

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 4(69). С. 70–76.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2022;4(69):70–76.

Обзорная статья

УДК 636.4.082.454.3

doi: 10.34655/bgsha.2022.69.4.009

ГИПОТРОФИЯ ПОРОСЯТ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ. Часть 2.

Ромазан Закарьянович Сиразиев

Бурятский филиал ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория», Улан-Удэ, Россия

srz1963@mail.ru

Аннотация. Численность гипотрофных поросят в приплоде весьма переменна, их проявление обусловлено полиэтиологическими причинами. В разных природно-экономических зонах РФ при различных формах хозяйствования и выращивания мелковесные поросята занимают 7,29-45,0% от количества поросят в приплоде. Поросята с низкой живой массой не могут конкурировать в борьбе за выживание в пометах со своими крупными сверстниками, 60-80% из них гибнет после рождения или выбраковываются позднее. Поросята весом менее 0,7 кг при рождении имеют менее 40% шансов на выживание, они могут погибнуть в предотъемный и послеотъемный периоды. Низкий вес при рождении приводит к пожизненным нарушениям в развитии тканей, органов и систем всего организма свиней, в том числе и росте скелетной мускулатуры. В постнатальном онтогенезе гипотрофные поросята проявляют низкие приросты живой массы до отъема, в период доращивания и откорма. Им свойственна замедленная скорость роста, при убое в туше обнаруживается повышенный уровень жира и низкий выход мышечной ткани. Достигнув предела развития, они прекращают наращивать мышечную массу значительно быстрее, чем крупные. Такие поросята энергию корма преобразуют на образование и депонирование жировой ткани.

Ключевые слова: свиньи, крупная белая порода, воспроизводство, приплод, гипотрофные поросята, предотъемная и постотъемная смертность, жизнеспособность, сохранность.

Review article

PIGLETS HYPOTROPHY IN THE INDUSTRIAL PIG PRODUCTION. Part 2.

Romazan Z. Siraziev

Buryat Branch of Irkutsk Interregional Veterinary Laboratory, Ulan-Ude, Russia

srz1963@mail.ru

Abstract. The number of hypotrophic piglets in the crop is variable; their number is due to polyetiological reasons. In different natural and economic zones of the Russian Federation, with various forms of management and cultivation, small-weight piglets occupy 7.29-45.0% of the number

of piglets in the crop. Piglets with low live weight cannot compete in the struggle for survival with their large-weight peers, 60-80% of them die after birth or are culled later. Piglets weighing less than 0.7 kg at birth have less than a 40% chance to survive, they can die in the pre-weaning and post-weaning periods. Low birth weight leads to lifelong disturbances in the development of tissues, organs and systems of the whole organism of pigs, including the growth of skeletal muscles. In postnatal ontogenesis, hypotrophic piglets show low increase in live weight before weaning, during the period of rearing and fattening. They are characterized by a slow growth rate, at the time of a slaughter in the carcass an increased level of fat and a low output of muscle tissue are detected. Having reached the limit of development, they stop building muscle mass much faster than large ones. Such piglets convert the energy of the feed to the formation and deposition of adipose tissue.

Keywords: swine, Large White, reproduction, pig crop, hypotrophic pigs, pre-weaning and post-weaning mortality, vitality, safety.

Известно, что в условиях мелких свиноферм при хороших условиях кормления и содержания гипотрофия поросят отмечается в 10-12% случаев.

Следует отметить, что присутствие поросят с низкой живой массой в приплоде носит очень широкую вариабельность (9,58-45,0%)

Сводные данные из таблицы 1 свиде-

Таблица 1– Зональность проявления гипотрофии поросят (с массой тела 0,6-1,0 кг), %

Татарстан по М.В. Валиеву [1]	Молдавия, по К.Ф. Тиндару [2]		Белгородская обл.		Забайкалье, по Сиразиеву Р.З. [5], свинокомплекс	Южный Урал, по Кузнецову А.И. [6] в условиях ферм	Костанайская обл. Респ. Казахстан, по Сегизбаевой А.С. [7], племен. и товарн. фермы	Челябинская обл., по Большанову Г.Б. [8], свинофермы и свинокомплексы
			по Шипилову Э.А. [3]	Пономарев Н.В. [4], интенсивные технологии производства				
	крупная белая	беконная порода			крупная белая		крупная белая	крупная белая
14,7	18,9	13,4	20-25%	11-45	16,7%	20-45%	менее 0,8 кг – 7,26%; 0,81-1,0 кг – 29,29%	менее 0,8 кг – 9,58%; 0,8-1,0 кг: свиноферма – 38,17%, комплексы – 27,7%

Сказывается не только влияние организационно-хозяйственных факторов (условия содержания в традиционных мелкотоварных фермах или свинокомплексах, питательная ценность и сбалансированность кормления, микроклимат), состояние здоровья животных и эпизоотическое благополучие, но также и зональность районирования свиней, породность, сезонность и масса других факторов. Причины рождения гипотрофных по-

росят подразделяют на эндогенные – 47%, экзогенные – 47% и генетические – 6%. В регионе Южного Урала, как подтвердили опыты [6], в разные периоды года гипотрофных поросят рождается в пределах 20-45%. В промышленном свиноводстве Белгородской области Э.А. Шипилов [3] выявил 20-25% мелковетесных поросят, сохранность которых была очень невысокой и сильно варьировала (12-53%).

Меньшей массы поросята не имеют шансов выжить в гнездах со своими крупными сверстниками, ослабевают, 60-80% из них гибнет после рождения или выбраковывается позднее [9].

Имеются сообщения, что низкий вес при рождении напрямую связан с предотъемной и постотъемной смертностью [10]. Отмечается, что поросята с весом при рождении меньше 0,7 кг имеют ниже 40% шансов на выживание, против 90% при весе 1,7 кг и почти 100% – при 2,7 кг [11]. Каждый дополнительный килограмм массы тела при рождении приводит к тому, что у поросенка в 20 раз меньше шансов погибнуть. При анализе было установлено, что только 28,4% новорожденных с массой тела при рождении меньше 0,95 кг выживают от рождения до рынка, по сравнению с 87,1% поросят, имевших вес больше 0,95 кг при рождении [12]. Не во всех исследованиях выявлена связь между весом при рождении и смертностью после отъема, в действительности низкий вес при рождении сильно коррелирует со смертностью как до, так и после отъема.

J.A. Feldpausch et al. [13], используя методы точечно-линейного предиктора регрессионного анализа, установили критическую связь между низким весом поросят и смертностью до отъема. При моделировании и анализе предельных весовых показателей новорожденных – 0,5-2,3 кг установлено, что пороговое значение риска смертности равняется 1,11 кг. Оказалось, что доля субпопуляции поросят с таким весом составляет 15,2%, из которых 34,4% погибали в предотъемный период развития при 43% от общего уровня смертности до отъема.

По данным S.J. Hawe et al. [14], ко времени отъема от матерей смертность среди низковесных (<1,0 кг) поросят была более чем в три раза выше (21% против 6%, $P < 0.001$), чем у сверстников со средней массой тела. При этом 49% из них погибали от недоедания. После отъема 27% поросят умирали из-за болезней органов пищеварения и 27% – органов дыхания.

Высокий уровень падежа поросят при рождении в больших пометах обусловлен

со снижением веса поросят при рождении и неоднородностью веса при рождении внутри помета [5]. Гипотрофные наименее выживают, имеют до отъема 58% против 92% тяжелых сверстников [15].

В крупных пометах общая смертность до отъема от матерей, включая мертворождение, варьирует от 13 до 15% [16]. В тяжелом случае свиноматка находится в условиях риска, когда размер помета, в среднем, равен 19 поросятам, при этом 17,9% из них погибает в течение первого дня лактации [17].

В промышленном свиноводстве мелковесные новорожденные составляют 11-45 процентов. При этом, чем дольше существует свинокомплекс, тем выше доля гипотрофных поросят [4]. Поэтому повышение сохранности и выращивание полученных при рождении низковесных поросят остается важнейшей проблемой промышленного свиноводства. Для этих целей на комплексах эту группу новорожденных отделяли, создавались поросячьи ясли, логова-берложки, утепленные домики, подкармливали цельным коровьим молоком или ЗЦМом.

Зарубежные свиноводы для этих целей предложили кувезы – автономные домики-профилактории – это инкубатор с автоматическим подогревом, доставкой питания (кормушки, комбикорма, заменители молока, поилки), навозоудаления. Продолжительность инкубационного периода составляет 20-25 суток. Использование кувезов позволяет создать оптимальные санитарные условия, повысить сохранность 70% гипотрофных поросят и получить дополнительные доходы [18]. Отечественная промышленность вполне способна производить аналогичные системы, которые позволят повысить многоплодность, минимизировать потери, вывести отрасль на получение собственной прибыли.

У легковесных поросят, родившихся с внутриматочными ограничениями роста, замедление роста имеет долгосрочные последствия для постнатальной физиологии и метаболизма организма. Так, наблюдается увеличение относительной длины

тонкого отдела кишки, слизистая оболочка образует меньшей высоты и ширины укороченные ворсинки [19]. Тонкий кишечник играет не только важную роль в переваривании и всасывании питательных веществ, но и служит барьером против патогенов (полученных из корма). То есть, любые изменения могут поставить под угрозу функционирование кишечника поросят, включая абсорбционную и барьерную способности. Кроме того, задержка развития тонкого кишечника, некоторые структурно-функциональные отклонения в его покровном эпителии сохраняются у поросят с внутриматочными ограничениями роста от нескольких дней до 3 недель после родов, поэтому они меньше потребляют корма и менее эффективно усваивают питательные вещества, более восприимчивы к заболеваниям и чаще подвержены гибели.

Гипотрофным поросятам присуща замедленная скорость роста, при убое в туше обнаруживается повышенный уровень жира и низкий выход мышечной ткани. Поросята с низким весом, достигая предела развития, прекращают наращивать мышечную массу значительно быстрее, чем крупные. Энергию корма они преобразуют на образование и депонирование жировой ткани.

Низкий вес при рождении может вызвать пожизненные нарушения в развитии и росте скелетной мускулатуры. K. Stange et al. [20] проанализировали развитие мышечной ткани у 4-дневных маловесных немецких поросят ландраса. Впервые ими путем центрифугирования градиента плотности Перколла выделены две гетерогенные группы субпопуляций миогенных клеток сателлитов (КС), которые по-разному способствуют развитию поперечно-полосатой мускулатуры. Клетки-сателлиты (миогенные стволовые клетки, спутниковая клетка, сателлитная мышечная клетка, миосателлитоцит) – миогенные стволовые клетки – важнейшие участники постэмбрионального процесса миогенеза. Мышцы низковесных особей показали снижение содержания ДНК, РНК, белка и низкую активность специфических мы-

шечных ферментов изоцетратдегидрогеназы (ICDH) и цинксодержащей лактатдегидрогеназы (LDH) в КС, по сравнению с нормовесными сородичами. По мнению авторов, дефицит энергетического обмена и утомление развития капиллярной сети связан со снижением биодоступности КС, что может привести к раннему истощению резервного клеточного пула КС и преждевременной дифференцировке клеток.

Различия в миогенезе у гипотрофных поросят могут привести к снижению синтеза белка и увеличению отложений жира, что приводит к плохой классности туши и снижению качества мяса. Установлена прямая связь между массой тела при рождении и количеством мышечных волокон. Меньшее количество мышечных волокон создает физиологические ограничения для мясной продуктивности, ингибируя постнатальный рост мышечной массы. Рост скелетных мышц более эффективен, чем синтез жира, поэтому поросята с большим количеством мышечных волокон при рождении могут расти быстрее.

Понимание факторов, которые могут влиять на течение беременности, могут быть использованы для достижения повышенной однородности веса при рождении поросят внутри помета. Даже при заданном размере плаценты внутриутробный рост плода может ограничиваться из-за недостаточной васкуляризации и эффективности плацентарного питания.

Мелковесные поросята имеют меньшего веса послед, пониженное среднесуточное потребление и эффективность использования корма, соответственно, низкий среднесуточный прирост. Такие поросята в постнатальном онтогенезе проявляют низкие приросты живой массы до отъема, в период дорастивания и откорма. Им требовалось на 9 дней больше, чтобы достичь убойного веса. Гистологически выявлены тестовые показатели задержки внутриутробного развития, выражающиеся у хрячков меньшим количеством соматических, половых и эндокринных клеток (клетки Сертоли и Лейдига) в семенниках.

По данным А.С. Сегизбаевой [7], низ-

ковесные свинки крупной белой породы массу тела, необходимую для спаривания, достигают на 23 дня позднее, чем нормотрофные сверстницы. На откорме такие поросята на 19 дней отстают в достижении 110 кг живого веса, на 6,5% имеют ниже среднесуточный привес, на 8,4% – меньше убойный выход мяса, а содержание сала в туше превышает на 13,1%.

По другим сообщениям, гипотрофные поросята нуждаются в 7-14 дополнительных днях, чтобы достичь убойного веса 105 кг, по сравнению со сверстниками весом 1,5 или 2,0 кг при рождении. Легковесы имеют пониженный прирост массы тела до отъема и низкую эффективность оплаты корма [21]. Считают, что для поросят с массой тела при рождении 1 кг увеличение веса на 0,1 кг сокращает на 2,86 дней продолжительность откорма до 105 кг.

Заключение. Таким образом, обзор мировой литературы показывает, что гиперпродуктивное воспроизводство в свиноводстве создает проблемы продолжительности опоросов, неоднородности помета, жизнеспособности и сохранности поросят в подсосный, предотъемный и постотъемный периоды, во время откорма, которые требуют унификации всей технологической линии отрасли, начиная от сбалансированного и полноценного кормления, оптимизированного содержания и инновационных программ для каждой половозрастной группы и дифференцированного регулирования всех этапов репродуктивного процесса, направленных на реализацию селекционного потенциала и продуктивных качеств животных для достижения высокой эффективности производства.

Список источников

1. Валиев М.В. Клинико-гематологические исследования при антенатальной гипотрофии поросят : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Казань, 1974. 28 с.
2. Тиндару К.Ф. Откормочные и мясные качества и некоторые биологические особенности свиней крупной белой и эстонской беконной пород в связи с разным живым весом при рождении : дис. ... канд. с.-х. наук. Кишинев, 1974. 303 с.
3. Шпилов Э.А. Влияние живой массы поросят при рождении на их рост, развитие и воспроизводительные функции : дис. ... канд. с.-х. наук. Белгород, 2002. 136 с.
4. Пономарев Н.В. Основные факторы интенсификации производства свинины на предприятиях различной мощности : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Лесные поляны, 1997. 36 с.
5. Сиразиев Р.З. Морфофункциональные изменения в матке свиней при различных физиологических состояниях и в эксперименте: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Улан-Удэ. 1999 б. 35 с.
6. Кузнецов А.И. Физиологическая незрелость поросят: факторы, обуславливающие ее возникновение, особенности течения и проявления важнейших функций организма, способы предупреждения и коррекции : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Белгород, 1996. 43 с.
7. Сегизбаева А.С. Физиологические и продуктивные особенности свиноматок, родившихся с разной степенью физиологической зрелости : дис. ... канд. биол. наук. Троицк, 2008. 165 с.
8. Большанов Г.Б. Скорость роста поросят, родившихся с разной степенью физиологической зрелости, ее влияние на откормочные и мясные качества свиней: дис. ... канд. биол. наук. Троицк, 2002. 168 с.
9. Повышение продуктивности маточного стада свиней: монография / Г.С. Походня, А.И. Гришин, Р.А. Стрельников, Е.Г. Федорчук, В.В. Шабловский. Белгород: «Везелица», 2013. 488 с.
10. Postweaning mortality in commercial swine production. I: review of non-infectious contributing factors / J.T. Gebhardt, M.D. Tokach, S.S. Dritz, J.M. DeRouchey, J.C. Woodworth, R.D. Goodband, S.C. Henry // J Anim. Sci. 2020. Vol. 4 (2). Pp. 462-484. doi: 10.1093/tas/txaa068
11. Effect of piglet birth weight on survival and quality of commercial market swine / J.S. Fix, J.P. Cassady, J.W. Holl, W.O. Herring, M.S. Culbertson, M.T. See // Livest. Sci. 2010. Vol. 132. Pp. 98–106. doi:10.1016/j.livsci.2010.05.007
12. Early life indicators predict mortality, illness, reduced welfare and carcass characteristics in finisher pigs / Diaz J.A. Calderón, L.A. Boyle, A. Diana, F.C. Leonard,

J.P. Moriarty, M.C. McElroy, S. McGettrick, D.Kelliher, Garcia E. Manzanilla // *Prev. Vet. Med.* 2017. Vol. 146. Pp. 94–102. doi:10.1016/j.prevetmed.2017.07.018

13. Feldpausch J.A. Birth weight threshold for identifying piglet at-risk for pre-weaning mortality / J.A. Feldpausch, J. Jourquin, J.R. Bergstrom, C.D. Bokenkroger, J.L. Nelssen, M.J. Ritter, D.L. Davis and J.M. Gonzalez // *J Anim Sci.* 2016. Vol. 94 (Suppl.). Pp. 34. doi:10.2527/msasas2016-074

14. Hawe S.J. What is the current significance of low birthweight pigs on commercial farms in Northern Ireland in terms of impaired growth and mortality? / S.J. Hawe, N. Scollan, A. Gordon, E. Magowan // *Anim. Sci.* 2020. Vol. 4. Pp. 1-13. doi: 10.1093/tas/txaa147.

15. Jourquin J. Impact of piglet birth weight increase on survivability and days to market, a simulation model / J. Jourquin, J. Morales, C.D. Bokenkroger // *J Anim Sci.* 2016. Vol. 94 (Suppl. 2). P. 34.

16. Kobek-Kjeldager C. Effect of litter size, milk replacer and housing on production results of hyper-prolific sows / C. Kobek-Kjeldager, V.A. Moustsen, P.K. Theil, L.J. Pedersen // *Animal.* 2020. Vol. 14. Pp. 824-833. <https://doi.org/10.1017/S175173111900260X>

17. Yun J. Factors affecting piglet mortality during the first 24 h after the onset of parturition in large litters: effects of farrowing housing on behaviour of postpartum sows / J. Yun, T. Han, S. Björkman, M. Nystén, S. Hasan, A. Valros et al. // *Animal.* 2019. Vol. 13. Pp. 1045-1053. <https://doi.org/10.1017/S1751731118002549>

18. Топчин А.В. Сохранность молодняка – важнейший фактор повышения рентабельности в свиноводстве // *Вестник ВНИИМЖ.* 2012. № 3 (7). С. 38-42. EDN: PXHNRJ

19. Intra-uterine growth retardation affects birthweight and postnatal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits / A.L.N. Alvarenga, H. Chiarini-Garcia, P.C. Cardeal, L.P. Moreira, G.R. Foxcroft, D.O. Fontes, F.R. C.L. Almeida // *Reprod., Fertility and Development.* 2013. Vol. 25. Pp. 387–395.

20. Stange K. Low birth weight influences the postnatal abundance and characteristics of satellite cell subpopulations in pigs / K. Stange, C. Miersch, G. Sponder, M. Röntgen // *Sci. Reports.* 2020. Vol. 10 (1). Pp. 6149-6162. doi: 10.1038/s41598-020-62779-1.

21. Decaluwé R. Piglets colostrum intake associates with daily weight gain and survival

until weaning / R. Decaluwé, D. Maes, B. Wuyts, A. Cools, S. Piepers, G.P.J. Janssens // *Livestock Science.* 2014. Vol. 162 (1). Pp. 185-192. doi:10.1016/j.livsci.2014.01.024

References

1. Valiev M.V. Kliniko-gematologicheskiye issledovaniya pri antenatal'noy gipotrofii porosyat [Clinical and hematological studies in antenatal hypotrophy of piglets]. Candidate's dissertation abstract. Kazan, 1974. 28 p. (In Russ.)

2. Tindaru K.F. Otkormochnyye i myasnyye kachestva i nekotoryye biologicheskiye osobennosti sviney krupnoy beloy i estonskoy bekonnoy porod v svyazi s raznym zhivym vesom pri rozhdanii [Fattening and meat qualities and some biological features of pigs of large white and Estonian bacon breeds in connection with different live birth weights]. Candidate's dissertation abstract. Kishinev, 1974. 303 p. (In Russ.)

3. Shipilov E.A. Vliyaniye zhivoy massy porosyat pri rozhdanii na ikh rost, razvitiye i vosproizvoditel'nyye funktsii [Influence of live weight of piglets at birth on their growth, development and reproductive functions]. Candidate's dissertation abstract.. Belgorod, 2002. 136 p. (In Russ.)

4. Ponomarev N.V. Osnovnyye faktory intensivatsii proizvodstva svininy na predpriyatiyakh razlichnoy moshchnosti [The main factors in the intensification of pork production at enterprises of various capacities]. Doctoral dissertation abstract. Lesnye Polyany, 1997. 36 p. (In Russ.)

5. Siraziev R.Z. Morfofunktsional'nyye izmeneniya v matke sviney pri razlichnykh fiziologicheskikh sostoyaniyakh i v eksperimente [Morphofunctional changes in the uterus of pigs under various physiological conditions and in the experiment]. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 1999. 35 p. (In Russ.)

6. Kuznetsov A.I. Fiziologicheskaya nezrelost' porosyat: faktory, obuslovlivayushchiye yeye vozniknoveniye, osobennosti techeniya i proyavleniya vazhneyshikh funktsiy organizma, sposoby preduprezhdeniya i korrektsii [Physiological immaturity of pigs: factors that determine its occurrence, features of the course and manifestation of the most important functions of the body, methods of prevention and correction]. Doctoral dissertation abstract. Belgorod, 1996. 43 p. (In Russ.)

7. Segizbaeva A.S. Fiziologicheskiye i

produktivnyye osobennosti svinomatok, rodivshikhsya s raznoy stepen'yu fiziologicheskoy zrelosti [Physiological and productive features of sows born with varying degrees of physiological maturity]. Candidate's dissertation abstract. Troitsk, 2008. 165 p.

8. Bolshanov G.B. Skorost' rosta porosyat, rodivshikhsya s raznoy stepen'yu fiziologicheskoy zrelosti, yeye vliyaniye na otkormochnyye i myasnyye kachestva sviney [Growth rate of piglets born with varying degrees of physiological maturity, its effect on fattening and meat qualities of pigs]. Candidate's dissertation abstract. Troitsk, 2002. 168 p. (In Russ.)

9. Pokhodnya G.S., Grishin A.I., Strelnikov R.A., Fedorchuk E.G., Shablovsky V.V., Pokhodnya G.S. Povysheniye produktivnosti matochnogo stada sviney [Increasing the productivity of broodstock pigs]: monograph. Belgorod: "Veselitsa", 2013. 488 p. (In Russ.)

10. Gebhardt J.T., Tokach M.D., Dritz S.S., DeRouchey J.M., Woodworth J.C., Goodband R.D., Henry S.C. Postweaning mortality in commercial swine production. I: review of non-infectious contributing factors. *J Anim. Sci.* 2020;4(2):462-484.

11. Fix J.S., Cassady J.P., Holl J.W., Herring W.O., Culbertson M.S., See M.T. Effect of piglet birth weight on survival and quality of commercial market swine. *Livest. Sci.* 2010;132:98-106.

12. Calderón Diaz J.A., Boyle L.A., Diana A., Leonard F.C., Moriarty J.P., McElroy M.C., McGettrick S., Kelliher D., Manzanilla Garcia E. Early life indicators predict mortality, illness, reduced welfare and carcass characteristics in finisher pigs. *Prev. Vet. Med.* 2017;146:94-102.

13. Feldpausch J.A., Jourquin J., Bergstrom J.R., Bokenkroger C.D., Nelssen J.L., Ritter M.J., Davis D.L. and J. M. Gonzalez. Birth weight threshold for identifying piglet at-risk for pre-weaning mortality. *J Anim Sci.* 2016;94(Suppl.):34.

14. Hawe S.J., Scollan N., Gordon A., Magowan E. What is the current significance of low birthweight pigs on commercial farms in Northern Ireland in terms of impaired growth and mortality? *Anim. Sci.* 2020;4:1-13.

15. Jourquin J., Morales J., Bokenkroger C.D. Impact of piglet birth weight increase on survivability and days to market, a simulation model. *J Anim Sci.* 2016;94(Suppl.2):34.

16. Kobek-Kjeldager C., Moustsen V.A., Theil P.K., Pedersen L.J. Effect of litter size, milk replacer and housing on production results of hyper-prolific sows. *Animal.* 2020;14:824-833.

17. Yun J., T. Han, S. Björkman, M. Nystén, S. Hasan, A. Valros et al. Factors affecting piglet mortality during the first 24 h after the onset of parturition in large litters: effects of farrowing housing on behaviour of postpartum sows. *Animal.* 2019;13:1045-1053.

18. Topchin A.V. Safety of the young - the most important factor in increasing the profitability in pig production. *Vestnik vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mekhanizatsii zhivotnovodstva.* 2012;3(7):38-42 (In Russ.)

19. Alvarenga A.L.N., Chiarini-Garcia H., Cardeal P.C., Moreira L.P., Foxcroft G.R., Fontes D.O., Almeida F.R. C.L. Intra-uterine growth retardation affects birthweight and postnatal development in pigs, impairing muscle accretion, duodenal mucosa morphology and carcass traits. *Reprod., Fertility and Development.* 2013;25:387-395.

20. Stange K., Miersch C., Sponder G., Röntgen M. Low birth weight influences the postnatal abundance and characteristics of satellite cell subpopulations in pigs. *Sci. Reports.* 2020;10(1):6149-6162.

21. Decaluwé R., Maes D., Wuyts B., Cools A., Piepers S., Janssens G.P.J. Piglets colostrum intake associates with daily weight gain and survival until weaning. *Livestock Science.* 2014;162(1):185-192.

Информация об авторах

Сиразиев Ромазан Закарьянович – доктор биологических наук, профессор, руководитель филиала

Information about the author

Romazan Z. Siraziev – Doctor of Sciences (Biology), Professor, Head of Branch

Статья поступила в редакцию 29.08.2022; одобрена после рецензирования 28.09.2022; принята к публикации 20.12.2022.

The article was submitted 29.08.2022; approved after reviewing 28.09.2022; accepted for publication 20.12.2022.