

## КОРРЕКЦИЯ МИКРОБИОЦЕНОЗА, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗМА ПОРОСЯТ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ

**Т.И. Лоренгель**, кандидат ветеринарных наук

**В.И. Плешакова**, доктор ветеринарных наук, профессор

**Е.О. Шабанова**, аспирант

*Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, Омск, Россия*

**E-mail:** ti.lorenzel@omgau.org

**Ключевые слова:** кормовая добавка, поросята, микрофлора, гематологические и биохимические показатели крови.

**Реферат.** Представлены результаты исследования влияния кормовой добавки на микрофлору желудочно-кишечного тракта, гематологические, биохимические и производственные показатели поросят технологической группы 0–1 месяц крупной белой породы, ландрас и дюрок. Для проведения эксперимента были сформированы две группы животных – опытная и контрольная. Поросятам опытной группы в рацион вводили кормовую добавку Бимулак Пре со 2-го по 15-й день жизни. Животные опытной группы находились на обычном рационе и кормовую добавку не получали. В результате проведенных исследований установлено положительное влияние кормовой добавки Бимулак Пре на энтеробиоценоз желудочно-кишечного тракта поросят, гематологические и биохимические показатели крови, а также производственные показатели. Кормовая добавка, после курса применения, способствует увеличению количества полезной микрофлоры (бифидо- и лактобактерий) при одновременном уменьшении лактозонегативных вариантов кишечной палочки, стафилококков и дрожжеподобных грибов рода *Candida* в кишечнике. Анализ гематологических и биохимических показателей показал, что в опытной группе поросят незначительно увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина, снижается количество лейкоцитов, возрастает содержание общего белка и уменьшается уровень глюкозы по сравнению с контролем. Применение добавки вместе с основным рационом приводит к снижению падежа поросят, повышению сохранности поголовья молодняка, увеличению среднесуточного прироста живой массы и средней массы при отъеме.

## CORRECTION OF MICRO BIOCENOSIS AND PHYSIOLOGICAL PROCESSES IN PIGLETS UNDER INTENSIVE BREEDING TECHNOLOGY

**T.I. Lorengel**, Ph.D. in Veterinary Sciences

**V.I. Pleshakova**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**E.O. Shabanova**, Ph.D. student

*Omsk State Agrarian University after named P.A. Stolypin, Omsk, Russia*

**E-mail:** ti.lorenzel@omgau.org

**Keywords:** feed additive, piglets, microflora, hematological and biochemical blood parameters.

**Abstract.** The authors presented the results of a study of the feed additive's effect on the gastrointestinal tract's microflora, hematological, biochemical, and production indicators of piglets of the technological group 0-1 month of the Large White breed, Landrace, and Duroc. For the experiment, the authors formed two groups of animals - experimental and control. Piglets of the experimental group were fed with Bimulak Pre feed additive from the 2nd to the 15th day of life. Animals of the experimental group were on the usual diet and did not receive the feed additive. As a result of studies, a positive effect of feed additive Bimulak Pre on enterobiocenosis of the gastrointestinal tract of piglets, hematological and biochemical parameters of blood, and production performance. After the application, the feed additive helps increase the amount of beneficial microflora (bifidobacteria and lactobacilli) while reducing lactose-negative variants of *Escherichia coli*, staphylococci, and yeast-like fungi of the genus *Candida* in the intestine. Using the analysis of hematological and biochemical parameters, the authors found that the number of erythrocytes and hemoglobin slightly increased in the experimental group of piglets. In addition, the total number of incremental cytes decreases, the total protein content increases, and the glucose level decrease compared to the check. The use of the additive with the essential diet leads to a reduction in the mortality of piglets, increased preservation of young stock, and an increase in average daily live weight gain and average weight at weaning.

У новорожденных поросят заселение пищеварительного тракта микроорганизмами происходит в первые часы жизни и зависит от микрофлоры молозива и окружающей среды [1–3]. В первую очередь заселяют желудочно-кишечный тракт бифидо- и лактобактерии, источником которых является молозиво. У животных 3–4-дневного возраста преобладает грамотрицательная микрофлора, представленная в основном (50–80%) кишечной палочкой, из грамположительной обнаруживают энтерококки, молочнокислые стрептококки и микрококки. Затем, с введением подкормки в 5-суточном возрасте, микрофлора становится более разнообразной [4, 5].

Симбиотическая микрофлора кишечника выполняет в организме животных различные полезные функции: витаминообразующую, ферментативную, антагонистическую, стимулирует иммунологическую реактивность организма [5, 6]. Однако микробиоценоз желудочно-кишечного тракта новорожденных поросят находится в неустойчивом равновесии, которое легко нарушается под действием различных технологических стресс-факторов, в том числе при переводе на доращивание. В результате происходят изменения в составе микрофлоры, наблюдается интенсивное развитие условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, проявляющиеся расстройством пищеварения, которое сопровождается диарейным симптомокомплексом [7–9].

Для коррекции кишечного биоценоза, снижения заболеваемости желудочно-кишечными патологиями, повышения сохранности и жизнеспособности поросят широко применяют различные пробиотические препараты [10, 11]. В настоящее время для животных выпускается большое количество пробиотиков, их включают в состав витаминных, минеральных и ферментных кормовых добавок, ими обогащают заменители цельного молока [12]. Применение кормовых добавок, в состав которых входят пробиотические культуры микроорганизмов, позволяет получать экологически чистую и конкурентоспособную продукцию [13–15].

Цель работы – изучить эффективность применения пробиотической кормовой добавки Бимулак Пре при выращивании поросят для профилактики желудочно-кишечных болезней бактериальной этиологии.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на крупном промышленном свиноводческом комплексе про-

изводственной мощностью более 26000 гол. Объектом исследования служили поросята технологической группы 0–1 месяц крупной белой породы, ландрас и дюрок до перевода в группу доращивания. По принципу аналогов были сформированы две группы животных: опытная – 1050 голов (75 гнёзд) и контрольная – 1072 головы (77 гнёзд). В эксперимент были подобраны гнезда с клинически здоровыми поросятами. Индивидуальные различия в живой массе поросят не превышали 150 г от средней по группам. Животным опытной группы в рацион включали кормовую пробиотическую добавку Бимулак Пре начиная со 2-го по 4-й день жизни по 2,0 мл на голову индивидуально через специальный шприц. Далее, с 5-го по 15-й день, – по 0,5 г на голову вместе с заменителем молока. Животные контрольной группы находились на обычном рационе и кормовой добавки не получали. Поросята обеих групп с 5-суточного возраста получали СК-3 (в свободном доступе).

Бимулак Пре – это кормовая добавка, предназначенная для стабилизации микрофлоры кишечника, повышения сохранности и жизнеспособности поросят. В качестве действующих веществ препарат в 1 г содержит: лиофилизированные спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, в качестве вспомогательных веществ – молозиво в форме порошка, яичный порошок, сухую (молочную) сыворотку и сухие дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*.

Входящие в состав Бимулак Пре спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* и сухие дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* подавляют рост патогенных и условно-патогенных бактерий и вирусов, стабилизируют микрофлору кишечника и стимулируют естественную резистентность организма. Молозиво, входящее в состав добавки, содержит иммуноглобулины, которые активизируют пассивный иммунитет животных. Яичный порошок и молочная сыворотка содержат легкоусваиваемые протеин и жиры, полезные в качестве дополнительного источника энергии, а также лецитин, который улучшает усвояемость жиров в организме.

Материалом для исследований служили пробы фекалий, полученные с помощью тупферов из прямой кишки поросят опытной (n=10) и контрольной (n=10) групп, которые отбирали однократно на 10-е сутки после завершения эксперимента. Также пробы фекалий для бактериологического исследования отбирали у поросят при появлении клинических признаков диареи. Определение

качественного и количественного состава микрофлоры кишечника проводили согласно методическим рекомендациям «Выделение и идентификация бактерий желудочно-кишечного тракта животных», (Минсельхоз России, № 13-5-02/1043 2004) и «Методические указания по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями» (Минсельхозпрод России, № 13-7-2/1759 1999).

Кровь для гематологических и биохимических исследований брали у поросят опытной (n=15) и контрольной (n=15) групп до начала эксперимента и через 10 суток после его завершения. В крови определяли уровень гемоглобина и гематокрита, а также количество форменных элементов, в плазме – содержание глюкозы, общего белка и его фракций. Все исследования проводили по общепринятым методикам. Биохимические показатели плазмы крови определяли на анализаторе Screen Master производства фирмы Hospitex (Италия).

Среднесуточный прирост живой массы поросят определяли по общепринятой методике. За клиническим состоянием животных опытной и контрольной групп наблюдали ежедневно в течение эксперимента (15 дней) и до перевода в группу доращивания. При этом учитывали сохранность поросят, среднесуточный прирост и среднюю массу при отъеме.

Цифровую обработку полученных данных проводили с использованием программ Statistika V.5.5 для Windows-XP. Достоверность различий оценивали в сравнимых группах с помощью таблицы t-распределения Стьюдента с учетом рекомендаций Г. Ф. Лакина (1990) и В. А. Середина (2001).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В опытной группе на 2–3-й день наблюдения в 15 гнёздах (210 голов) поросят отмечали диарею, при этом фекалии были жидкой консистенции, жёлтого цвета, температура тела оставалась в пределах физиологической нормы (38,5–39,5°C). После однократного применения антибактериального препарата широкого спектра действия колифлоркс в дозе

0,7 мл/гол. диарея прекращалась в течение суток и до отъема больше не регистрировалась. При лечении применение кормовой добавки не прекращали. В период эксперимента было отмечено повышение активности и аппетита у поросят.

В контрольной группе в подсосный период, начиная с 3-х суток, затем на 10-е и 15-е в 35 гнёздах был зарегистрирован диарейный симптомокомплекс, при котором отмечали усиление перистальтики кишечника, что сопровождалось частой дефекацией, фекалии при этом были желтого цвета, жидкой консистенции с пузырьками газа или без них. Для лечения также применяли однократно колифлоркс.

В результате бактериологического исследования проб фекалий, полученных от поросят с признаками диареи, были изолированы *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis* и *Enterococcus faecalis*. При этом ассоциации микроорганизмов (70%) преобладали над монокультурами. Чаще всего и в ассоциациях, и в монокультурах выделяли *Escherichia coli* (80%), которая была представлена серовариантами O26 (6 культур) и O8 (2 культуры). Большинство культур обладали гемолитической активностью и были патогенны для белых мышей.

Проведенные бактериологические исследования проб фекалий показали, что у поросят, получавших с кормом пробиотическую кормовую добавку Бимулак Пре, происходит увеличение количества бифидо- и лактобактерий на 2,7 и 1,5 КОЕ/г соответственно, при одновременном уменьшении лактозонегативных вариантов кишечной палочки (на 3,9 КОЕ/г), стафилококков (на 1,4 КОЕ/г) и дрожжеподобных грибов рода *Candida* (на 1,2 КОЕ/г). Увеличение содержания аэробных бацилл у поросят опытной группы по сравнению с контролем (8,50±1,26 КОЕ/г и 7,30±1,12 КОЕ/г соответственно), возможно, связано с тем, что в состав исследуемого препарата входят *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. В контрольной группе животных отмечено снижение содержания полезных микроорганизмов на фоне увеличения количества условно-патогенных, причиной этого может быть применение антибиотиков в качестве этиотропной терапии диареи (табл. 1).

Таблица 1

Энтеробиоценоз поросят при применении кормовой добавки Бимулак Пре  
Enterobiocenosis of piglets when using the feed additive Bimulac Pre

Микроорганизмы lg КОЕ/г	Группа	
	опытная (n=10)	контрольная (n=10)
Эшерихии лактозопозитивные	3,90 ± 0,11	4,00 ± 0,16
лактозонегативные	3,20 ± 0,10	7,10 ± 0,12
Стафилококки	1,60 ± 0,12	3,00 ± 0,18
Энтерококки	6,50 ± 0,21	6,10 ± 0,22
Стрептококки	4,20 ± 0,14	4,80 ± 0,16
Аэробные бациллы	8,50 ± 1,26	7,30 ± 1,12
Бифидобактерии	8,10 ± 0,32	5,40 ± 0,21
Лактобациллы	7,60 ± 0,29	6,10 ± 0,32
Дрожжеподобные грибы рода <i>Candida</i>	1,30 ± 0,12	2,50 ± 0,20

Примечание. Достоверное различие P<0,05.

Применение кормовой добавки положительно повлияло на гематологические показатели крови поросят опытной группы. Так, в начале эксперимента у всех животных (опытная и контрольная группы) отмечали низкое содержание эритроцитов, количество гемоглобина находилось на нижней границе нормы. При этом количество лейкоцитов и палочкоядерных нейтрофилов было увеличено, отмечали также незначительное повышение гематокрита.

После завершения эксперимента по применению кормовой добавки у поросят опытной группы отмечали незначительное увеличение количества эритроцитов и гемоглобина. Так, количество эритроцитов возросло с 9,53±0,24 до 5,40±0,21 г/л (P<0,05), а гемоглобина – с 9,53±0,24 до 10,0±0,25 г/л

(P>0,100). У животных контрольной группы содержание гемоглобина снизилось с 9,18±0,14 до 8,63±0,37 г/л (P>0,100) при одновременном повышении количества эритроцитов на 1,2•10<sup>12</sup>/л (P<0,01). В опытной группе поросят уменьшилось количество лейкоцитов по сравнению с контрольной, в которой наблюдали лейкоцитоз (количество лейкоцитов увеличилось на 2,17 •10<sup>9</sup>/л ). Снижение количества лейкоцитов происходит за счет уменьшения количества юных, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов. Так, количество юных нейтрофилов снизилось на 0,67, палочкоядерных – на 3,68 и сегментоядерных нейтрофилов – на 6,67%. Это может быть связано с уменьшением воспалительной реакции (табл. 2).

Таблица 2

Гематологические показатели крови поросят после применения кормовой добавки Бимулак Пре (возраст 25 дней)

Hematological blood values of piglets after using the feed additive Bimulac Pre (age 25 days)

Показатели крови	Опытная группа			Контрольная группа		
	до опыта	через 10 сут	P	до опыта	через 10 сут	P
1	2	3	4	5	6	7
Гемоглобин, г/л	9,53±0,24	10,0±0,25	0,100	9,18±0,14	8,63±0,37	>
Эритроциты, х 10 <sup>12</sup> /л	4,53±0,09	5,40±0,21	0,05	4,67±0,14	5,87±0,18	<
Лейкоциты, х 10 <sup>9</sup> /л	14,33±1,21	13,20±0,21	<	14,53±0,63	16,70±0,26	<
Гематокрит, %	33,67±1,09	33,17±0,17	0,100	32,00±0,82	29,90±0,78	>

1	2	3	4	5	6	7
Лейкоцитарная формула, % нейтрофилы						
юные	0,67±0,33	0	-	1,00±0,58	1,00±0,00	>
палочкоядерные	8,01±1,21	4,33±0,20	<	8,67±2,03	15,00±1,73	0,05
сегментоядерные	42,0±2,51	35,33±1,89	<	29,33±0,84	32,67±0,76	<
эозинофилы	1,33±0,38	2,00±0,33	0,01	2,67±0,51	1,67±0,35	<
лимфоциты	54,00±1,91	47,00±1,28	0,01	60,33±4,17	45,00±3,02	0,05
моноциты	0,67±0,16	2,33±0,33	<	2,00±1,00	2,67±0,88	>

Примечание. P< 0,05; P< 0,01; P< 0,001 – различия достоверны по отношению к фоновым показателям.

Анализ биохимических показателей крови поросят в начале эксперимента показал, что большинство показателей выше уровня физиологической нормы или находятся на ее верхней границе. Исключение составило содержание общего белка и глобулинов, эти показатели были ниже физиологической нормы (табл. 3).

После завершения эксперимента в опытной группе отмечено увеличение общего белка в плазме крови с 62,00±1,80 до 81,97±3,27 г/л (P>0,100), тогда как в контрольной группе, наоборот, этот показатель незначительно снизился – с 63,80±2,04 до 62,07±4,30 г/л (P>0,100). Повышение уровня общего белка, на наш взгляд, связано с положительным влиянием компонентов, входящих в состав

кормовой добавки, на усвояемость кормов животными. Вместе с тем количество альбуминов в опытной группе снизилось на 5,47 г/л, а в контрольной группе увеличилось на 4,53 г/л, количество глобулинов возросло в опытной группе (на 3,42 г/л) и снизилось в контроле (на 4,15 г/л). Увеличение содержания глобулинов может свидетельствовать о нормализации функции печени и повышении защитных сил организма. Содержание глюкозы в плазме крови поросят снизилось после применения комовой добавки с 5,60±0,15 до 4,50±0,35 ммоль/л (P< 0,05); у поросят, не получавших добавку, уровень глюкозы снизился незначительно и был выше физиологической нормы (5,97±0,66 ммоль/л) (см. табл. 3).

Таблица 3

**Биохимические показатели крови поросят на фоне применения кормовой добавки Бимулак Пре (возраст 25 дней)**

**Biochemical blood parameters of piglets against the background of the feed additive Bimulac Pre (age 25 days)**

Показатели крови	Опытная группа			Контрольная группа		
	до опыта	через 10 сут	P	до опыта	через 10 сут	P
Глюкоза, ммоль/л	5,60±0,15	4,50±0,35	0,05	6,03±0,23	5,97±0,66	>
Общий белок, г/л	62,0±1,8	81,97±3,27	0,100	63,80±2,04	62,07±4,30	>
Альбумин, г/л	32,87±0,5	27,4±1,46	0,01	29,57±1,6	34,1±2,72	>
Глобулин, г/л	19,15±1,39	22,57±0,84	0,05	34,23±1,32	30,08±1,3	<

Примечание. P< 0,05; P< 0,01; P< 0,001 – различия достоверны по отношению к фоновым показателям.

В результате проведенных исследований установлено, что поросята опытной группы, которые получали кормовую добавку Бимулак Пре, превосходят по продуктивности и сохранности поросят контрольной группы. Так, в опытной группе у животных сохран-

ность составила 89%, в контрольной – 80%. Среднесуточный прирост и средняя масса при отъеме в опытной группе были выше, чем в контрольной: 235,00±0,21 и 210,00±0,23 г; 7,80±0,17 и 6,90±0,20 кг соответственно (табл. 4).

Влияние кормовой добавки Бимулак Пре на производственные показатели поросят  
Effect of feed additive Bimulak Pre on production performance of piglets

Группа	Кол-во поросят, гол.	Сохранность, %	Падеж, %	Среднесуточный прирост, г.	Средняя масса при отъеме, кг
Опытная	1050	89	11	235,00±0,21*	7,80±0,17*
Контрольная	1072	80	20	210,00±0,23*	6,90±0,20*

\*Достоверность разницы (P<0,001)

### ВЫВОДЫ

1. Установлено положительное влияние кормовой добавки Бимулак Пре на энтеробиоценоз желудочно-кишечного тракта поросят, гематологические и биохимические показатели крови и производственные показатели.

2. Кормовая добавка, после курса применения, способствует увеличению количества полезной микрофлоры и уменьшению условно-патогенных микроорганизмов в кишечнике.

3. В опытной группе у животных незначительно увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина, снижается количество лейкоцитов, возрастает содержание общего белка и уменьшается уровень глюкозы по сравнению с контролем.

4. Применение добавки вместе с основным рационом приводит к снижению падежа поросят, повышению сохранности поголовья молодняка, увеличению среднесуточного прироста живой массы и средней массы при отъеме.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Субботин В.В. Желудочно-кишечные болезни поросят с симптомокомплексом диареи: причины, профилактика и терапия // Ветеринария и кормление. – 2005. – № 3. – С. 12–13.
2. Савельева Л.Н., Куделко А.А., Бондарчук М.Л. К вопросу о желудочно-кишечных расстройствах у поросят и ущербе, наносимом свиноводству Забайкальского края // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11–2(53). – С. 161–165.
3. Сиплевич Т.Г., Плешакова В.И. Микрофлора желудочно-кишечного тракта поросят при применении кормовых добавок // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2017. – № 2. – С. 66–71.
4. Шабанова Е.О., Лоренгель Т.И. Новые подходы к лечению и профилактике диарейного симптомокомплекса поросят // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: материалы национальной научно-практической онлайн-конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск, 2020. – С. 106–109.
5. Ленченко Е.М., Кондакова И.А., Ломова Ю.В. Этиологическая структура и дифференциальная диагностика бактериальных болезней телят // Аграрная наука. – 2017. – № 5. – С. 27–30.
6. Gresse R, Chaucheyras Durand F. Gut microbiotadysbiosis in postweaning piglets; understanding the keys to health // Trends Microbiol. – 2017. – N 25. – P. 851–873.
7. Zholdasbekova A.Y., Biyashev K.V., Biyashev B.K Prevalence of enteric infection pathogens in young cattle in Kazakhstan // Modern science. – 2018. – P. 20–21.
8. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов / С.А. Макавчик, А.А. Сухинин, С.В. Енгашев [и др.]. – СПб.: Изд-во ВВМ. – 2021. – 152 с.
9. Оробец В.А., Севостьянова О.И. Эффективность терапии желудочно-кишечных болезней телят // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: сб. науч. тр. Междунар. учеб.-метод. и науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина. – М., 2019. – С. 152–154.
10. Николаенко В.П., Шестаков И.Н., Михайлова А.В. Фармако-токсикологическая характеристика нового комплексного антибактериального препарата // Ветеринария. – 2017. – № 2. – С. 53–56.
11. Шабанова Е.О., Лоренгель Т.И., Плешакова В.И. Применение пробиотических препаратов «Фенерджик-про» и «Пиг протектор» для профилактики желудочно-кишечных болезней поросят // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 4(28). – С. 146–152.

12. *Оценка влияния пробиотика ветом 1.1 на некоторые показатели роста и морфобиохимического состава крови телят / С.А. Шевченко, Ю.Н. Федоров, А.И. Шевченко [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет) – 2018. – №4. – С. 156–161.*
13. *Pluske J. R., Turpin D. L., Kim J. C. Gastrointestinal tract (gut) health in the young pig // Anim. Nutr. – 2018. – N 4(2). – P. 187–196.*
14. *Плешакова В.И., Налепова М.Ю. Микрофлора желудочно-кишечного тракта свиней в норме и с клиническими признаками диареи // Свинина : материалы Всерос. науч.-практ. конф. и XIII Межвуз. координац. совета / Донской ГАУ. – 2004. – С. 137–140.*
15. *Щепёткина С.В. Решение проблемы антибиотикорезистентности в условиях производства // Сельскохозяйственные вести. – 2016. – № 2. – С. 55–57.*

#### REFERENCES

1. Subbotin V.V., *Veterinariya i kormlenie*, 2005, No. 3, pp. 12–13. (In Russ.)
2. Savel'eva L.N., Kudelko A.A., Bondarchuk M.L., *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, 2016, No. 11–2 (53), pp. 161–165. (In Russ.)
3. Siplevich T.G., Pleshakova V.I., *Veterinariya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh*, 2017, No. 2, pp. 66–71. (In Russ.)
4. Shabanova E.O., Lorengel' T.I., *Aktual'nye problemy veterinarnoi nauki i praktiki* (Actual problems of veterinary science and practice), Materials of the national scientific and practical online conference of the Faculty of Veterinary Medicine IVMiB FGBOU HE Omsk State Agrarian University, Omsk, 2020, pp. 106–109. (In Russ.)
5. Lenchenko E.M., Kondakova I.A., Lomova Yu.V., *Agrarnaya nauka*, 2017, No. 5, pp. 27–30. (In Russ.)
6. Gresse R, Chaucheyras Durand F., Gut microbiota dysbiosis in postweaning piglets; understanding the keys to health, *Trends Microbiol*, 2017, No. 25, pp. 851–873.
7. Zholdasbekova A.Y., Biyashev K.V., Biyashev B.K., Prevalence of enteric infection pathogens in young cattle in Kazakhstan, *Modern science*, 2018, pp. 20–21.
8. Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Engashev S.V., Krotova A.L., *Laboratornye metody kontrolya polirezistentnykh vzbuditelei bakterial'nykh boleznei zhivotnykh i ratsional'noe primeneniye antimikrobnyykh preparatov* (Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs), Saint Petersburg, Izd-vo VVM, 2021, 152 p.
9. Orobets V.A., Sevost'yanova O.I., *Aktual'nye problemy veterinarnoi meditsiny, zootekhonii i biotekhnologii* (Actual problems of veterinary medicine, zootechnics and biotechnology.), Collection of scientific papers of the International educational-methodical and scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the founding of the FGBOU HE MGAVMiB - MVA named after K.I. Scriabin, 2019, pp. 152–154. (In Russ.)
10. Nikolaenko V.P., Shestakov I.N., Mikhailova A.V., *Veterinariya*, 2017, No. 2, pp. 53–56. (In Russ.)
11. Shabanova E.O., Lorengel' T.I., Pleshakova V.I., *Permskii agrarnyi vestnik*, 2019, No. 4 (28), pp. 146–152. (In Russ.)
12. Shevchenko S.A., Fedorov Yu.N., Shevchenko A.I., Zhdanov V.G., Surtaeva L.I., *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)*, 2018, No. 4, pp. 156–161. (In Russ.)
13. Pluske J. R., Turpin D. L., Kim J. C., Gastrointestinal tract (gut) health in the young pig, *Anim. Nutr.*, 2018, No. 4(2), pp. 187–196.
14. Pleshakova V.I., Nalepova M. Yu., *Svinina* (Pork), Proceedings of the Conference Title, Don State Agrarian University, 2004, pp. 137–140. (In Russ.)
15. Shchepetkina S.V., *Sel'skokhozyaistvennye vesti*, 2016, No. 2, pp. 55–57. (In Russ.)