

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА/PRIVATE ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, FEED PREPARATION TECHNOLOGIES AND PRODUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTS**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4>

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «МЕНО ХЕРБ» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-ОТЬЕМЫШЕЙ**

Научная статья

**Рябов И.А.<sup>1,\*</sup>, Мунгин В.В.<sup>2</sup>, Панфилова А.С.<sup>3</sup>, Акимов Д.С.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>ORCID : 0009-0001-3468-5824;

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, Саранск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (vano.ruuu[at]gmail.com)

**Аннотация**

В статье исследуется эффективность кормовой добавки «Мено Херб» в рационе поросят-отъемышей породы ландрас. Цель работы заключается в оценке влияния добавки «Мено Херб» на рост и развитие поросят-отъемышей. Для достижения этой цели был проведен научно-хозяйственный опыт с участием 30 здоровых поросят, разделенных на три группы, с изучением динамики их роста и развития через систематическое взвешивание и оценкой экономической эффективности применения добавки.

Результаты показали положительное влияние добавки на конверсию корма и среднесуточные приросты (увеличение на 36 и 18 граммов). Гематологические показатели оставались в норме, что подтверждает безопасность добавки. Рекомендуется использовать «Мено Херб» в комбикормах для улучшения роста поросят в количестве 200 г/т.

**Ключевые слова:** кормовая добавка, поросыта-отъемыши, живая масса, приросты.

**EFFICACY OF FEED SUPPLEMENT “MENO HERB” IN DIETS OF POST-WEANING PIGLETS**

Research article

**Rabov V.A.<sup>1,\*</sup>, Mungin V.V.<sup>2</sup>, Panfilova A.S.<sup>3</sup>, Akimov D.S.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>ORCID : 0009-0001-3468-5824;

<sup>1, 2, 3, 4</sup> National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

\* Corresponding author (vano.ruuu[at]gmail.com)

**Abstract**

The article examines the effectiveness of feed supplement ‘Meno Herb’ in the diet of post-weaning piglets of Landrace breed. The aim of the work is to evaluate the effect of ‘Meno Herb’ supplement on the growth and development of post-weaning piglets. To achieve this goal, a scientific and economic experiment was conducted with the participation of 30 healthy piglets divided into three groups, with the study of the dynamics of their growth and development through systematic weighing and evaluation of the economic efficiency of the supplement.

The results showed a positive effect of the supplement on fodder conversion and average daily gain (increase of 36 and 18 grams). Haematological parameters remained normal, which confirms the safety of the supplement. It is recommended to use ‘Meno Herb’ in mixed fodder to improve piglet growth in the amount of 200 g/t.

**Keywords:** feed supplement, post-weaning piglets, live weight, gains.

**Введение**

Свиноводство занимает важное место в решении проблемы мясного обеспечения в стране, способствуя продовольственной безопасности через развитие этой отрасли наряду с птицеводством. Внутреннее свиноводство активно прогрессирует как в технологическом, так и в селекционном направлениях, становясь эффективным и конкурентоспособным сегментом аграрного бизнеса. Россия входит в пятерку ведущих производителей свинины, наряду с Китаем, Европейским Союзом, США и Бразилией [3], [9].

Тем не менее, для достижения результатов необходимо решить вопросы сбалансированного кормления, так как без этого другие меры не дадут должного эффекта. Перспективным направлением повышения продуктивности свиней является использование биологически активных добавок, которые улучшают вкусовые качества кормов, активизируют обмен веществ и повышают резистентность организма. Применение таких добавок, а также фитобиологических препаратов и активных веществ может значительно улучшить кормовые характеристики и обменные процессы [1], [4], [5], [6].

Кормовая добавка «Мено Херб» представляет собой биологически активный препарат растительного происхождения, предназначенный для улучшения органолептических свойств кормов и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц. Основными компонентами средства являются коричный альдегид (не менее 18%), обладающий выраженным ароматическим действием, и тимол (не менее 1%), характеризующийся антибактериальной активностью. В качестве вспомогательных веществ используются диоксид кремния (не менее 23%), обеспечивающий сыпучесть препарата, и растительное масло (до 58%), служащее связующей основой. Средство не содержит генно-модифицированных ингредиентов.

Применение «Мено Херб» способствует увеличению поедаемости корма, что положительно влияет на усвоение питательных веществ и энергетическую эффективность рациона. Благодаря наличию фитоактивных компонентов, препарат проявляет антиоксидантную активность, оказывает противовоспалительное и антимикробное действие. У жвачных животных коричный альдегид стимулирует рост популяции бактерий *Prevotella* в рубце, что способствует снижению процессов протеолиза и уменьшению образования аммиака.

Добавка рекомендована к использованию на этапе производства комбикормов, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов. Для сохранения биологической активности компонентов температура термической обработки не должна превышать 95 °С. Препарат совместим со всеми типами кормовых ингредиентов, лекарственными средствами и другими кормовыми добавками, применяемыми в животноводстве.

#### **Методы и принципы исследования**

Исследование велось на базе ПООА «Центр практического обучения» в п. Комсомольский Чамзинского района на поросятах отъемышах породы ландрас.

Для достижения поставленной задачи был организован научно-хозяйственный эксперимент, направленный на изучение эффективности применения кормовой добавки «МеноХерб» в рационе поросят-отъемышей, как указано в схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4.1>

Группы	Кол-во животных, гол.	Условия кормления
Контрольная	10	Основной рацион (OP)
I опытная группа	10	OP+0,2 мг/кг
II опытная группа	10	OP+0,4 мг/кг

В рамках данного эксперимента было отобрано 30 клинически здоровых поросят, схожих по возрасту, уровню упитанности и живой массе. Все животные были случайным образом распределены на три группы по 10 голов в каждой. Условия содержания и кормления для всех групп были одинаковыми, за исключением состава добавляемой кормовой смеси.

**Контрольная группа (I группа)** — поросята получали стандартный полнорационный комбикорм без добавления препарата «МеноХерб».

**Опытная группа I (II группа)** — животные получали тот же рацион, что и контрольная группа, с добавлением «МеноХерба» в дозировке 200 г/т корма.

**Опытная группа II (III группа)** — животные получали рацион с добавкой «МеноХерб» в дозировке 400 г/т корма.

Это исследование направлено на оценку влияния различных дозировок добавки на здоровье и продуктивность поросят, что может оказать значительное влияние на оптимизацию кормления в свиноводстве и повысить эффективность производства [2].

Для мониторинга роста поросят проводилось индивидуальное взвешивание каждого утра перед кормлением с интервалом в 10 дней. Полученные результаты взвешиваний стали основой для расчета валового и среднесуточного прироста живой массы. Валовый прирост определяется за определенный период (сутки, декада, месяц, год) и выражается в килограммах. Также учитывалась сохранность поголовья, включая случаи падежа, что позволяло более точно оценить влияние добавки на здоровье и развитие животных. Для выявления действия исследуемой добавки на гематологические показатели крови поросят, на окончание опыта, у трех голов из каждой группы утром до кормления брали кровь в возрасте 88 суток из хвостовой артерии. Анализ крови проводился в ГБУ «Мордовская республиканская ветеринарная лаборатория».

Для обеспечения достоверности полученных данных и объективности выводов все экспериментальные показатели подвергались комплексной статистической обработке с использованием современных методов биометрического анализа.

Все числовые показатели (среднесуточный прирост массы тела, гематологические параметры крови и др.) были представлены в виде средних арифметических значений (M) и стандартных ошибок среднего ( $\pm m$ ). Такой способ представления данных позволяет не только оценить центральную тенденцию, но и судить о точности оценки среднего значения.

#### **Обсуждение**

По результатам исследования было установлено, что добавление в рацион фитобиотика «Мено Херб» в размере 0,2 мг/кг корма и 0,4 мг/кг соответственно, оказало следующие результаты на динамику живой массы (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика живой массы подопытных поросят отъемышей

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4.2>

Возраст, дн.	Группа		
	Контрольная, кг	Опытная I, кг	Опытная II, кг
28	7,1±0,12	6,8±0,2	7,0±0,21
38	9,2±0,18	9,65±0,11	9,47±0,15
48	12,24±0,2	12,9±0,12	12,68±0,14
58	16,1±0,23	17,0±0,27	16,7±0,15
68	20,57±0,37	21,8±0,25	21,2±0,13
78	25,45±0,39	26,9±0,33	26,1±0,18
88	31,21±0,32	33,0±0,38	32,13±0,28
Абсолютный прирост, кг	24,11±0,38	26,2±0,4	25,13±0,3
Среднесуточный прирост, г	401±5	437±9	419±6
Продолжительность опыта, дн.	60		

Абсолютный прирост живой массы у поросят первой группы составил 8% ( $p<0,01$ ) по сравнению с контрольной группой, что указывает на выраженное положительное влияние добавки. Вторая группа показала прирост на уровне 5% ( $p<0,05$ ), что также свидетельствует о ее эффективности, хотя и в меньшей степени. Согласно данным, представленным в таблице 2, в конце эксперимента поросята первой опытной группы превысили контрольных на 5,4% ( $p<0,01$ ). Поросята второй группы также продемонстрировали преимущество над контрольной, составив 2,8% ( $p<0,05$ ), однако разница в живой массе между ними и первой группой не была статистически значимой ( $p<0,1$ ).

Данные из таблицы 3 показывают, что среднесуточные приrostы живой массы были наивысшими у первой опытной группы, что подтверждает эффективность использования кормовой добавки «Мено Херб» в рационе поросят.

Таблица 3 - Динамика среднесуточных приростов

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4.3>

Возраст, дн.	Группа		
	Контрольная, г	Опытная I, г	Опытная II, г
28-38	210	285	247
38-48	304	325	321
48-58	386	410	402
58-68	447	480	450
68-78	488	510	490
78-88	576	610	603

Взвешивание опытных животных показало, что наибольшими приростами обладала первая опытная группа. Так, к концу опыта, среднесуточные приросты в контрольной группе составляли 576 г, а в первой — 610 г, что на 34 грамма больше.

В рамках нашего исследования следующим шагом стало углубленное изучение внешнего вида животных, использующих добавку «Мено Херб». Мы пришли к этому выводу, поскольку живая масса является лишь одним из аспектов общего развития и не учитывает важные особенности телосложения, которые могут существенно влиять на здоровье и продуктивность животных. Для более глубокого и всестороннего анализа мы провели тщательные измерения экстерьерных параметров тела. Это позволяет не только оценить развитие и крепость конституции, но и проанализировать пропорциональность телосложения, что имеет немаловажное значение для понимания общего состояния животных. Кроме того, такие параметры могут дать представление о продуктивных качествах животных, что важно для дальнейших исследований и практического применения (таблица 4).

Таблица 4 - Развитие поросят отъемышей, промеры

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4.4>

Показатель	Группа		
	Контрольная, см	Опытная I, см	Опытная II, см
На начало опыта (28 день)			
Длина туловища	39,4±0,45	39,7±0,41	39,5±0,17
Обхват груди	32,6±0,25	32,1 ±0,32	32,4±0,21
Глубина груди	9,0±0,23	9,5±0,12	9,2±0,15
Ширина груди	8,8±0,1	9,2±0,14	9,1±0,13
На конец опыта (88 день)			
Длина туловища	75,1±0,56	78,6±0,51	76,3±0,50
Обхват груди	74,2 ±0,11	75,2±0,30	74,8±0,25
Глубина груди	23,24 ±0,33	23,91±0,37	23,33 ± 0,34
Ширина груди	17,6±0,21	18,4±0,17	17,9±0,23

Оценка экстерьера животных показала, что использование биологически активной добавки оказало положительное влияние на длину туловища. В первой опытной группе этот показатель увеличился на 4,4% по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о значительном улучшении. Во второй опытной группе наблюдалось более скромное, но все же заметное увеличение длины туловища на 1,6%.

Кроме того, обхват груди в первой опытной группе оказался выше на 1,3% по сравнению с контрольной группой, что также указывает на положительное влияние добавки на развитие животных. Во второй опытной группе обхват груди превышал контрольный показатель на 0,8%, что подтверждает эффективность добавки и в этом аспекте. Эти результаты подчеркивают важность применения биологически активных добавок для улучшения экстерьерных параметров животных.

Затраты корма на 1 голову и показатели роста и развития представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Затраты корма на 1 голову

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4.5>

Показатели	Группа		
	Контрольная n=10	Опытная I n=10	Опытная II n=10
Прирост на 1 голову, кг	24,11	26,2	25,13
По сравнению с контролем	-	+2,9	+1,02
Среднесуточный прирост, г	401	437	419
По сравнению с контролем	-	+36	+18
Расход кормов на 1 кг прироста, к.ед	1,63	1,5	1,56
По сравнению с контролем		-0,13	-0,07
Расход кормов на 1 голову, к.ед	38,6	39,3	37,7
Получено продукции на 100 к.ед, кг	61,3	66,7	64,1
По сравнению с контролем		+5,4	+2,8

Анализ таблицы 5 показал увеличение среднесуточных приростов в 1 опытной труппе на 36 грамма и во 2 опытной на 18 грамм по сравнению с контролем. Также необходимо отметить, что снижение расхода кормов на 1 кг прироста позволяет получить дополнительно на 100 к.ед 5,4 кг и 2,8 кг продукции соответственно.

Проведенные анализы крови подопытных животных показали, что их гематологические показатели находятся в физиологически допустимых пределах (таблица 6).

Таблица 6 - Морфологический и минеральный состав крови поросят отъемышей

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.157.4.6>

Наименование показателей	Группа			
	Норма	Контроль	Опытная 1	Опытная 2
Гемоглобин, г/л	99-119	117,0 ± 1,15	119,0 ± 1,33	119,0 ± 2,31
Эритроциты, млн/мкл	6-7,5	6,6 ± 0,06	6,8 ± 0,18	7,0 ± 0,12
Лейкоциты, тыс./мкл	8-16	12,2 ± 0,48	12,7 ± 0,79	11,3 ± 0,55
Общий белок, г/л	72-86	73,0 ± 2,52	75,3 ± 3,90	74,3 ± 1,95
в т.ч. альбумины, %	40-55	50,3 ± 1,15	51,3 ± 1,91	52,6 ± 1,36
альфа-глобулины, %	14-20	17,0 ± 0,64	18,3 ± 0,67	17,4 ± 0,82
бета-глобулины, %	16-21	16,2 ± 0,58	17,6 ± 0,91	17,3 ± 1,13
гамма-глобулины, %	17-26	18,9 ± 0,35	21,7 ± 1,68	19,8 ± 2,00
АсАТ, ммоль/л/ч	0,6-1,3	0,64 ± 0,15	0,67 ± 0,17	0,71 ± 0,11
АлАТ, ммоль/л/ч	0,6-1,3	0,45 ± 0,10	0,46 ± 0,12	0,47 ± 0,13
Кальций, ммоль/л	2,5-3,5	2,9 ± 0,19	2,8 ± 0,33	3,0 ± 0,10
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,3-1,9	1,7 ± 0,12	1,6 ± 0,15	1,8 ± 0,10
Мочевина, ммоль/л	3,3-5,8	3,9 ± 0,10	3,6 ± 0,45	3,5 ± 0,09
Щелочной резерв, об% СО <sub>2</sub>	45-55	45,7 ± 0,10	47,0 ± 1,15	47,3 ± 0,65

Данные, представленные в таблице 6, показывают, что гематологические показатели как опытных, так и контрольной групп находятся в пределах нормальных значений. Это свидетельствует о физиологическом благополучии животных и подтверждает, что биологически активная добавка «Мено Херб» не оказала негативного воздействия на организм поросят-отъемышей [7].

### Заключение

В ходе проведённого исследования было установлено, что добавление фитобиотика «Мено Херб» в рацион поросят-отъемышей в дозировках 0,2 мг/кг и 0,4 мг/кг корма значительно способствует улучшению их роста и развития. Анализ изменений живой массы показал, что пороссята из первой опытной группы достигли абсолютного прироста на 8% и среднесуточного прироста на 36 г больше, чем их сородичи в контрольной группе. Эти данные подтверждают, что добавка положительно влияет на увеличение живой массы, что может быть связано с улучшением аппетита, усвоемости питательных веществ и общим состоянием здоровья животных.

Кроме того, оценка экстерьера показала обнадеживающие результаты. В первой опытной группе длина туловища увеличилась на 4,4% по сравнению с контрольной, что свидетельствует о значительном улучшении. Во второй опытной группе этот показатель возрос на 1,6%, что также указывает на положительное воздействие добавки, хотя и в меньшей степени. Эти результаты подчеркивают потенциал «Мено Херб» как эффективного средства для оптимизации рациона поросят и повышения их продуктивности. Обхват груди в первой опытной группе оказался выше на 1,3% по сравнению с контрольной группой, что подтверждает эффективность добавки. Во второй группе обхват груди превышал контрольный на 0,8%, что также указывает на положительное влияние [8].

Также отмечено улучшение экстерьерных показателей, таких как длина и обхват туловища, что указывает на более гармоничное развитие животных в опытных группах. Уменьшение расхода кормов на 1 кг прироста в обеих опытных группах подтверждает экономическую эффективность применения «Мено Херб», так как позволяет получать больше продукции на единицу корма [7].

Гематологические исследования показали, что все показатели крови находятся в пределах физиологических норм, что свидетельствует о здоровье и благополучии животных, а также о безопасности использования добавки.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что фитобиотик «Мено Херб» является эффективным средством для улучшения роста, развития и общего состояния поросят-отъемышей, что может быть рекомендовано для применения в животноводстве [10].

## Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

## Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Бетин А.Н Эффективность использования пробиотика «БиоПлюсYS» — пять плюс поросят / А.Н Бетин // Свиноводство. — 2016. — № 5. — С. 23–27.
2. Горлин И.Ф. Биохимические показатели крови свиней при оценке качественных характеристик мяса / И.Ф. Горлин, М.И Сложенкина, В.А Браников [и др.] // Свиноводство. — 2019. — № 1. — С. 55–59.
3. Клименко А.И. Состояние и перспективы развития отрасли свиноводства в Российской Федерации / А.И. Клименко, О.Л. Третьяков, И.Ю. Свинаярев [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. — 2017. — № 4.
4. Колпаков А.А. Ароматическая добавка как значимый компонент комбикорма / А.А. Колпаков // Свиноводство. — 2019. — № 1. — С. 37–39.
5. Лопез И. Использование фитобиотиков в сочетании с органическими кислотами и эфирными маслами – лучшая альтернатива антибиотикам / И. Лопез, Е. Суйка // Свиноводство. — 2013. — № 4.
6. Федюк В.В. Эффективность применения биологических препаратов в свиноводстве / В.В. Федюк // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки. — 2014. — № 1. — С. 81–93.
7. Юнусова О.Ю. Влияние престартеров на рост и сохранность поросят молочного периода / О.Ю. Юнусова // Вестник мясного скотоводства. — 2017. — № 4. — С. 69–73.
8. Штайнер Т. Фитогенные препараты как стимуляторы роста / Т. Штайнер // Комбикорма. — 2008. — № 5. — С. 1–9.
9. Шарнин В.Н. Владеть информацией — двигаться вперед / В.Н. Шарнин // Свиноводство. — 2018. — № 1. — С. 73–77.
10. Сидоренко Р.П. Переваримость питательных веществ корма у свиней различного возраста при введении в их рацион L-карнитина / Р.П. Сидоренко // Животноводство и ветеринарная медицина. — 2012. — № 1. — С. 13–17.

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Betin A.N Effektivnost ispolzovaniya probiotika «BioPlusYS» — pyat plyus porosyat [The effectiveness of using the probiotic "BioPlusYS" — five plus piglets] / A.N Betin // Svinovodstvo [Pigbreeding]. — 2016. — № 5. — P. 23–27. [in Russian]
2. Gorlin I.F. Biokhimicheskie pokazateli krovi svinei pri otsenke kachestvennikh kharakteristik myasa [ Biochemical parameters of pig blood when assessing the quality characteristics of meat] / I.F. Gorlin, M.I Slozhenkina, V.A Branikov [et al.] // Svinovodstvo [Pigbreeding]. — 2019. — № 1. — P. 55–59. [in Russian]
3. Klimenko A.I. Sostoyanie i perspektivi razvitiya otrassli svinovodstva v Rossiiskoi Federatsii [State and prospects for the development of the pig industry in the Russian Federation] / A.I. Klimenko, O.L. Tretyakov, I.Yu. Svinarev [et al.] // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Don State Agrarian University]. — 2017. — № 4. [in Russian]
4. Kolpakov A.A. Aromaticeskaya dobavka kak znachimii komponent kombikorma [Flavoring additive as an important component of mixed feed] / A.A. Kolpakov // Svinovodstvo [Pigbreeding]. — 2019. — № 1. — C. 37–39. [in Russian]
5. Lopez I. Ispolzovanie fitobiotikov v sochetanii s organiceskimi kislotami i efirnymi maslami – luchshaya alternativa antibiotikam [The use of phytobiotics in combination with organic acids and essential oils is the best alternative to antibiotics] / I. Lopez, Ye. Suika // Svinovodstvo [Pigbreeding]. — 2013. — № 4. [in Russian]
6. Fedyuk V.V. Effektivnost primeneniya biologicheskikh preparatov v svinovodstve [Efficiency of using biological drugs in pig farming] / V.V. Fedyuk // Sovremennie tekhnologii selskokhozyaistvennogo proizvodstva i prioritetnie napravleniya razvitiya agrarnoi nauki [Modern technologies of agricultural production and priority directions for the development of agricultural science]. — 2014. — № 1. — P. 81–93. [in Russian]
7. Yunusova O.Yu. Vliyanie prestarterov na rost i sokhrannost porosyat molochnogo perioda [The influence of starters on the growth and safety of dairy piglets] / O.Yu. Yunusova // Vestnik myasnogo skotovodstva [Bulletin of Beef Cattle Breeding]. — 2017. — № 4. — P. 69–73. [in Russian]
8. Shtainer T. Fitogennie preparati kak stimulyatori rosta [Phytogenic preparations as growth stimulants] / T. Shtainer // Kombikorma [Compound feed]. — 2008. — № 5. — P. 1–9. [in Russian]
9. Sharnin V.N. Vladet informatsiei — dvigatsya vpered [To own information is to move forward] / V.N. Sharnin // Svinovodstvo [Pigbreeding]. — 2018. — № 1. — P. 73–77. [in Russian]
10. Sidorenko R.P. Perevarimost pitatelnykh veshchestv korma u svinei razlichnogo vozrasta pri vvedenii v ikh ratsion L-karnitina [Digestibility of feed nutrients in pigs of different ages when L-carnitine is introduced into their diet] / R.P. Sidorenko // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya meditsina [Animal husbandry and veterinary medicine]. — 2012. — № 1. — P. 13–17. [in Russian]