических препаратов используемых в животноводстве и ветеринарии является их микрокапсулирование. Помещение в полимерные капсулы позволяет беспрепятственно проходить пробиотикам кислую среду желудка и поступать в кишечник, где они освобождаются от капсулирования и оказывают биологическое действие как

на местном уровне, так и на метаболизме в целом [13,14].

Несмотря на то, что в последние годы вопросам микрокапсулирования посвящено много работ, в источниках литературы практически отсутствуют сведения об их влиянии на сократительную функцию желудочно-кишечного тракта животных. Учитывая это, нами были проведены исследования по изучению моторики желудка у собак после включения в рацион микрокапсулированного пробиотика ветом 1.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях кафедры хирургии и терапии и ветеринарной клиники Курской государственной сельскохозяйственной академии имени И.И. Иванова.

Объектом исследований были беспородные собаки 5-летнего возраста. Экспериментальная часть работы состояла из двух этапов. Во время первого этапа был изготовлен микрокапсулированный пробиотик ветом 1 по разработанной нами технологии (Патент РФ №2781792, авт. Сеин О.Б. и др. – 2022 г.). Используемый пробиотик ветом 1 включает бактерии *Bacillus subtilis* (штамм DSM 32424), которые при попадании в кишечник животных выделяют антибиотикоподобные субстанции, ферменты и другие биологически активные вещества, оказывающие благоприятное действие на биоценоз кишечника. Ветом 1 стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, повышает резистентность животных к инфекционным заболеваниям.

Во время второго этапа работы изучали влияние изготовленного микрокапсулирован-

ного пробиотика ветом 1 на моторику желудка у собак с использованием баллонографии. Для этого использовали фистулу изготовленную из полимерного материала. Наличие на тубусе фистулы резьбы позволяло навинчивать на него фланец, который перемещался и фиксировался в необходимом положении. Рану зашивали в два слоя (рисунки 1, 2).

После операции собаку выдерживали в течение двух дней на голодной диете с дачей небольшого количества воды. Затем скормливали рисовый отвар 0,25 л два раза в день, увеличивая его количество до седьмого дня. На восьмой день животное постепенно переводили на основной рацион.



Рисунок 1 – Фиксация фистулы в желудке собаки

В течение первых дней после операции собакам вводили 4% раствор гентамицина сульфата 2,0 мг/кг массы тела внутримышечно с интервалом 12 час. Швы снимали на 11 день после операции.

Для исследования моторики желудка через фистулу вводили внутрь желудка резиновый баллончик соединённый полихлорвиниловой трубкой с системой для графической записи сокращений. Данная система (рисунок 3) последовательно включала воспринимающий баллончик, резиновую грушу с вентилем, динамический манометр, капсулу Маррея контактирующую с писчиком и электрокимограф.



Рисунок 2 – Подопытная собака с фистулой в желудке

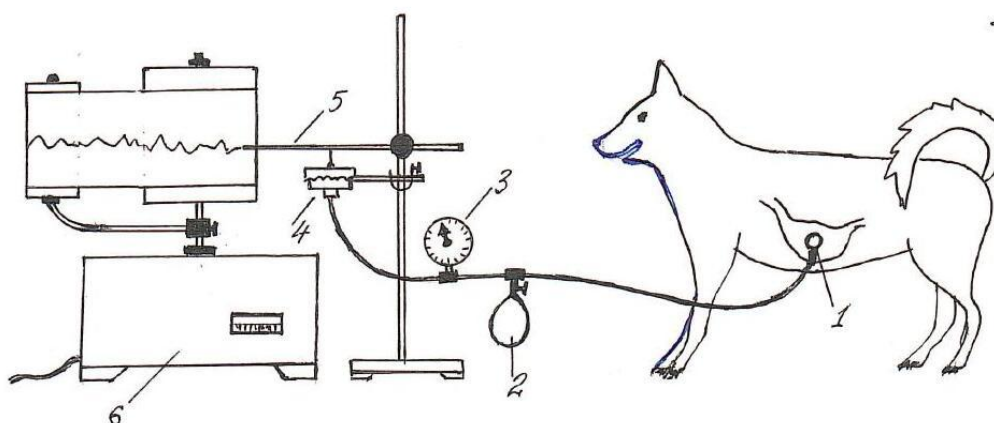


Рисунок 3 – Система для графической записи моторики желудка у собак: 1 – воспринимающий баллончик; 2 – резиновая груша с вентилем; 3 – динамический манометр; 4 – капсула Маррея; 5 – писчик; 6 – электрокимограф

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Подопытным собакам скармливали немикрокапсулированный пробиотик с хлебным мякишем в дозе 2,0 г/гол (контроль). После 7-дневного уравнительного периода собакам скармливали микрокапсулированный пробиотик в дозе 2,0 г/гол (опыт). В обоих случаях проводили регистрацию сократительной функции желудка у собак до начала эксперимента и через 120 мин после скармливания препаратов.

Моторику желудка у подопытных животных оценивали по амплитуде сокращений (выраженной мм рт. ст.), частоте активности сокращений (отношение продолжительности сокращений к продолжительности пауз), продолжительности сокращений (отрезок времени от начала до окончания волны сокращения), продолжительности пауз (отрезок времени между продолжительностью сокращений), ритму сокращений (относительная равномерность сокращений), контракционному индексу (произведение показателей амплитуды и продолжительности сокращений).

Во время проведения эксперимента осуществляли контроль за подопытными собаками,

учитывали поведенческие реакции, наличие аппетита, общие клинические параметры. После завершения эксперимента фистулы у собак извлекали, на стенку желудка и брюшную стенку накладывали швы. Накожные швы снимали на 12 день. Осложнений не отмечалось, состояние собак было хорошее. На 15 день животные были отпущены на волю.

Результаты исследований. В ходе проведенных экспериментов было установлено, что используемые пробиотические препараты не оказывали отрицательного влияния на организм подопытных животных. Клинические и общие гематологические параметры (таблица 1) находились в пределах физиологических границ.

Результаты исследования сократительной активности желудка свидетельствуют о том, что при постановке собак на эксперимент исследуемые параметры находились на относительно низком уровне. Однако через 120 мин после скармливания препаратов моторика желудка повысилась, о чем свидетельствуют данные представленные в таблице 2.

Таблица 1 – Клинические и общие гематологические показатели у собак до и после эксперимента

Показатели	Норма	При постановке на эксперимент	После эксперимента
Температура тела, С°	37,5 – 39,0	38,0 – 38,2	37,7 – 37,9
Пульс, уд./мин	70 – 80	78,5 – 80,5	72,4 – 77,0
СОЭ, мм/час	2 – 6	5,0 – 6,0	2,5 – 3,5
Гематокрит, %	42 – 48	42,5 – 43,5	44,0 – 46,0
Эритроциты • 10 ¹² /л	5,2 – 8,4	6,0 – 6,3	6,7 – 6,8
Лейкоциты • 10 ⁹ /л	8,5 – 10,5	9,8 – 10,0	9,4 – 9,5
Гемоглобин, г/л	110 – 170	115,0 – 117,5	121,0 – 124,0

Таблица 2 – Показатели сократительной функции желудка у собак после скармливания микрокапсулированного пробиотика

Исследуемые параметры	До скармливания препарата	Через 120 мин после скармливания препарата
Амплитуда сокращений, мм рт.ст.	<u>12,0-12,9</u> 12,3-12,7	<u>16,0-16,8</u> 14,2-14,4
Продолжительность сокращений, мин	<u>14,4-15,0</u> 13,8-14,2	<u>17,2-17,7</u> 15,3-16,0
Продолжительность пауз, мин	<u>16,2-16,5</u> 16,0-16,8	<u>12,3-12,7</u> 14,1-14,9
Частота активности сокращений	<u>1,11-1,17</u> 1,05-1,10	<u>1,30-1,35</u> 1,22-1,27
Контракционный индекс	<u>172,8-193,5</u> 169,0-180,3	<u>275,2-297,4</u> 217,3-230,4

Примечание: в числителе – показатели сократительной активности после скармливания немикрокапсулированного пробиотика, в знаменателе – после скармливания микрокапсулированного пробиотика.

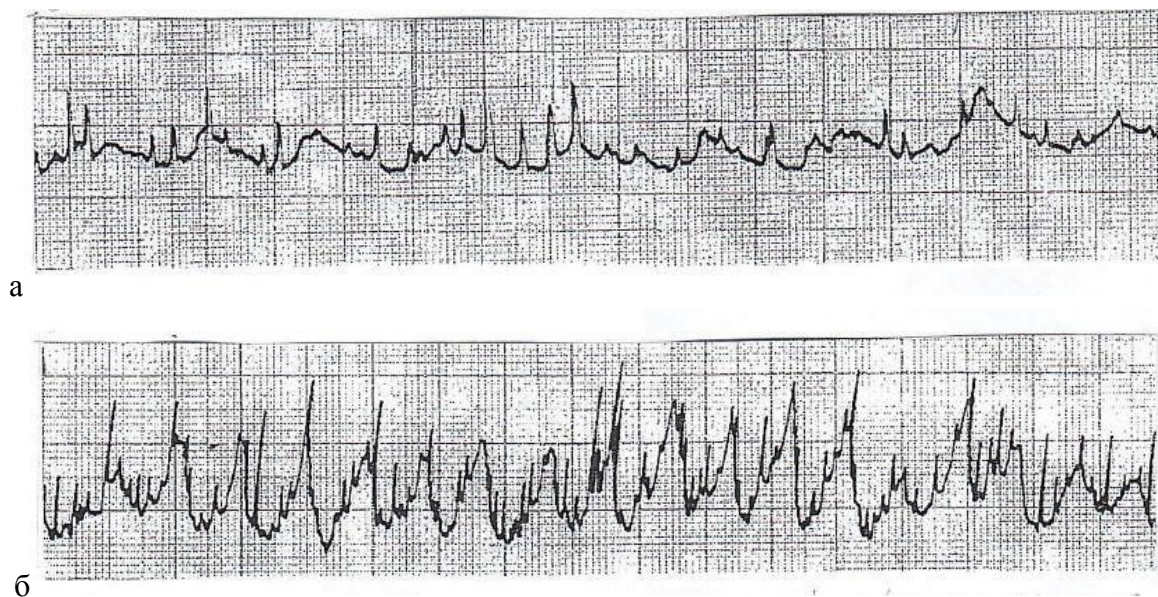


Рисунок 4 – Фрагменты гастрোগрамм у подопытной собаки после скормливания немикрокапсулированного ветома 1: а – до скормливания; б – после скормливания

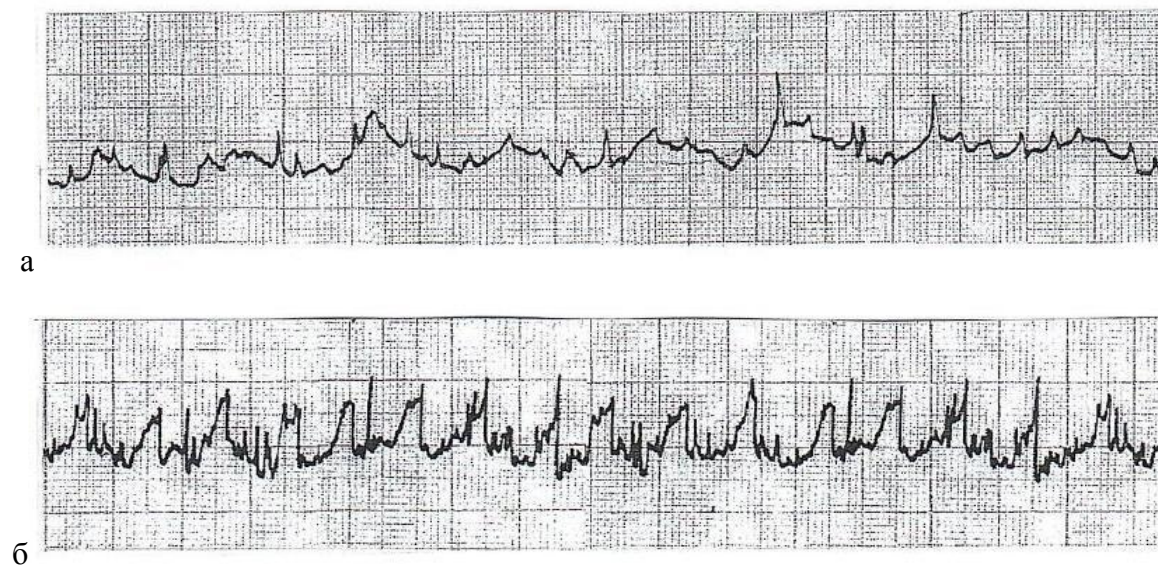


Рисунок 5 – Фрагменты гастрোগрамм у подопытной собаки после скормливания микрокапсулированного ветома 1: а – до скормливания; б – после скормливания

Как следует из таблицы 2 и рисунков 4,5 до скормливания исследуемых препаратов показатели моторики желудка у собак находились примерно в одинаковых границах. Однако повторная регистрация сокращений через 120 мин показала, что у собак, получавших немикрокапсулированный пробиотик, моторика желудка была более выраженной по сравнению с животными, которым скормливали микрокапсулированный препарат.

Заключение. Полученные результаты проведённых исследований указывают на то,

что изготовленный микрокапсулированный препарат по разработанной нами технологии не оказывает отрицательного влияния на организм подопытных животных. Клинические и общие гематологические параметры у собак в период эксперимента находились в пределах физиологических границ. При этом немикрокапсулированный пробиотик оказывал выраженное влияние на моторику желудка у собак. Это связано с тем, что большая часть пробиотических бактерий (75-80%) разрушается под действием желудочной соляной кислоты и ос-

вободившиеся метаболиты оказывают стимулирующее влияние на сократительную функцию желудка.

В то же время микрокапсулированный пробиотик обладает устойчивостью к кислой среде желудка, так как его оболочка предохраняет пробиотические бактерии от разрушения, поэтому моторика желудка менее активная по сравнению с моторикой после

скармливания немикрокапсулированного препарата.

Полученные данные дополняют существующие представления о механизме действия микрокапсулированных пробиотиков на желудочно-кишечный тракт животных, их можно использовать как в научной работе, так и при преподавании курса биотехнологии.

Список использованных источников

1. Бондаренко В.М., Грачёва Н.М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов // Фарматека. – 2003. – №20. – С. 46–63.
2. Бондаренко В.М. Молекулярно-клеточные механизмы терапевтического действия пробиотических препаратов // Фарматека. – 2010. – №2. – С. 26–32.
3. Малик Н.И., Панин А.Н., Малик Е.В. Пробиотики в промышленном животноводстве // Животновод. – 2000. – №3. – С. 10-16.
4. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. – 2001. – №1. – С.46-52.
5. Панин А.Н., Малик Н.И. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных // Ветеринария. – 2006. – №6. – С.3-6.
6. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве – состояние и перспективы // Ветеринария. – 2012. – №3. – С.3-8.
7. Wren W.B. Probiotic act or fiction // Animal Health Nutrition –1987. – V.42. –№8. – P.28-30.
8. Gandhi A.B., Nagarathnam T. Probiotics in veterinary use // Poultry Guide. – 1990. – V.27. – №3. – P. 43-49.
9. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве / Д.С. Учасов, В.С. Буляров, Н.И. Ярован и др. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2014. – 164 с.
10. Куваева И.Б. Обмен веществ организма и кишечная микрофлора. - М., 1976. - 248 с.
11. Коррекция физиологического статуса у животных с использованием микрокапсулированных препаратов / О.Б. Сеин, А.А. Кролевец, В.А. Челноков, К.А. Толкачев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. – №3. – С. 64-66.
12. Чернов В.Е., Сеин О.Б., Трубников Д.В. Содержание общего белка и свободных аминокислот в крови свиней после применения микрокапсулированного препарата ВетСел // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №8. – С. 56-58.
13. Нанокapsулируемые пробиотики, практические аспекты применения в животноводстве и ветеринарной медицине / О.Б. Сеин, Д.В. Трубников, А.А. Кролевец, В.А. Челноков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №3. – С.57-59.
14. Влияние микрокапсулированного биологически активного препарата на репродуктивную функцию свинок / О.Б. Сеин, А.А. Кролевец, В.Е. Чернов, Д.О. Сеин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №5. – С.73-75.
15. Патент РФ №2781792. – 2022 г. Способ получения микрокапсул пробиотика ветом 1. Авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Керимов К.Б., Локтионова Е.А.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bondarenko V.M., Grachyova N.M. Probiotiki, prebiotiki i sinbiotiki v terapii i profilaktike kishechny`x disbakteriozov // Farmateka. – 2003. – №20. – S. 46–63.
2. Bondarenko V.M. Molekulyarno-kletochny`e mexanizmy` terapevticheskogo dejstviya probioticheskix preparatov // Farmateka. – 2010. – №2. – S. 26–32.
3. Malik N.I., Panin A.N., Malik E.V. Probiotiki v promy`shlennom zhivotnovodstve // Zhivotnovod. – 2000. – №3. – S. 10-16.
4. Malik N.I., Panin A.N. Veterinarny`e probioticheskie preparaty` // Veterinariya. - 2001. - №1. – S.46-52.
5. Panin A.N., Malik N.I. Probiotiki – neot`emlemy`j komponent racional`nogo kormleniya zhivotny`x // Veterinariya. – 2006. – №6. – S.3-6.

6. Panin A.N., Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve – sostoyanie i perspektivy` // Veterinariya. – 2012. – №3. – S.3-8.
7. Wren W.B. Brobiotic act or fiction // Animal Health Nutrition –1987. – V.42. –№.8. – P.28-30.
8. Gandhi A.B., Nagarathnam T. Probiotics in veterinary use // Poultry Gnide. – 1990. – V.27.– №3. – P. 43-49.
9. Probiotiki i prebiotiki v promy`shlennom svinovodstve i pticevodstve / D.S. Uchasov, V.S. Bulyarov, N.I. Yarovan i dr. // Izd-vo Orel GAU, 2014. – 164 s.
10. Kuvaeva I.B. Obmen veshhestv organizma i kishechnaya mikroflora. - M., 1976. - 248 s.
11. Korrekciya fiziologicheskogo statusa u zhivotny`x s ispol`zovaniem mikrokapsulirovanny`x preparatov / O.B. Sein, A.A. Krolevetz, V.A. Chelnokov, K.A. Tolkachev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. – №3. – S. 64-66.
12. Chernov V.E., Sein O.B., Trubnikov D.V. Soderzhanie obshhego belka i svobodny`x amino-kislot v krovi svinej posle primeneniya mikrokapsulirovannogo preparata VetSel // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. –2014. – №8. – S. 56-58.
13. Nanokapsuliruemy`e probiotiki, prakticheskie aspekty` primeneniya v zhivotnovodstve i veterinarnoj medicine / O.B. Sein, D.V. Trubnikov, A.A. Krolevetz, V.A. Chelnokov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – №3. – S.57-59.
14. Vliyanie mikrokapsulirovannogo biologicheskogo aktivnogo preparata na reproduktivnuyu funkciyu svinok / O.B. Sein, A.A. Krolevetz, V.E. Chernov, D.O. Sein // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – №5. – S.73-75.
15. Patent RF №2781792. – 2022 g. Sposob polucheniya mikrokapsul probiotika vetom 1. Avt. Sein O.B., Sein D.O., Kerimov K.B., Loktionova E.A.