

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ

INFLUENCE OF INNOVATIVE FEED ADDITIVES FOR MEAT PRODUCTIVITY OF PIGS

¹*Херувимских Е.С.*, аспирант

¹*Сложенкина М.И.*, доктор биологических наук, профессор

¹*Комарова З.Б.*, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

¹*Кротова О.Е.*, кандидат сельскохозяйственных наук

¹*Кириченко В.Г.*, магистрант

²*Иванов С.М.*, кандидат биологических наук

²*Барыкин А.А.*, кандидат сельскохозяйственных наук

¹*Kheruvimskikh E.S.*, post graduate

¹*Slozhenkina M.I.*, doctor of biological sciences, professor

¹*Komarova Z.B.*, doctor of agricultural sciences, associate professor

¹*Krotova O.E.*, candidate of agricultural sciences

¹*Kirichenko V.G.*, master student

²*Ivanov S.M.*, candidate of biological sciences

²*Barykin A.A.*, candidate of agricultural sciences

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²ГК «МЕГАМИКС», Волгоград

¹Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd

²MEGAMIX GC, Volgograd

Исследования, представленные в данной статье, отражают влияние биологически активных веществ, содержащихся в кормовых добавках «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L, на мясную продуктивность и физико-химические свойства мяса свиней французской селекции (крупная белая × ландрас × дюрок). Установлено, что включение в состав рациона кормовых добавок положительно повлияло на мясную продуктивность молодняка свиней. Результаты контрольного убоя показали, что более высокий убойный выход и оптимальное соотношение мяса, сала и костей в тушах свиней опытных групп свидетельствуют об активации обменных процессов в организме животных под воздействием биологически активных веществ изучаемых кормовых добавок. Индекс мясности увеличился на 0,18 по сравнению с контролем. При разделке туш выявлены различия сортового состава отрубов. Превышение выхода отрубов 1 сорта в опытных группах относительно контроля составило 6,31 и 4,70 кг. Изучен химический состав длиннейшей мышцы спины свиней подопытных групп: содержание сухого вещества, белка, жира, золы, белковый качественный показатель и физико-технологические свойства: влагоемкость, увариваемость, рН, кулинарно-технологический показатель. Установлены достоверные различия по содержанию сухого вещества на 0,58 и 0,46%, белка – на 0,68 и 0,54% относительно контроля. Белково-качественный показатель в I опытной группе составил 9,13, во II – 8,65 против 8,18 в контроле. Величина кулинарно-технологического показателя мышечной ткани была выше у свиней I

опытной группы по сравнению с контролем на 0,04, II опытной – на 0,02. Результаты исследований доказывают, что кормовые добавки «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L способствовали улучшению биологической ценности и технологических свойств мяса молодняка свиней.

The studies presented in this article reflect the influence of biologically active substances contained in the «MegaStimImmuno» and Gerbafarm L feed additives on meat productivity and physico-chemical properties of French breeding pig meat (large white × landrace × duroc). It has been established that the inclusion of feed additives in the diet has a positive effect on the meat productivity of young pigs. The results of the control slaughter showed that a higher slaughter yield and an optimal ratio of meat, fat and bones in pig carcasses of the experimental groups testify to the activation of metabolic processes in the organism of animals under the influence of biologically active substances of the studied feed additives. The meat index increased by 0.18 compared with the control. When cutting carcasses revealed differences in the varietal composition of the cuts. The excess yield of cuts 1 grade in the experimental groups relative to the control amounted to 6.31 and 4.70 kg. The chemical composition of the longest back muscle of pigs in experimental groups was studied: dry matter, protein, fat, ash content, protein quality indicator and physical and technological properties: moisture capacity, boiling down, pH, culinary and technological indicator. Significant differences was found in the dry matter content by 0.58 and 0.46%, protein - by 0.68 and 0.54% relative to the control. Protein-quality indicator in the experimental group I was 9.13, in II – 8,65, against 8,18 in the control. The value of the culinary and technological indicator of muscle tissue was higher in pigs I experimental group compared with the control by 0.04, II experienced – by 0.02. The research results prove that the «Megactimuno» and Gerbafarm L feed additives contributed to the improvement of the biological value and technological properties of the meat of young pigs.

Ключевые слова: свиноводство, кормление, инновационные добавки, мясная продуктивность, качество мяса.

Key words: pig breeding, feeding, innovative additives, meat productivity, meat quality.

Введение. Наша страна достигла продовольственной безопасности по мясу за счет развития свиноводства и птицеводства. Российское свиноводство – один из ведущих конкурентоспособных, динамично развивающихся сегментов АПК. Сейчас Российская Федерация входит в топ 5 крупнейших производителей свинины наряду с Китаем, ЕС, США и Бразилией [1].

Одним из перспективных направлений повышения продуктивности свиней в условиях промышленной технологии и улучшения качественных показателей мяса может стать использование ряда биологически активных добавок, способствующих активизации кровообращения, обмена веществ, повышению резистентности организма, улучшению вкусовых качеств кормов [2, 4, 5, 10, 13]. Исходя из вышеизложенного, изучение влияния новых кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L при использовании в рационах гибридного молодняка свиней французской селекции (крупная белая х ландрас х дюрок) на их мясную продуктивность и качественные показатели мяса является актуальным.

Материалы и методы. В проведенном эксперименте использовали инновационную кормовую добавку «МегаСтимИммуно» (ТУ 10.91.10.170-229-10514645-218), разработанную учеными ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и ООО «МегаМикс», и Гербафарм L (Индонезия;

свидетельство о государственной регистрации № 37/360-2-33.13-5961, зарегистрированного в РФ Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору за № ПВИ-2-33.13/04143 от 10.12.2013).

Исследования по использованию инновационных кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L в рационах молодняка свиней проводились впервые на территории Российской Федерации в условиях СГЦ «Вишневский» Оренбургской области.

Для проведения опыта были сформированы 3 группы поросят в возрасте 5 дней по 36 голов в каждой. Поросята контрольной группы получали общехозяйственный рацион, I опытной – в составе рациона кормовую добавку «МегаСтимИммуно»: с 5 по 28 день в количестве 2 кг/т корма, с 29 по 77 день – 1 кг/т корма, II опытной – кормовую добавку Гербафарм L: с 5 по 28 день жизни напылением на престартерный корм в дозе 5 л на 1 т корма, с 29 по 77 день выращивания выпаиванием с водой в количестве 2 л на 1 т воды. Введение препарата Гербафарм L осуществлялось круглосуточно в систему поения посредством дозатора (D25RE2 VF 0,2-2,0%). Во избежание расслоения препарат подавался в систему через бак-миксер Lubing (60 л).

Содержание животных осуществлялось по технологии выращивания свиней, отличающейся инновационными высокоэффективными методами производства свинины, обеспечивающей все необходимые условия содержания животных на протяжении производственного цикла.

Контроль параметров микроклимата осуществлялся с помощью прибора Netatmo Urban Weather Station для iOS/Android устройств, серебристая NWS01-EU (метеостанция).

Мясную продуктивность и морфологический состав свиных туш определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями ВАСХНИЛ по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней» (М., 1987 г.) и «Методикой комплексной оценки мясной продуктивности и качества мяса свиней разных генотипов», разработанной во ВНИИМП им. В.М. Горбатова (2000 г.) по следующим показателям: масса туши (кг), выход туши (%), убойный выход (%), длина полутуши (см), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (мм), площадь «мышечного глазка» (см²).

Химический состав мяса исследовали в соответствии с ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги», ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка», ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира».

Величину pH измеряли с помощью портативного pH-метра непосредственно в мышечной ткани по ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74).

Влагоудерживающую способность мяса определяли планометрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман.

Содержание оксипролина в мясе определяли по методу Неймана-Логана в модификации Вербицкого и Детерейджа, содержание триптофана – методом, предложенным Gyrehem C.E., Smith E.P., Hier S.W., Klein D.L., с применением методики щелочного гидролиза по Werbicki E., Deatherage F.F.

Результаты и обсуждение. С целью изучения мясной продуктивности свиней при использовании в их рационах инновационных кормовых добавок в конце опыта был проведен контрольный убой животных. Результаты контрольного убоя показали, что биологически активные вещества изучаемых кормовых добавок оказали позитивное влияние на предубойную и убойную массу свиней и, как следствие, убойный выход (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя (n=30)

Учитываемые показатели	Группа животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса, кг:			
предубойная	104,26±1,29	112,66±1,47***	110,53±1,43**
убойная	74,90±1,18	81,91±1,23***	80,20±1,17**
парной туши	71,93±1,21	78,68±1,39***	77,03±1,20**
внутреннего жира	1,52±0,12	1,53±0,11	1,49±0,09
Убойный выход, %	71,84±0,20	72,71±0,31*	72,56±0,25*
Выход парной туши, %	69,00±0,53	69,84±0,49	69,69±0,64
Толщина шпика на уровне 6-7-го грудных позвонков, мм	24,73±0,29	24,21±0,41	24,19±0,37
Площадь «мышечного глазка», мм ²	29,57±0,41	31,93±0,28***	31,49±0,37**

Анализ полученных данных показал, что от животных опытных групп были получены более тяжелые туши. Масса парной туши в I опытной группе превышала контроль на 6,75 (9,38%; P<0,001), во II опытной – на 5,10 кг (7,09%; P<0,01). Убойный выход, один из важных показателей учета мясной продуктивности животных, в опытных группах оказался выше контроля на 0,87 и 0,72%. Более высокое значение площади «мышечного глазка» обнаружено у свиней опытных групп, которое на 2,36 (7,98%; P<0,001) и 1,92 мм² (6,49%; P<0,01) превышало контроль, что отражает изменение состава туш в сторону мясности. Следует отметить, что туши животных контрольной группы также соответствовали мясной категории.

Известно, что мясные качества обуславливаются не только убойным выходом, но и соотношением мышц, жира и костей в туше. Изучение морфологического состава туш выявило различие массы и выхода мяса, сала и костей между группами (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологический состав туш подопытных свиней (n=30)

Учитываемые показатели	Нумерация групп		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлажденной туши, кг	70,19±1,11	76,53±1,14***	74,93±1,09**
Масса мяса, кг	40,30±0,87	45,21±0,59***	43,93±0,67**
Выход мяса, %	57,41±0,42	59,07±0,47	58,63±0,39*
Масса сала, кг	22,14±0,21	22,94±0,31	22,53±0,19
Выход сала, %	31,54±0,24	29,98±0,23	30,07±0,17
Масса костей, кг	7,48±0,43	8,12±0,52	7,89±0,49
Выход костей, %	10,65±0,19	10,61±0,14	10,53±0,18
Индекс мясности	5,39	5,57	5,57

Установлено, что молодняк свиней опытных групп превосходил по массе мяса аналогов из контрольной группы на 4,91 (12,18%; P<0,001) и 3,63 кг (9,01%; P<0,01), выход мяса составил 59,07 и 58,63%, что выше, чем в контроле, на 1,66 и 1,22%. Масса сала и костей находилась практически на уровне контроля. Индекс мясности в обеих опытных группах составил 5,57 против 5,59 в контроле.

Выходу отрубов ценных сортов, полученных при разделке туш на реализацию, в розничной торговле придается большое значение. В нашем опыте при разделке туш были выявлены некоторые различия сортового состава отрубов (таблица 3).

Таблица 3 – Сортовой состав отрубов туш (n=30)

Учитываемые показатели	Группа животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса туши, кг	70,19±1,11	76,53±1,14***	74,93±1,09**
Первый сорт, кг	65,59±0,31	71,90±0,43**	70,29±0,57**
%	93,44	93,95	93,81
Второй сорт, кг	4,60±0,13	4,63±0,11	4,64±0,09
%	6,56	6,05	6,19

Превышение выхода отрубов первого сорта в опытных группах относительно контроля составило 6,31 (9,62%; $P < 0,001$) и 4,70 кг (7,17%; $P < 0,01$).

В условиях увеличения производства и потребления продукции свиноводства особое внимание заслуживает улучшение качества мяса. Мясо неоднородно по морфологическому строению и функционально-технологическим свойствам, лабильно изменяет свои характеристики и качество под воздействием факторов окружающей среды, в том числе кормления [6, 7, 8, 12].

Мясо свиней по сравнению с говядиной и бараниной отличается высокой энергетической и питательной ценностью за счет более высокого содержания в нем сухого вещества и жира.

Результаты исследований длинной мышцы спины доказывают физиологическую зрелость мяса животных подопытных групп (таблица 4).

Таблица 4 – Физико-химические свойства длинной мышцы спины

Изучаемые показатели	Группа животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество, %	25,47±0,08	26,05±0,09**	25,93±0,07*
Белок, %	20,34±0,13	21,02±0,08**	20,88±0,07*
Внутримышечный жир, %	3,59±0,07	3,52±0,09	3,56±0,08
Зола, %	1,54±0,03	1,51±0,02	1,53±0,02
Триптофан, мг%	407,48±1,18	431,18±1,49***	423,76±1,37**
Оксипролин, мг%	49,81±0,37	47,25±0,31	48,99±0,46
Белково-качественный показатель (БКП)	8,18	9,13	8,65
Влагоудерживающая способность (ВУС), %	61,54±0,13	62,83±0,19**	62,17±0,21*
Увариваемость, %	39,29±0,19	38,92±0,27**	39,04±0,14
Кулинарно-технологический показатель	1,57	1,61	1,59
Концентрация ионов водорода (pH)	5,86±0,03	5,88±0,03	5,87±0,02

Установлено, что в длинной мышце спины животных опытных групп сухого вещества содержалось больше на 0,58 и 0,46% ($P < 0,05$), белка – на 0,68 и 0,54% ($P < 0,05$) на фоне некоторого снижения жира и золы.

Очень важным при оценке пищевой ценности свинины является белково-качественный показатель. У мяса высшего качества отношение триптофана к оксипролину (белково-качественный показатель) более 13, хорошего – 8-13 и низкого – менее 8 [3, 9, 11]. В наших исследованиях установлено, что БКП длинной мышцы спины в опытных группах составил 9,13 и 8,65 против 8,18 в контроле, т.е. мясо животных подопытных групп было хорошего качества.

Концентрация ионов водорода (pH), характеризующая уровень активной кислотности мяса и зависящая от количества молочной кислоты, образующейся из гликогена после убоя животных, тесно связана с влагоудерживающей способностью и увариваемостью при тепловой обработке. Установлено, что уровень активной кислотности pH длинной мышцы спины находился в пределах, характеризующих нормальное качество мяса (NOR).

Полученная в исследованиях величина кулинарно-технологического показателя (соотношение влагоудерживающей способности и увариваемости) мышечной ткани была выше у свиней I опытной группы по сравнению с контролем на 0,04, а II опытной – на 0,02.

Заключение. Биологически активные вещества, входящие в состав кормовых добавок «МегаСтимИммуно» и Гербафарм L, используемых в рационах молодняка свиней, активизировали обменные процессы в организме, что позволило повысить прирост их живой массы, улучшить морфологический состав туш и физико-химические свойства мяса.

Библиографический список

1. Бутковский, В. Трудовая дорога вперед / В. Бутковский // Свиноводство. – 2017. – № 8. – С. 6.
2. Горлов, И.Ф. Биохимические показатели крови свиней при оценке качественных характеристик мяса / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, В.А. Бараников, Д.В. Николаев, В.И. Водяников, В.В. Лодянов // Свиноводство. – 2019. – № 1. – С. 31-35.
3. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных добавок на качество свинины / И.Ф. Горлов, О.П. Шахбазова // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8 февраля 2018 г. – п. Персиановский: ДонГАУ, 2018. – С. 299-304.
4. Горлов, И.Ф. Влияние новых кормовых препаратов на мясную продуктивность свиней скороспелого мясного типа (СМ1) / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, В.А. Бараников // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 54-58.
5. Горлов, И.Ф. Качественные показатели мясной продуктивности свиней, получавших новые антистрессовые препараты / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, В.А. Бараников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (161). – С. 122-129.
6. Горлов, И.Ф. Химический состав и структура мышечной ткани молодняка свиней / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников, В.В. Федорова, А.Н. Бараникова // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8 февраля 2018 г. – п. Персиановский: ДонГАУ, 2018. – С. 296-299.
7. Комарова, З.Б. Влияние кормовых добавок на морфологический состав туш свиней / З.Б. Комарова, М.В. Фролова, Д.Ю. Макаров // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф. 28-29 июня 2012 г. – Волгоград, 2012. – С. 147-149.
8. Комарова, З.Б. Мясная продуктивность и качественные показатели свинины при использовании в рационах молодняка свиней новой кормовой добавки «КореМикс» // З.Б. Комарова, С.М. Иванов, А.А. Барыкин, Д.В. Фризен // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2017 г. – Волгоград, 2017. – С. 142-146.
9. Кузнецова, Е.А. Влияние новых кормовых добавок на химический состав и технологические свойства мяса / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, А.Н. Сивко // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-7 июля 2011 г. – Волгоград, 2011. – С. 102-104.
10. Николаев, Д.В. Воспроизводительные и продуктивные особенности свиней канадской селекции в регионе Нижнего Поволжья / Д.В. Николаев, И.Ю. Кукушкин, З.Б. Комарова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – № 10 (84). – С. 56-59.
11. Поливода, А.М. Физико-химические свойства и белковый состав мяса свиней / А.М. Поливода // Породы свиней. – М.: Колос, 1981. – С. 19-27.
12. Рындина, Д.Ф. Оценка мясной продуктивности и качества мяса свиней / Д.Ф. Рындина, Л.П. Игнатьева, И.И. Мошкучело // Свиноводство. – 2014. – № 7. – С. 33-34.
13. Ряднов, А.А. Теоретическое и практическое обоснование использования селенорганических препаратов и ростостимулирующих средств при производстве свинины: монография / А.А. Ряднов, И.Ф. Горлов, Т.А. Ряднова. – Волгоград: ФГБОУ ВПО ВолГАУ, 2012. – 332 с.
- 14.

References

15. Butkovskij, V. Trudovaya doroga vpered / V. Butkovskij // Svinovodstvo. – 2017. – № 8. – S. 6.
16. Gorlov, I.F. Biohimicheskie pokazateli krovi svinej pri ocenke kachestvennyh harakteristik myasa / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, V.A. Baranikov, D.V. Nikolaev, V.I. Vodyannikov, V.V. Lodyanov // Svinovodstvo. – 2019. – № 1. – S. 31-35.
17. Gorlov, I.F. Vliyanie novyh biologicheski aktivnyh dobavok na kachestvo svininy / I.F. Gorlov, O.P. Shahbazova // Innovacii v proizvodstve produktov pitaniya: ot selekcii zhivotnyh do tekhnologii pishchevyh proizvodstv: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 8 fevralya 2018 g. – p. Persianovskij: DonGAU, 2018. – S. 299-304.
18. Gorlov, I.F. Vliyanie novyh kormovyh preparatov na myasnuyu produktivnost' svinej skorospelogo myasnogo tipa (SM1) / I.F. Gorlov, A.A. Mosolov, V.A. Baranikov // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 1 (1). – S. 54-58.
19. Gorlov, I.F. Kachestvennye pokazateli myasnoj produktivnosti svinej, poluchavshih novye antistressovye preparaty / I.F. Gorlov, A.A. Mosolov, V.A. Baranikov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 3 (161). – S. 122-129.
20. Gorlov, I.F. Himicheskij sostav i struktura myshechnoj tkani molodnyaka svinej / I.F. Gorlov, V.A. Baranikov, V.V. Fedorova, A.N. Baranikova // Innovacii v proizvodstve produktov pitaniya: ot selekcii zhivotnyh do tekhnologii pishchevyh proizvodstv: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 8 fevralya 2018 g. – p. Persianovskij: Don-GAU, 2018. – S. 296-299.
21. Komarova, Z.B. Vliyanie kormovyh dobavok na morfologicheskij sostav tush svinej / Z.B. Komarova, M.V. Frolova, D.Yu. Makarov // Puti intensivacii proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii v sovremennyh usloviya: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 28-29 iyunya 2012 g. – Volgograd, 2012. – S. 147-149.
22. Komarova, Z.B. Myasnaya produktivnost' i kachestvennye pokazateli svininy pri ispol'zovanii v racionah molodnyaka svinej novej kormovoj dobavki «KoreMiks» // Z.B. Komarova, S.M. Ivanov, A.A. Barykin, D.V. Frizen // Ehkologicheskie, geneticheskie, biotekhnologicheskie problemy i ih reshenie pri proizvodstve i pererabotke produkcii zhivotnovodstva: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 8-9 iyunya 2017 g. – Volgograd, 2017. – S. 142-146.
23. Kuznecova, E.A. Vliyanie novyh kormovyh dobavok na himicheskij sostav i tekhnologicheskie svojstva myasa / E.A. Kuznecova, Z.B. Komarova, A.N. Sivko // Innovacionnye tekhnologii – osnova modernizacii otraslej proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 5-7 iyulya 2011 g. – Volgograd, 2011. – S. 102-104.
24. Nikolaev, D.V. Vosproizvoditel'nye i produktivnye osobennosti svinej kanadskoj selekcii v regione Nizhnego Povolzh'ya / D.V. Nikolaev, I.Yu. Kukushkin, Z.B. Komarova // Vestnik Altajskogo GAU. – 2011. – № 10 (84). – S. 56-59.
25. Polivoda, A.M. Fiziko-himicheskie svojstva i belkovyj sostav myasa svinej / A.M. Polivoda // Porody svinej. – M.: Kolos, 1981. – S. 19-27.
26. Ryndina, D.F. Ocenka myasnoj produktivnosti i kachestva myasa svinej / D.F. Ryndina, L.P. Ignat'eva, I.I. Moshkutelo // Svinovodstvo. – 2014. – № 7. – S. 33-34.
27. Ryadnov, A.A. Teoreticheskoe i prakticheskoe obosnovanie ispol'zovaniya selenorganicheskijh preparatov i rostostimuliruyushchih sredstv pri proizvodstve svininy: monografiya / A.A. Ryadnov, I.F. Gorlov, T.A. Ryadnova. – Volgograd: FGBOU VPO VolGAU, 2012. – 332 s.