

## ВЫСОКОПРОДУКТИВНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО И АКВАКУЛЬТУРА С ЗАДАННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

© 2019 г. В.В. Калашников

*Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, Рязань, Россия*

*E-mail: vniik08@mail.ru*

Поступила в редакцию 03.12.2018 г.

Поступила после доработки 15.02.2019 г.

Принята к публикации 18.02.2019 г.

В статье отражены важнейшие шаги на пути развития отечественного животноводства и аквакультуры, предполагающие производство экологически чистой продукции с заданными качествами. Рассмотрены методы повышения темпов селекции животных и аквакультуры с помощью новейших технологий и с использованием современных интеллектуальных систем. Отмечен переход к системе нормированного питания и управления продуктивностью животных. Показаны мобилизация экспортного ресурса отечественного животноводства, проблема сохранения биологических ресурсов и длительного хранения репродуктивного материала сельскохозяйственных животных и их диких предков. Отражены вопросы актуальности развития геномных технологий и биологизации средств защиты животных, птицы и объектов аквакультуры.

*Ключевые слова:* животноводство, продуктивность, селекция, кормление, гибридизация, биотехнология, геномные технологии.

**DOI:** <https://doi.org/10.31857/S0869-5873895532-535>

Сегодня по производству некоторых видов мяса Россия достигла дореформенного уровня (а это наш ориентир) и входит в десятку мировых лидеров. По общему объёму производства сырого молока с учётом личных подсобных хозяйств мы также в Топ-10. В последнее десятилетие на фоне сокращения численности поголовья существенно улучшен генетический потенциал всех видов сельскохозяйственных животных, в том числе птиц, рыб и насекомых. Идёт мобилизация экспортного ресурса отечественного животноводства.

К сожалению, только 30% населения России имеет финансовую возможность потреблять животноводческую продукцию в соответствии с медицинскими нормами. С учётом этого фактора и международных экспертных оценок системы питания наша страна занимает в мировых рейтингах только 43 место по индексу продовольственной безопасности.

В арсенале средств управления продуктивностью сельскохозяйственных животных в отечественной и мировой практике зоотехнии с разной степенью эффективности традицион-

но используются три главных ресурса: селекция, кормление, технологии. Современное животноводство на протяжении веков создавалось селекционными методами путём искусственного отбора и подбора в поколениях на фоне оптимизации условий кормления и содержания животных. Оно однородно и чётко структурировано по породам, типам, линиям и фенотипически (то есть по внешним признакам).

Как правило, современные российские показатели рекордной продуктивности по видам животных и массовой продуктивности товарных стад отстают от мировых лидеров примерно на треть. В частности, в свиноводстве самая многочисленная отечественная порода — крупная белая — уступает всем зарубежным породам по трём важным селекционируемым признакам: толщине шпика, выходу мышечной ткани и конверсии корма. Не выдерживает она конкуренции и по такому лимитирующему технологическому свойству мяса, как площадь мышечного глазка (площадь поперечного разреза широчайшей мышцы спины).

Радикальным методом повышения темпов селекции животных по главным признакам считается скрещивание с зарубежными породами-улучшателями. Этот метод сегодня широко

---

КАЛАШНИКОВ Валерий Васильевич — академик РАН, научный руководитель ВНИИК.

используется в отечественных программах разведения практически всех видов сельскохозяйственных животных, в первую очередь свиней и крупного рогатого скота. С использованием генотипа голштинского молочного скота и зарубежных мясных пород в последние десятилетия были созданы новые высокопродуктивные отечественные породы и типы в скотоводстве. Например, Ленинградский тип молочных коров, произведённый от чёрно-пёстрого отечественного скота и голштинских быков-производителей зарубежной селекции, не уступает по продуктивности европейским аналогам.

Другой метод селекции — межвидовая гибридизация, используемая в крупном скотоводстве, овцеводстве и козоводстве. На многочисленных опытах показано, что гибриды по энергии роста превосходят исходных домашних животных в 2 и более раз, при этом дают более полноценное мясо и обладают повышенной резистентностью. Так, созданы крупные стада улучшенных животных в Ленинградской, Ярославской, Тульской, Рязанской и других областях, а также краях. В научных центрах и отраслевых институтах сформированы и пополняются коллекции используемого в системах гибридизации генетического материала различных видов домашних животных и их диких сородичей.

С учётом возможности использования конкурентных преимуществ наших обширных природных территорий в совершенствовании пастбищного животноводства особую значимость приобретает развитие биотехнологии взятия, длительного хранения и широкого применения репродуктивного материала диких животных. Самая представительная коллекция, используемая для сохранения животного биоразнообразия и гибридизации, сформирована во ВНИИ животноводства им. Л. К. Эрнста (ВИЖ). Всё же для ускорения совершенствования животных в соответствии с требованиями приоритета Стратегии научно-технологического развития РФ по направлению сельского хозяйства недостаточно традиционных видов селекции, кормления и технологии. На первое место выдвигаются генетические методы, способные радикально обозначить полиморфизм и генотипы животных, скрытые под стандартными фенотипами, сформированными вековой селекцией. Использование геномных методов при оценке производителей по качеству потомства обеспечивает повышение точности прогноза на 50% и более и, соответственно, вдвое уменьшает интервалы смены поколений, что важно для радикального ускорения темпов селекции животных.

С помощью геномной оценки животных в программах разведения по разным признакам

ускоряются темпы селекции в интервале от 20 до 150%. Развитие геномных технологий и исследования репродуктивных клеток в пробирке открывают фантастические возможности ускорения генетического прогресса для медленно растущих животных. Технически это возможно и сегодня. В ВИЖе совместно с другими организациями реализуется ряд исследовательских проектов в этом направлении. Разработан формат, осуществляется экспериментальная часть по созданию национальной системы геномной оценки племенной ценности быков-производителей молочных пород.

Начаты комплексные экспериментальные исследования на базе Селекционно-гибридного центра по свиноводству в Воронежской области, что позволит создать технологию управления формированием заданных параметров качества продукции, эффективную систему гибридизации и новые формы животных российской селекции с мировым уровнем продуктивности. Группа научных учреждений подготовила крупную совместную программу научных исследований с международным участием по изучению механизмов генетической детерминации признаков во всех значимых видах отечественного животноводства и птицеводства с последующей корректировкой программ их разведения.

Кроме того, ВИЖ ведёт генетическое картирование при межпородном скрещивании в овцеводстве с целью создания в дочерних поколениях модельных животных, сочетающих заданные признаки. В данном эксперименте на уровне генома совмещаются желательные признаки русской романовской и американской мясной пород.

Важным звеном генетической модернизации массива племенных животных и трансформации товарных стад является использование в селекционном процессе цифровых технологий и системы обработки данных с использованием разработанных для разных видов животных программ по системе "Селэкс".

Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН ведёт разработки интеллектуальных средств и программ сбора данных об экстерьере, конституции, кормовом поведении животных, обеспечивающих перевод на цифровой язык многомиллионных ежегодных экспертных оценок фенотипических качеств животных. Биотехнологические методы, используемые в воспроизводстве сельскохозяйственных животных, позволяют тиражировать ценные генотипы с многократным ускорением.

Коротко поговорим о питании животных как факторе прижизненного формирования заданных качеств продукции. Нашими иссле-

дователями в ходе многочисленных опытов на сложноперирированных животных выявлены пути метаболизма нутриентов в процессе обмена в организме, что дало чёткое представление об энергозатратах на производство различных видов продукции самими животными при жизни. Это важный шаг на пути к системе нормированного питания с целью управления продуктивностью животных.

Во Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства РАН на фистулированной (фистула — искусственно созданное отверстие в теле) птице получены важные экспериментальные результаты, указывающие на значительные возможности регулирования прижизненного формирования качества продукции рационом питания птицы.

Группа институтов проводит исследования содержания в биологических жидкостях, тканях, органах, волосе животных эссенциальных (жизненно необходимых) химических элементов, составляющих основу элементного состава организма, с целью оценки влияния их минимума, максимума и оптимума на продуктивные качества и жизнеспособность животных. Показано, что уровень накопления элементов в структуре волос пастбищных животных соотносится с характеристиками биогеохимических провинций<sup>1</sup> в стране, что особо значимо для производства функциональной продукции, богатой важными для человека элементами.

Установлена чёткая зависимость спортивного класса чистокровных верховых лошадей от содержания химических элементов в их организме в условиях максимального физиологического напряжения в период соревнований. Экспериментально доказано, что победитель главной скачки на Центральном московском ипподроме на приз Президента РФ в 2018 г. жеребец Конард Лорд, выращенный на Кубани, в сравнении с соперниками имел в организме самый профицитный баланс всех изученных элементов.

Ветеринарные способы защиты здоровья животных и качества продукции развиваются в стране в соответствии с результатами мониторинга эпизоотической ситуации и правилами ветеринарной и биобезопасности. Есть сведения, что более 50% лекарственных препаратов, выпускаемых в мире, используется именно в животноводстве. Но в рамках получения безопасной продукции в ходе производственных циклов в животноводстве наиболее проблемная ситуация складывается с применением кормовых

антибиотиков, стимуляторов и лечебно-профилактических средств, без использования которых современное животноводство, особенно промышленное свиноводство и птицеводство, функционировать не может. В этой связи актуальна биологизация средств ветеринарной защиты. Магистральное направление на этом пути — преодоление антибиотикорезистентности вирулентных микроорганизмов, приобретённой при постоянном использовании антимикробных лечебных и профилактических препаратов при производстве животноводческой продукции, что прямо связано с безопасностью полученных продуктов для человека.

В ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН разработана панель бактериальных биосенсоров, позволяющих детектировать сигнальные молекулы возбудителей заболеваний. Созданы ингибиторы активности микроорганизмов, в том числе искусственно синтезированные, помогающие значительно повышать порог вирулентности микробиоты.

Затронем вопрос об аквакультуре. В сегменте экологической пирамиды, построенной по принципу хищник—жертва, человек находится на самом верху и выбирает в основном верхний горизонт, базирующийся на стагнирующих объёмах вылова промысловых рыб. Нижние эшелоны этой пирамиды — простейшие, моллюски, водоросли и т. д. — практически не освоены. В сравнении с мировыми показателями у нас используется мизерная доля продуктов аквакультуры — 3,4% общего объёма рыбного потребления. В основном это три-четыре вида известных рыб: карпы, растительноядные, сиговые, лососёвые.

Институты РАН, связанные с рыбной отраслью, подготовили крупный проект, в задачу которого входит повышение эффективности функционирования рыбного хозяйства и всей аквакультуры России. К слову, рыба обладает самой высокой конверсионной способностью по сравнению с другими животными и птицей, хорошо отзывается на кормовой фактор, что очень важно для регулирования продуктивности. В ходе исследований апробированы многочисленные методы управления формированием пола у рыб, что имеет огромное экономическое значение в связи с гендерной разницей в интенсивности роста самцов и самок и индуцированием ценнейшего продукта — икры.

Из успехов селекции следует обратить внимание на гибриды, например, белуги и осетра, позволившие сохранить от технологического уничтожения в погоне за чёрной икрой популяции особо ценных осетровых рыб. Установлены возможности применения биохимических тестов для управления интенсивностью селекции но-

<sup>1</sup> Биогеохимическая провинция — область на поверхности Земли, отличающаяся содержанием химических элементов в почвах, воде и других средах.

вых пород карпов. Для развития отечественного аквакультуры в соответствии с приоритетом стратегии наши учёные приступили к изучению возможностей использования разнообразных объектов аквакультуры, таких как мидии, трепанги, кефали, треска, камбала-калкан, пресноводные формы гольца и других, в том числе

сокращающихся в природной среде, например, семейства речных раков европейского подсемейства Astacinae. Актуальным направлением в сфере аквакультуры остаётся развитие технологий комплексной и безотходной переработки морских гидробионтов (морских ежей, камчатских крабов и др.).

## HIGHLY PRODUCTIVE, ENVIRONMENTALLY PURE LIVESTOCK AND AQUACULTURE WITH GIVEN INDICATORS OF PRODUCT QUALITY

© 2019 V.V. Kalashnikov

*The All-Russian Research Institute for Horse Breeding, Ryazan, Russia*

*E-mail: vniik08@mail.ru*

Received: 03.12.2018

Revised version received: 15.02.2019

Accepted: 18.02.2019

The article reports the most important steps toward the development of domestic livestock and aquaculture, involving the production of environmentally-friendly products with desired qualities. Methods for increasing the rate of animal breeding and aquaculture with the latest technologies using modern intellectual systems are considered. The most important steps on the way to a system of normalized nutrition and animal productivity management are discussed. It is shown that the mobilization of the export resource of domestic livestock, the problem of the preservation of biological resources and long-term storage of reproductive material of wild animals. The issues of the relevance of the development of genomic technologies and the biologization of the means of protecting animals, poultry and aquaculture are reports.

*Keywords:* animal husbandry, productivity, selection, feeding, hybridization, biotechnology, genomic technologies.