

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КОРМОВОГО ПОВЕДЕНИЯ И КОНВЕРСИИ КОРМА У СВИНЕЙ ПОРОДЫ
КРУПНАЯ БЕЛАЯ**

*Белоус Анна Александровна, к.б.н., старший научный сотрудник, ФГБНУ ФИЦ
ВИЖ им. Л. К. Эрнста*

*Беляева Анна Александровна, магистр, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.
И. Скрябина, E-mail: 49412322@mail.ru*

***Аннотация:** в статье приведены результаты исследований по оценке
кормового поведения с эффективностью использования корма свинок и хрячков
крупной белой породы свиней в 2020-2021 гг.*

***Ключевые слова:** свиньи, порода крупная белая, кормовое поведение, конверсия
корма, откормочная продуктивность, наследуемость, племенная ценность.*

Введение. Несмотря на значительное повышение эффективности кормления свиней за последние десятилетия, затраты на корма остаются серьезной проблемой для прибыльности производителей. Улучшение эффективности использования корма является главным приоритетом для мировой свиноводческой отрасли [2]. Для более серьезных селекционных работ необходимо повысить эффективность отбора по хозяйственно-полезным качествам. В настоящее время это возможно при переходе к массовому выращиванию и тестированию животных на автоматических станциях. Кормовые станции дают возможность более точным и надежным методом оценить конверсию корма и сопутствующие показатели кормового поведения. Кроме этого, для более успешных селекционных программ необходимо внедрение геномной селекции, но подобная работа невозможна без четкого понимания генетических и фенотипических взаимосвязей между параметрами эффективности использования корма и кормового поведения [2].

В своем исследовании, мы представляем анализ фенотипических и генетических корреляций показателей кормового поведения и эффективности использования корма на популяции свиней породы крупной белой (n=407), которые в дальнейшем можно использовать для улучшения популяции свиней по данным параметрам и также для развития геномной селекции.

Целью работы. было изучение генетических и фенотипических взаимосвязей признаков кормового поведения с показателями эффективностью использования корма.

Материалы и методы. Работа проводилась с 2020 по 2022 гг. и в ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста». В качестве объектов исследования были взяты 407 хрячков и свинок крупной белой породы, проходящих тестовый откорм на автоматических кормовых станциях. Возраст животных при постановке на

станцию составил 79 дней, при снятии — 150 дня. Хрячки и свинки содержались группами по 15 гол., имели неограниченный доступ к кормам и воде. Индивидуальный учет потребления корма осуществляли с использованием автоматических кормовых станций MLP-RAP («Schauer Agrotronic AG», Швейцария) и GENSTAR («Cooperl», Франция). Рационы были двух типов для всех групп хрячков и свинок и менялись в зависимости от периода откорма.

Использовались следующие показатели кормового поведения и эффективности потребления корма такие как: среднесуточный прирост - ADG (г), конверсию корма - FCR (кг/кг), среднесуточное потребление корма - ADFI (г/сут), время нахождения на кормовой станции в сутки - TPD (мин/сут), количество посещений кормовой станции в сутки -NVD (ед.), количество потребленного корма за одно посещение FPV (г), скорость потребления корма FR (г/ч), среднее потребление корма за посещение - TPV (мин), количество потребленного корма за весь период - FT (г).

Конверсию корма (FCR) для каждого животного рассчитывали, как отношение съеденного корма к общему приросту живой массы животного за весь период [1].

Для статистической обработки данных использовали ПО Microsoft Excel. Коэффициент вариации вычисляли по формуле:

$$Cv = \sigma/M \cdot 100,$$

где σ — стандартное отклонение, M — среднее значение признака.

С помощью программы BLUP90 на языке программирования R, рассчитывали генетические и паратипические корреляции по следующему уравнению смешанной модели:

$$y = \mu + YM + DFSM + Party (Batch) + Period + b1BWstart + animal + e,$$

где μ — популяционная константа; YM — год $\frac{1}{2}$ месяц рождения животного, фиксированный эффект; $DFSM$ — дата постановки $\frac{1}{2}$ кормовая станция $\frac{1}{2}$ неделя, фиксированный эффект постановки животного на кормовую станцию; $Party (Batch)$ — партия оценки на кормовой станции групп животных, фиксированный эффект; $Period$ — продолжительность оценки животного, фиксированный эффект; $b1BWstart$ — живая масса при постановке, регрессионный эффект; $animal$ — эффект животного, e -остаточная вариация [2].

Результаты и их обсуждение. Результаты, полученные с автоматических кормовых станций, показали, что хрячки за весь тестовый период откорма (71 день) в среднем набрали 72 кг. При этом, экспериментальные данные по ADG составили 1004 грамм в сутки, что выше, чем в ранее опубликованных в аналогичных исследованиях зарубежных авторов [4,5] Данный параметр указывает на отличный продуктивный потенциал животных, а также на хорошую адаптацию к разведению в условиях автоматизированного откорма. Необходимо отметить, что наиболее интересующие нас показатели эффективности использования корма – ADFI, составил 2333 г/сут и FCR - 2,36 кг/кг, имеют отличные значения и не противоречат результатам зарубежных ученых. Ранее, опубликованные результаты по исследуемым показателям на хрячках породы крупной белой показывали следующее: ADFI =2293г/сут, FCR - 2,57 кг/кг .

Анализируя коэффициенты вариации исследуемых показателей, можно отметить низкие и умеренные значения вариабельности: у конверсии корма (7,98%), у среднесуточного прироста (12,20%), у среднего потребления в сутки (14,26%).

Таблица 1 -Генетические и паратипические корреляции между признаками эффективности использования корма и кормового поведения у ремонтного молодняка крупной белой породы

	TPD	ADFI	NVD	TPV	FR	FPV	FCR	Period	BW0	BW1	FG	ADG
TPD	*	0.116	0.041	0.492	0.611	0.127	0.119	0.023	0.469	0.262	0.055	0.075
ADFI	0.203	*	0.077	0.024	0.394	0.103	0.199	0.049	0.178	0.445	0.386	0.565
NVD	0.031	0.064	*	0.477	0.089	0.468	0.349	0.183	0.227	0.088	0.074	0.065
TPV	0.574	0.091	-0.746	*	0.640	0.592	0.470	0.294	0.514	0.066	0.295	0.141
FR	-0.729	0.473	0.037	-0.455	*	0.273	0.427	0.048	0.472	0.333	0.056	0.147
FPV	0.107	0.458	-0.802	0.753	0.187	*	0.099	0.352	0.309	0.208	0.530	0.362
FCR	0.113	0.462	-0.011	0.064	0.231	0.252	*	0.010	0.372	0.057	0.145	0.145
Period	0.028	-0.196	-0.227	0.195	-0.116	0.112	-0.047	*	0.375	0.182	0.404	0.095
BW0	-0.258	0.485	0.070	-0.224	0.496	0.164	0.339	-0.480	*	0.154	0.249	0.078
BW1	0.010	0.840	0.009	0.011	0.516	0.413	0.076	-0.034	0.586	*	0.606	0.460
FG	0.156	0.732	-0.035	0.147	0.339	0.408	-0.118	0.255	0.107	0.868	*	0.797
ADG	0.162	0.836	0.074	0.066	0.386	0.362	-0.095	-0.189	0.330	0.897	0.897	1.000

*Примечание: *снизу под диагональю – генетические; сверху над диагональю – паратипические; TPD- время нахождения на кормовой станции в сутки, минут; ADFI- среднесуточное потребление корма, грамм в сутки; NVD- количество посещений кормовой станции в сутки, единиц; TPV- продолжительность одного посещения, минут; FR- скорость поедания, грамм в минуту; FPV- количество потребленного корма за одно посещение, грамм; FT- сумма потребленного корма всего, грамм; Age1- возраст начала тестирования, дн.; Age2- возраст завершения тестирования, дн.; FCR- конверсия корма, кг/кг; Period – период откорма, дней; BW0- начальная живая масса, кг; BW1- конечная живая масса, кг; FG - прирост за тестовый период, килограмм; ADG – среднесуточный прирост, грамм.*

Для проведения селекционных работ необходимо осознавать степень взаимосвязи наиболее важных исследуемых значений. В рамках нашей научной работы мы рассчитали и проанализировали корреляции между показателями эффективности использования корма и кормового поведения ремонтного молодняка крупной белой породы (таблица 1). По полученным данным, FCR и ADFI, имеют умеренную генетическую зависимость - 0,462.

Полученные результаты указывают на то, что суточное увеличение потребления корма ремонтным молодняком приведет к лучшим показателям конверсии корма. Самое важное, что данная положительная зависимость, прежде всего, обусловлена генетическими факторами. Полученная отрицательная генетическая корреляционная связь между FCR и ADG – (-0,095) была небольшой, но данное значение подтверждается исследованиями С. Нотта с соавторами [4], которые ранее опубликовали данные о том, что быстрый прирост живой массы будет приводить к снижению показателя конверсии корма. Интересная связь была обнаружена между показателями кормового поведения и конверсией корма: FCR и FR - 0,231 (генетическая), 0,427(паратипическая), а также между FCR и FPV -0,252 (генетическая), 0,099 (паратипическая). Корреляционные плеяды говорят о том, что скорость потребления корма животным положительно влияет на конверсию корма, а кроме этого отрицательная корреляция между FCR и FPV, обусловленная генетическими факторами, сообщает о том, что увеличение одной порции пищи, положительно влияет на конверсию корма, что подтверждается исследованиями I. Andretta с соавторами [5]. Высокие отрицательные фенотипические и генетические корреляции, найденные между FR и TPD (-0,729); NVD и FPV (-0.802); NVD и TPV(-0.746). Полученные зависимости говорят, что скорость поедания и количество посещений значительно влияет на количество потребленного корма, а значит, влияют в целом и на эффективность потребления корма [1,4,5].

Выводы. Для улучшения селекционно-племенных работ в России нужно продолжать исследование показателей кормового поведения и эффективности использования корма у хрячков и свинок разных пород. Самые высокие значения генетических корреляций были найдены между среднесуточным потреблением (ADFI) и среднесуточным приростом (ADG) - 0.836. Анализ фенотипических корреляций среднесуточного прироста выявило умеренную взаимосвязь со среднесуточным потреблением корма - 0.565. Существенное количество генетических корреляций у ремонтного молодняка свиней породы крупной белой, указывают на важность изучения генетических факторов влияния на показатели кормового поведения и для улучшения селекционной работы по воспроизводительным качествам свиней, выбранных для племенного ядра. В дальнейшем исследования будут направлены на получение достоверных SNP, которые позволят закрепить генетический потенциал популяции и уменьшить время отбора животных, благодаря производимому геномному прогнозу

Библиографический список

1. Оценка признаков конверсии корма и кормового поведения хрячков породы дюрок с использованием автоматических кормовых станций / А. А. Белоус, Е. А. Требунских, О. В. Костюнина и др. // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 8. С. 63–67. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10814
2. Davoudi P, Do DN, Colombo SM, Rathgeber B, Miar Y. Application of Genetic, Genomic and Biological Pathways in Improvement of Swine Feed Efficiency. Front Genet. 2022 Jun 9;13:903733. doi: 10.3389/fgene.2022.903733. PMID: 35754793; PMCID: PMC9220306.

3. Maselyne J. Review: Quantifying animal feeding behaviour with a focus on pigs/J. Maselyne, W. Saeys, A. Van Nuffel// *Physiol. Behav.* – V. 138. – 2015. – P. 37–51. DOI: 10.1016/j.physbeh.2014.09.012.
4. C. Homma, K. Hirose, T. Ito, M. Kamikawa, S. Toma, S. Nikaido, M. Satoh, Y. Uemoto, Estimation of genetic parameter for feed efficiency and resilience traits in three pig breeds,*Animal*, Volume 15, Issue 11, 2021, 100384, ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100384>.
5. I. Andretta, C. Pomar, M. Kipper, L. Hauschild, J. Rivest, Feeding behavior of growing–finishing pigs reared under precision feeding strategies, *Journal of Animal Science*, Volume 94, Issue 7, July 2016, Pages 3042–3050, <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0392>