

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА НИЗКИХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК

Себежко О.И.¹, Короткевич О.С.¹

¹ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», (630039 Россия, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160), e-mail: sebezkonok@ngs.ru

Установлено положительное влияние низких терапевтических интенсивностей ультразвука на воспроизводительные качества свиноматок. При однократном воздействии высокочастотного ультразвука (0,88 кГц) на область селезёнки свиноматок показано стимулирующее действие на репродуктивные показатели. Выявлено увеличение многоплодия на 13 % (P<0,001), молочности – на 31,1% (P<0,001), массы гнезда к отъёму – на 22% (P<0,01) и живой массы поросёнка к отъёму – на 14,2 %. Применение ультразвука на область селезёнки перед покрытием вызывает временные изменения физиологических показателей у свиноматок, связанную с активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы и создаёт благоприятные условия для их подготовки к случке. Ультразвук с длиной импульса 4 мс и интенсивностью 0,2-0,4 Вт/см² вызывает максимальные изменения частоты сердечных сокращений и дыхания. Наблюдалась индивидуальная восприимчивость животных к ультразвуковому воздействию.

Ключевые слова: ультразвук, свиньи, репродуктивные показатели, многоплодие, молочность, масса гнезда к отъёму

INFLUENCE OF HIGH-FREQUENCY ULTRASOUND LOW THERAPEUTIC INTENSITY ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF SOWS

Sebezko O.I.¹, Korotkevich O.S.¹

¹Novosibirsk State Agrarian University, Russia (630039, Novosibirsk, Dobrolyubova, 160), e-mail:sebezkonok@ngs.ru

The positive influence of low therapeutic ultrasound intensities on reproductive qualities of sows was established. Single exposure of high-frequency ultrasound (0.88 kHz) to the region of the spleen sows shows a stimulating effect on a reproductive qualities. Revealed an increase in the prolificacy of sows by 13% (P <0,001), milkiness - on 31,1% (P <0,001), weaning the weight of jacks - 22% (P <0,01) and live weight to weaning piglet - 14, 2%. The use of ultrasound in the region of the spleen before coating causes temporary changes in physiological parameters in sows associated with activation of the sympathetic nervous system and creates favorable conditions for their preparation for mating. Ultrasound with a 4 ms pulse length and 0.2-0.4 W / cm² intensity is the maximum change in heart rate and breathing. The individual susceptibility of animals to ultrasonic influence was observed.

Keywords: ultrasound, pigs, reproductive qualities, prolificacy of sows, milkiness, weaning the weight of jacks

В настоящее время остро стоит вопрос повышения продуктивности, резистентности к болезням и получения безопасной продукции животноводства с учетом экологических условий среды [1, 5, 7, 11, 17, 26, 29–34].

Важная роль в решении проблемы обеспечения населения полноценной, экологически безопасной и конкурентоспособной мясной продукцией отводится одной из скороспелых отраслей животноводства – свиноводству [2–6, 8, 16, 18, 19]. Для быстрого развития области свиноводства в России необходимо использование современных подходов и методов для выявления и разведения ценных племенных животных, обладающих комплексом хозяйственно полезных признаков [9, 10, 13, 15, 18, 19, 23].

Интенсификация свиноводства связана с процессом специализации и концентрации

отрасли [18, 19, 27]. Разрабатываются биотехнологические, селекционно-генетические и экологические методы, позволяющие решать задачи, связанные с повышением жизнеспособности организма свиней, с диагностикой их функционального состояния и управления репродуктивными функциями [20, 22, 25].

Наукой накоплен богатый опыт по биостимуляции и эффективному лечению многих заболеваний воздействием биофизических факторов: магнито-, лазеро-, электро- терапия [9, 10, 13, 21, 22, 24, 28]. Возникли современные модификации методов воздействия [10, 21, 28]. При этом для воздействия используют малые дозы физических факторов [9, 13, 21, 24].

Однако в литературе мало данных о механизмах и последствиях воздействия высокочастотного ультразвука (УЗ) на органы кроветворной и иммунной систем животных. Недостаточно освещены вопросы о влиянии УЗ на репродуктивные показатели. До конца не определены оптимальные параметры озвучивания и области воздействия ультразвуком. Применение ультразвука при воздействии на иммунокомпетентные органы требует дальнейшего всестороннего изучения, научного обоснования, уточнения механизма действия, определения биологических эффектов, сравнения терапевтической и/или стимулирующей эффективностей и т. д.

Поэтому вполне понятен наш интерес к изучению репродуктивных качеств свиноматок после воздействия ультразвука на область селезёнки.

Материал и методы исследования

Объектом нашего исследования служили основные и проверяемые свиноматки крупной белой породы. Воздействие ультразвуком и измерение физиологических показателей проводили всегда с 9 часов утра.

По принципу аналогов были сформированы две группы животных: опытная и контрольная. В опытной группе у свиноматок применяли высокочастотный ультразвук 880–1000 кГц в импульсном режиме 4 мс, с низкой терапевтической интенсивностью 0,1 – 0,3 Вт/см² в течение 1 минуты.

Для воздействия ультразвуком использовали область селезёнки. Источником ультразвука был ультразвуковой терапевтический прибор УЗТ 107Ф. В проекции озвучивания у животных выстригали щетину, затем кожу дезинфицировали спиртом-ректификатом и наносили контактную среду – вазелиновое масло. Методика воздействия была лабильной с применением излучателя ИУТ 0,88–4.04Ф. Ультразвуковой излучатель медленно с лёгким нажимом передвигали по поверхности кожи. Озвучивание селезёнки у свиноматок проводили однократно, непосредственно перед покрытием.

У животных опытной и контрольной групп оценивали комплекс репродуктивных показателей (многоплодие, молочность, средняя масса одного поросёнка к отъёму, масса

гнезда к отъёму, количество поросят в 2 месяца на одну свиноматку), а также подсчитывали частоту сердечных сокращений частоту дыхания до и после озвучивания по традиционным методикам.

Результаты исследований обработаны статистически с использованием программы FOXT «Формирование и анализ научных данных по биологии и селекции в животноводстве», составленной В.Н. Дементьевым. Достоверность разницы между средними значениями оценивали с помощью критерия Стьюдента (td -критерий).

Результаты исследований и обсуждение

При разведении свиней получение поросят и воспроизводство поголовья тесно связано с репродуктивными качествами свиноматок. На воспроизводительные функции свиноматок влияет большое количество экзо- и эндогенных факторов. К внутренним факторам традиционно относят породу, возраст, состояние здоровья и тип нервной деятельности животных. Экзогенные факторы даже более разнообразны: условия содержания и кормления температура воздуха, продолжительность светового дня и сезон года, микроклимат, организация технологических мероприятий, техники воспроизводства [9, 14, 15, 19, 20, 23, - 25, 27]. В связи с этим имеются широкие резервы в использовании внешних факторов для повышения воспроизводительных качеств свиноматок.

Ультразвук высокой частоты — 0,88 кГц обладает биостимулирующими, регенерирующими свойствами, усиливает кровоток в капиллярах органов и тканей, приток крови в органах, подвергшихся озвучивания. Кроме того, воздействие ультразвука низких терапевтических интенсивностей характеризуется пролиферативным эффектом и активизирует белоксинтетическую функцию печени [9, 20, 22, 27].

После воздействия ультразвуком на область селезёнки у опытных свиноматок отмечено увеличение по сравнению с контролем многоплодия на 13 % ($P < 0,001$), молочности – на 31,1 % ($P < 0,001$), а так же средней массы одного поросенка ($P < 0,001$) и средней массы гнезда к отъёму на 22,1 кг ($P < 0,01$) (таблица 1).

Таблица №1

Влияние ультразвука на воспроизводительные качества ремонтных свиноматок

Показатель	Группа	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	σ	C_v
Многоплодие, гол.	Опытная	$10,4 \pm 0,37^{xxx}$	1,17	11,3
	Контрольная	$9,2 \pm 0,07$	1,03	11,2
Молочность, кг	Опытная	$53,1 \pm 3,09^{xxx}$	9,78	18,4
	Контрольная	$40,5 \pm 0,44$	5,98	14,8
Количество поросят в 2 мес. на 1 свиноматку, гол.	Опытная	$9,2 \pm 0,59$	1,87	20,3
	Контрольная	$8,6 \pm 0,80$	1,10	12,8

Масса гнезда к отъёму, кг	Опытная	137,6 ± 4,80 ^{xx}	1,52	11,0
	Контрольная	112,7 ± 1,07	14,6	13,0
Средняя масса одного поросёнка, кг	Опытная	14,96 ± 0,21 ^{xxx}	2,00	13,4
	Контрольная	13,10 ± 0,05	2,18	16,6

Увеличение эффективности в свиноводстве в значительной мере связано с повышением воспроизводительной функции у свиноматок. Установленный стимулирующий эффект ультразвука на воспроизводительные качества свиноматок связан с наиболее полной реализацией генетического потенциала животных. Воздействие ультразвука расширяет границы фенотипической изменчивости изучаемых количественных признаков.

При анализе влияния ультразвука на физиологические показатели отмечено следующее. Несмотря на то, что наблюдалась индивидуальная восприимчивость животных к ультразвуковому воздействию, именно импульсный режим 4 мс и низкая терапевтическая интенсивность 0,2-0,3 Вт /см с экспозицией 1 минута у свиноматок отмечалась наибольшая реакция изменения физиологических показателей: с $74,4 \pm 4,7$ до $92,0 \pm 3,1$ дыхательные экскурсии в минуту. Действие ультразвука, вероятно, заранее создавало благоприятные условия для подготовки свиноматок к случке за счёт стимуляции моторики мышечного слоя, усиления притока крови к матке, к маточному эндометрию и тем самым активизации трофической функции.

Максимальное изменение частоты пульса наблюдалось при воздействии ультразвука в импульсном режиме 4 мс с интенсивностью 0,3 Вт/ см. Частота сердечных сокращений повышалась на 30 % ($P < 0,001$) – с $68,0 \pm 5,9$ ударов в минуту до $89,0 \pm 5,3$.

Таким образом, после однократного озвучивания селезёнки свиноматок перед покрытием, наблюдается активация симпатического отдела ВНС. Известно, что в основе традиционного воздействия ультразвука также лежит перестройка вегетативной нервной системы. По мнению В.С. Улащика и А.А. Чиркина (1983), стимулирующее действие ультразвука определяется влиянием его на ВНС. Кожа является антенной вегетативной нервной системы, передающей ультразвуковое раздражение на путь кожно-висцерального рефлекса.

В последние годы во многих регионах Российской Федерации проходит процесс пересмотра отношения к мясному животноводству в связи с необходимостью подъема сельскохозяйственного производства и обеспечения населения страны наиболее важным продуктом питания. Повышение репродуктивных качеств свиноматок под действием терапевтического ультразвука может способствовать увеличению выхода продукции в области свиноводства.

Выводы

1. Высокочастотный ультразвук низких терапевтических интенсивностей оказывает стимулирующее действие на воспроизводительные качества свиноматок.

2. При воздействии ультразвуком на область селезёнки у свиноматок перед осеменением достигается увеличение многоплодия на 13 % ($P < 0,001$), молочности – на 31,1% ($P < 0,001$), массы гнезда к отъёму – на 22% ($P < 0,01$) и живой массы поросёнка к отъёму – на 14,2 %.

3. Применение ультразвука на область селезёнки перед покрытием вызывает временные изменения физиологических показателей у свиноматок, связанную с активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы и создаёт благоприятные условия для их подготовки к случке.

Список литературы

1. Генетика. / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков, А.В. Бакай, А.И. Жигачев // Учебник Министерство образования и науки Республики Казахстан; Семипалатинский государственный педагогический институт. – Новосибирск, 2007 (2-е издание).
2. Желтикова О.А. Аккумуляция макро- и микроэлементов в печени свиней скороспелой мясной породы (СМ-1) / О.А. Желтикова, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2007. – № 6. – С. 50-56.
3. Зайко О.А. Характеристика генофонда линий породы свиней СМ-1 по аккумуляции свинца в органах и тканях / О.А. Зайко, Т.В. Коновалова // Свиноводство. – 2013. – № 8. – С.11-12.
4. Зайко О.А. Влияние генофонда семейств скороспелой мясной породы на аккумуляцию свинца в некоторых органах и тканях свиней / О.А. Зайко, Т.В. Коновалова // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 4 (41). – С. 432-434.
5. Зайко О.А. Особенности аккумуляции макро- и микроэлементов в миокарде скороспелой мясной породы свиней / О.А. Зайко, О.С. Короткевич // Главный зоотехник. – 2013. – № 6. – С. 35-40.
6. Камалдинов Е.В. Полиморфизм белков сыворотки крови свиней сибирской северной породы / Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов, А.И. Желтиков. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №4. – С. 49-51.
7. Короткевич О.С., Петухов В.Л., Стрижкова М.В., Камалдинов Е.В., Себежко О.И., Петухова Т.В. Способ определения содержания свинца в органах крупного рогатого скота патент на изобретение RUS 2421727 08.04.2010.
8. Короткевич О.С. Биохимические, гематологические параметры и аккумуляция тяжелых

металлов в органах и тканях свиней скороспелой мясной породы / О.С. Короткевич, О.А. Желтикова, В.Л. Петухов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 4. – С. 41-43.

9. Короткевич О.С. Биологический эффект воздействия ультразвука и низкоинтенсивного лазерного излучения на организм свиней. Автореферат диссертации на соискание уч. степени доктора биологических наук / Новосибирск, 2000.

10. Котомина Г.А. Влияние лазерного излучения инфракрасного спектра на скорость роста поросят / Г.А. Котомина, О.И. Себежко // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 4. – № 20. – С. 67-71 .

11. Нарожных К. Содержание железа в некоторых органах и мышечной ткани бычков герефордской породы / К. Нарожных, Ю. Ефанова, О. Короткевич, В. Петухов // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 1. – С. 24-25.

12. Нарожных К.Н. Содержание кадмия в некоторых органах и тканях бычков герефордской породы / К.Н. Нарожных, Ю.В. Ефанова, О.С. Короткевич // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – № 4. – С. 315- 318.

13. Петухов В.Л. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на минеральный состав сыворотки крови и щетины поросят/В.Л. Петухов, О.И. Себежко, О.С. Короткевич // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т. 49. – № 2-1. – С. 310-314.

14. Петухов В.Л. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – Москва, 1985.

15. Петухов В.Л. Ветеринарная генетика / В.Л. Петухов, А.И. Жигачев, Г.А. Назарова. – Москва, 1996.

16. Петухов В.Л., Желтикова О.А., Желтиков А.И., Короткевич О.С., Камалдинов Е.В., Себежко О.И. Способ определения содержания кадмия в органах и мышечной ткани свиней патент на изобретение RUS 2342659 28.03.2007.

17. Петухов В.Л. Содержание тяжелых металлов в мышцах судака (STIZOSTEDION LUCIOPERCA) /В.Л. Петухов, И.С. Миллер, О.С. Короткевич // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 2. – № 23-2. – С. 49-52.

18. Петухов В.Л. Иммуногенетические системы сывороточных белков крови свиней / В.Л. Петухов, А.И. Желтиков, М.Л. Кочнева, О.И. Себежко, В.В. Гарт, О.С. Короткевич, Е.В. Камалдинов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных. – 2003. – №5. – С. 38-40.

19. Петухов В.Л., Тихонов В.Н., Желтиков А.И., Короткевич О.С., Камалдинов Е.В., Фридчер А.А. Генофонд и фенотип сибирской северной породы и черно-пестрой группы свиней. –

Новосибирск: НИИВГиС, НГАУ, ИциГ СО РАН, 2012. – 579 с.

20. Петухов В.Л. Способ стимуляции репродуктивных качеств свиноматок / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, О.И. Себежко, Т.В. Петухова // патент на изобретение RUS 2377772 02.06.2008
21. Себежко О.И. Клинический эффект лазерного излучения низкой интенсивности у поросят с бронхопневмониями / О.И. Себежко, Г.А. Котомина // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 3. – № 19. – С. 90-94.
22. Себежко О.И. Эффект воздействия ультразвука на биологически активные точки поросят / Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2001.
23. Себежко О.И. Гематологический статус скороспелой мясной и крупной белой пород свиней в начальный постнатальный период онтогенеза /О.И. Себежко, В.В. Гарт, В.Н. Дементьев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 53-55.
24. Себежко О.И. Использование низких интенсивностей ультразвука при лечении бронхопневмонии поросят / О.И. Себежко // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 3. – №15. – С. 98-102.
25. Способ стимуляции репродуктивной функции у свиноматки: патент 15426 Республики Беларусь, А 61D 19/00 (2006.01), А 61N 5/06 (2006.01) / А.И. Будевич, Е.И. Линкевич, Т.В. Зубова, Е.И. Шейко, Т.Н. Бровко, И.П. Шейко; заявитель и патентообладатель Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству". - № а.с. 2008171 ; заявл. 30.12.08; опубл. 28.02.12.
26. Стрижкова М.В. Содержание свинца в органах и тканях бычков черно-пестрой породы / М.В. Стрижкова, Т.В. Петухова, О.С. Короткевич // Главный зоотехник. – 2011. – № 6. – С. 66-68.
27. Фридчер А.А. Хозяйственно полезные качества свиней приобского типа скороспелой мясной породы СМ-1 / А.А. Фридчер, В.Л. Петухов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 8. – С. 59-63.
28. Шейко, И.П. Применение лазера в свиноводстве / И.П. Шейко, Е.И. Линкевич // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2010. – № 3. – С. 61-64.
29. Chysyma R.B., Bakhtina Y.Y., Petukhov V.L., Korotkova G.N., Kochneva M.L. Heavy metal concentration in water and soil of different ecological areas of Tyva Republic. В сборнике: Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. – С. 301-302.

30. Chysyma R.B., Petukhov V.L., Kuzmina E.E., Barinov E.Y., Dukhanov Yu. A., Korotkova G.N. The content of heavy metals in Peeds of the Tyva Republic // Journal De Physique. IV: JP XII International Conference on Heavy Metals in the Environment. Editors: C. Boutron, C. Ferrari. Grenoble, 2003. – С. 301-302
31. Miller I.S. Accumulation of heavy metals in the muscles of Zander from Novosibirsk water basin /I.S. Miller, V.L. Petukhov, O.S. Korotkevich, G.N. Korotkova, I.S Konovalov // E3S Web of Conferences 1,11007 (2013). DOI: 10.1051/ e3sconf/20130111007.
32. Korotkevich O.S. Content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the forages of various ecological zones of Western Siberia /O.S. Korotkevich, V.L. Petukhov, O.I. Sebezhko, Ye.Ye. Barinov, T.V. Konovalova//Russian Agricultural Sciences, 2014, Vol.40. – No3. – pp. 195-197 (DOI) 10.3103/S1068367414030094.
33. Narozhnyh K. N. The content of lead in some organs and tissues of Hereford bull-calves / K. N. Narozhnyh, Y. V Efanova., V. L. Petukhov, O. S. Korotkevich et al // E3S Web of Conferences 1, 15003 (2013). DOI: 10.1051 /e3sconf /201301115003.
34. Petukhova T.V. Content of heavy metals in the muscle tissue of cattle. E3S Web of Conferences 1, 15002 (2013). DOI: 10.1051 /e3sconf /201301115002.

Рецензенты:

Солошенко В.А., д.с.-х.н, профессор, директор Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства, Новосибирская область, п. Краснообск;

Дементьев В.Н., д.с.-х.н, профессор, профессор кафедры разведения, кормления и частной зоотехнии Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск.