

DOI: 10.37925/0039-713X-2025-1-41-43

УДК 636.4:636.08.003

Исследование морфометрических характеристик сперматозоидов хряков (*Sus scrofa*)

методом компьютерной оценки



А.В. ШМИДТ, кандидат с.-х. наук, доцент, e-mail: tadzhieva-av@rudn.ru, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Б.С. ИОЛЧИЕВ, доктор биолог. наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: baylar1@yandex.ru, ФГБНУ ВНИИплем

Воспроизводство свиноматок во многом зависит от репродуктивной эффективности производителей. От хряков, используемых на станциях осеменения, необходимо получать сперму с высокой оплодотворяющей способностью.

В статье изложены результаты исследования по влиянию морфометрических параметров сперматозоидов на репродуктивные показатели. Установлено, что породность оказывает статистически значимое воздействие ($P < 0,05$) на морфометрические параметры сперматозоидов (общую длину, длину жгутика, ширину и площадь головки), следовательно, для прогнозирования потенциальной фертильности производителей можно учитывать данные морфометрии.

Ключевые слова: хряки-производители, воспроизводство, морфометрия, сперматозоиды, оценка репродуктивных качеств, сперма.

Study of morphometric characteristics of boar spermatozoa (*Sus scrofa*) by computer evaluation method

A. V. SCHMIDT, candidate of biological sciences, associate professor, e-mail: tadzhieva_av@pfur.ru, RUDN University, B.S. IOLCHIEV, doctor of biological sciences, leading researcher, e-mail: baylar1@yandex.ru, VNIIPlem

The reproduction of sows largely depends on the reproductive efficiency of the producers. From boars used at insemination stations, it is necessary to obtain sperm with high fertilizing ability.

The article presents the results of a study of the influence of morphometric parameters of sperm on reproductive indicators. It has been established that breed has a statistically significant ($P < 0.05$) effect on the morphometric parameters of sperm (total length, flagellum length, width and areahead), therefore, morphometric data can be taken into account to predict the potential fertility of sires.

Key words: breeding boars, reproduction, morphometry, sperm, assessment of reproductive qualities, sperm.

■ Введение

В настоящее время отрасль свиноводства занимает лидирующие позиции в увеличении товарооборота свинины в убойном весе на внутреннем рынке и повышении экспорта своей продукции [2]. Поддержание положительной динамики развития этого сегмента требует внедрения новых методов и технологий с привлечением научного потенциала, в основе которого лежит получение качественного племенного материала как маточного поголовья, так и производителей [1].

Для прогнозирования потенциальной фертильности самцов и возможности замораживания спермы

необходимо применять комплексную оценку спермы с использованием морфометрических характеристик сперматозоидов.

Классическая оценка плодовитости хряков включает определение объема семени, концентрации сперматозоидов, подвижности и морфологии [9]. Морфологические аномалии сперматозоидов (по форме и размеру) оказывают влияние на подвижность, акросомальную реакцию и способность к оплодотворению [3]. В сперматозоидах с аномальной формой головки возникает нарушение конденсации хроматина. Оценка морфологии сперматозоидов взаимодействует с морфометрией сперматозоидов [4].

В ряде исследований указывается на морфометрические различия по форме и размеру головки спермия между породами, видами или линиями внутри вида [7, 11]. Отмечается, что размер головки спермия оказывает влияние на плодовитость у свиней, крупного рогатого скота, овец и коз [5, 6, 12]. Существует гипотеза о корреляционной взаимосвязи между репродуктивными показателями и морфометрическими параметрами сперматозоидов [9].

Цель исследования – изучить взаимосвязь между морфометрическими показателями сперматозоидов и оплодотворяющей способностью хряков-производителей.

■ Материалы и методы

Объектом исследования были хряки-производители мясо-сального направления продуктивности – крупная белая (n=92) и беконного типа – ландрас (n=97), дюроч (n=59). Материалом для исследования являлась разбавленная сперма хряков.

Определяли макроскопические и микроскопические показатели спермопродукции хряков-производителей разного направления продуктивности и породы. Морфометрические характеристики показателя сперматозоидов изучали с использованием программы Nikon NIS-Elements и «Аргус-CASA» (ArgusSoft, Санкт-Петербург) на основе CASA-технологии. Воспроизводительные качества свиноматок оценивали по количеству осемененных свиноматок (гол.), количеству прохолостов (гол.), абортот и мертворожденных (%), многоплодию (гол.).

Для создания первичной базы данных использовали Microsoft Office Excel, статистическую обработку полученной информации проводили

с помощью IBM SPSS Statistics 23. Для изучения влияния породной принадлежности на репродуктивные качества хряков-производителей проводили дисперсионный анализ. При P<0,001 различия считали статистически высокодостоверными, при P<0,01 и P<0,05 – достоверными.

■ Результаты исследования

Результаты дисперсионного анализа показывают, что породность оказывает статистически значимое (P<0,05) влияние на морфометрические параметры сперматозоидов.

Сравнительная оценка морфометрических показателей сперматозоидов показала наибольшую общую длину сперматозоида (52,87 мкм) и жгутика (43,5±3 мкм) у хряков породы КБ, что больше на 1,28 и 1,46 мкм по сравнению с хряками породы дюроч (P<0,05). Как видно из диаграммы, медиана параметра общей длины сперматозоида у хряков крупной белой породы и ландраса симметричны, у дюрочков она смещена к третьему квартилю (рис. 1).

Установлена достоверная разница между породами по ширине головки сперматозоида: у породы ландрас она меньше на 0,48 мкм, у дюрочка – на 0,37 мкм относительно хряков крупной белой породы (P<0,05). Распределение показателя ширины головки сперматозоидов у породы ландрас несимметричное и отмечается высокой вариабельностью этого показателя, у породы дюрочков медиана смещена к первому квартилю (рис. 2).

По результатам данного исследования, у хряков крупной белой породы площадь и длина головки составили 38,72±0,28 и 9,47±0,06 мкм². По данным Malo et al. (2006), сперматозоиды с удлинненными головками движутся быстрее, чем сперматозоиды с круглыми головками [8].

Показатель площади головки сперматозоидов следующие: у хряков-производителей породы дюроч (39,55±0,44 мкм²) медиана смещена к первому квартилю и встречаются сперматозоиды как с экстремальными, так и с умеренными отклонениями; у породы ландрас

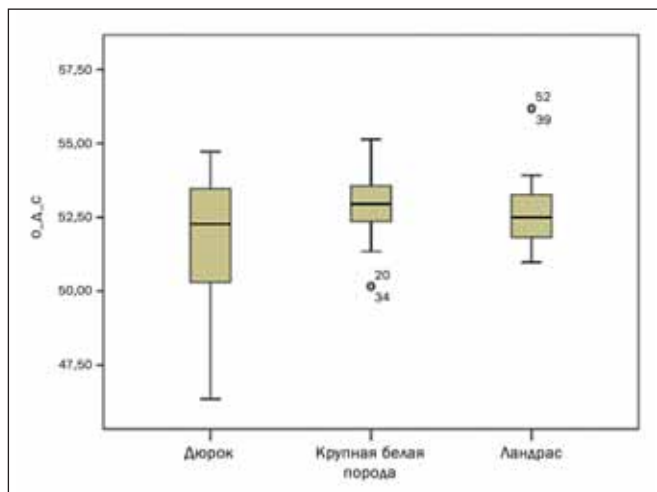


Рис. 1. Распределение параметра общей длины сперматозоида (O_D_C) в зависимости от породной принадлежности

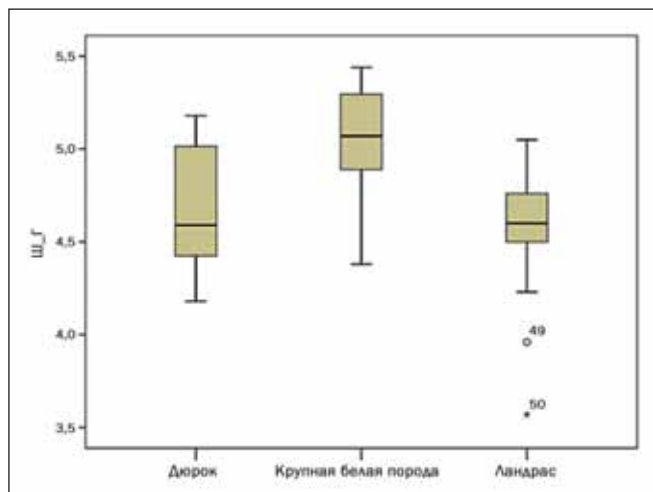


Рис. 2. Распределение показателя ширины головки (Ш_Г) сперматозоидов в зависимости от породной принадлежности

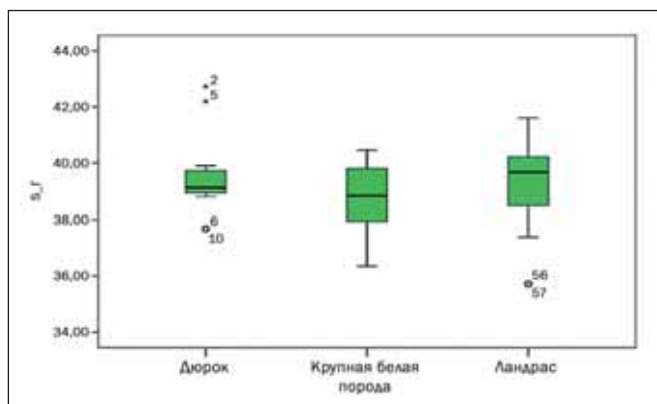


Рис. 3. Распределение показателя площади головки (S_Г) сперматозоидов в зависимости от породной принадлежности

Таблица. Воспроизводительные показатели хряков-производителей

Показатель	Порода		
	крупная белая (n=92)	ландрас (n=97)	дюроч (n=59)
Всего осеменено, гол.	265	541	126
Оплодотворяющая способность хряка, %	93,5±2,7*	87,0±3,5	82,6±3,4
Кол-во поросят, гол.	244	465	103
Абортировано, гол.	4	6	3
Абортировало, %	1,5	1,1	2,4
Кол-во прохолостов, гол.	17	70	20
Мертворожденных, %	5,5±0,8*	5,7±1,7	7,7±0,6

*Значимость влияния – P<0,05.

(39,31±0,31 мкм²) – к третьему квартилю и встречаются сперматозоиды с умеренными отклонениями от выборки (рис. 3).

Данные статистического анализа свидетельствуют о том, что у хряков-производителей показатели морфометрии варьируют в зависимости от индивидуальной породной принадлежности.

Длина сперматозоида положительно коррелирует со скоростью движения сперматозоидов, и они быстрее достигают яйцеклетки. Анализ воспроизводительных параметров

показал, что наилучшей оплодотворяющей способностью (93,5%) обладали хряки-производители крупной белой породы ($P < 0,05$) (табл.).

В помете от свиноматок, в котором были использованы хряки-производители крупной белой породы, мертворожденные поросята составили 5,5%, что в 1,4 раза меньше по сравнению с производителями породы дюрок. В этом исследовании подтверждаются данные Hirai et al. (2001): у хряков с высокой оплодотворяющей способностью сперматозоиды имеют меньшие и короткие

головки относительно хряков с низкими воспроизводительными показателями [7].

■ Заключение

Данные, представленные в исследовании, свидетельствуют о том, что морфометрические параметры сперматозоидов у хряков-производителей оказывают влияние на репродуктивные показатели. Таким образом, использование морфометрической оценки сперматозоидов позволит прогнозировать потенциальную фертильность производителей.

Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. М.: Росинформагротех, 2020. 24 с.
2. Ковалев Ю. Развитие свиноводства: впереди новый этап/ Ю. Ковалев. Животноводство России, 2024. №2. С. 22–24.
3. Barquero V. Predictive capacity of boar sperm morphometry and morphometric sub-populations on reproductive success after artificial insemination/ V. Barquero, E.R.S. Roldan, C. Soler, J.L. Yaniz, M. Camacho, A. Valverde. *Animals*, 2021. 11:920. <https://doi.org/10.3390/ani11040920>.
4. Czubaszek M. The effect of the staining technique on morphological and morphometric parameters of boar sperm/M. Czubaszek, K. Andraszek, D. Banaszewska, R. Walczak-Jędrzejowska. *PLoS ONE*, 2019. Vol. 14(3). e0214243. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214243>.
5. De Paz P. The relationship between ram sperm head morphometry and fertility depends on the procedures of acquisition and analysis used/P. De Paz, M. Mata-Campuzano, E.J. Tizado, M. Alvarez, M. Álvarez-Rodríguez, P. Heráez, L. Anel. *Theriogenology*, 2011. Vol. 76(7). P. 1313–1325. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2011.05.038.
6. Górski K. Association of ejaculate sperm counts with their morphological and morphometric characteristics in Hypor boars/K. Górski, S. Kondracki, K. Strachocka, A. Wysokińska. *Ann. Anim. Sci.*, 2017. Vol. 17(4). P. 1043–1052. DOI: 10.1515/aos-2017-0013.
7. Hirai M. Objectively measured sperm motility and sperm head morphometry in boars (*Sus scrofa*): Relation to fertility and seminal plasma growth factors/M. Hirai, A. Boersma, A. Hoefflich, E. Wolf, J. Föll, R. Aumüller, J. Braun. *J. Androl.*, 2001. Vol. 22(1). P. 104–110.
8. Malo A.F. Sperm design and sperm function/A.F. Malo, M. Gomendio, J. Garde, B. Lang-Lenton, A.J. Soler, E.R.S. Roldan. *Biol. Lett.*, 2006. Vol. 2(2). P. 246–249. DOI: 10.1098/rsbl.2006.0449.
9. Maroto-Morales A. Current status and potential of morphometric sperm analysis/A. Maroto-Morales, O. García-Álvarez, M. Ramón, F. Martínez-Pastor, M.R. Fernández-Santos, A.J. Soler, J.J. Garde. *J. Asian J. Androl.*, 2016. Vol. 18(6). P. 863–870. DOI: 10.4103/1008-682X.187581.
10. Rodriguez A.L. Boar management and semen handling factors affect the quality of boar extended semen/A.L. Rodriguez, A.V. Soom, I. Arsenakis, D. Maes. *Porcine Health Manag.*, 2017. Vol. 3. 15. DOI: 10.1186/s40813-017-0062-5.
11. Saravia F. Differences in boar sperm headshape and dimensions recorded by computer-assisted sperm morphometry are not related to chromatin integrity/F. Saravia, I. Núñez-Martínez, J.M. Morán, C. Soler, A. Muriel, H. Rodríguez-Martínez, F.J. Peña. *Theriogenology*, 2007. Vol. 68(2). P. 196–203. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2007.04.052.
12. Yáñez J.L. A comparative study of the morphometry of sperm head components in cattle, sheep, and pigs with a computer-assisted fluorescence method/J.L. Yáñez, S. Capistrós, S. Vicente-Fiel, C.O. Hidalgo, P. Santolaria. *Asian Journal of Andrology*, 2016. Vol. 18. P. 840–843. DOI: 10.4103/1008-682X.186877.

ЛЕНТА НОВОСТЕЙ



Группа компаний «ЭкоНива» перевела бизнес в российскую юрисдикцию

Операционный бизнес и активы холдинга «ЭкоНива» на территории РФ перешли под контроль одноименной отечественной компании, передает ТАСС. Прежняя головная структура – Ekosem-Agrar AG, за-

регистрированная в Германии, продала все доли в подразделениях ООО «ЭкоНива», находящемся в российской юрисдикции. В соответствии с подписанными договорами основными ее владельцами стали акционеры немецкой компании во главе с основателем и президентом холдинга Штефаном Дюрром (гражданином России). Как сообщает пресс-служба ООО «ЭкоНива», консолидация российских операционных подразделений и холдинговой компании продиктована геополитической нестабильностью, которая препятствовала их деятельности.

Под управлением нового головного лица находятся сельскохозяйственные и производственные активы в 13 регионах: Воронежской, Калужской, Курской, Ленинградской, Московской, Новосибирской, Оренбургской, Рязанской, Самарской и Тюменской областях, а также в Алтайском крае, Башкирии и Татарстане. Холдинг входит в пятерку крупнейших владельцев сельскохозяйственных земель (632,4 тыс. га).