DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-2-9
УДК 378.1

Состояние и перспективы научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ "МВА имени К.И. Скрябина"

Полябин С.В.
Pozyabin S.V.

Полябин С.В., доктор ветеринарных наук, профессор, врио ректора, rector@mgavm.ru

Гнездилова Л.А., доктор ветеринарных наук, профессор, и.о. проректора по науке и инновациям, lag22004@mail.ru

Кочиш И.И., академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. проректора по учебной работе, prorector@mgavm.ru

Тинаева Е. А., доктор биологических наук, профессор, начальник научно-исследовательского отдела, sci@mgavm.ru

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Москва

Ключевые слова: научная деятельность, инновационная деятельность, наукометрические показатели, научный потенциал.

Резюме. В статье приведены основные направления научно-исследовательской и инновационной деятельности академии, наиболее значимые результаты исследований, освещена научно-организационная и договорная деятельность на создание научно-технической продукции.

Одним из ключевых направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности академии является разработка современных биотехнологий для оценки продуктивного потенциала и резистентности сельскохозяйственной птицы; разработка системы мониторинга бактерий-патогенов на различных стадиях технологического процесса выращивания и содержания кур; оценка воздействия кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления продуктивности; разработка системы профилактики бактериальных патогенов у кур-несушек на основе применения пробиотиков и фитобиотиков, заменяющих антибиотики. В результате исследований по разработке системы комплексной оценки морфофункциональных и микробиологических показателей половых клеток быков-производителей совершенствование методов контроля качества и генетических дефектов племенного материала установлены морфофункциональные и микробиологические показатели половых клеток, на основании которых разработан алгоритм комплексной оценки половых клеток быков-производителей; Разработаны ТУ "Шкуры северного оленя невы-

Condition and perspective of research and innovation activities in the Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin

Pozyabin S.V., Gnezdilova L.A.,

Kochish I. I., Tinaeva E. A.

Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin

Key words: science, innovation, scientometric indicators, scientific potential.

Abstract. The main directions of the research and innovation activities of the Academy, the most significant research results, the scientific and organizational and contractual activities for the creation of scientific and technical products are described in the article. The article describes the main directions of the research and innovation activities of the Academy, the most significant research results, highlights the scientific, organizational and contractual activities for the creation of scientific and technical products.

One of the key areas of the research and innovation activities of the Academy is the development of modern biotechnologies to assess the productive potential and resistance of poultry; development of a system for monitoring pathogenic bacteria at various stages of the technological process of growing and keeping chickens; assessment of the impact of feed additives of various types on the intestinal microflora and the productivity of poultry in egg production; development of a system for the prevention of bacterial pathogens in laying hens based on the use of probiotics and phytobiotics that replace antibiotics. As a result of research to develop a system for the comprehensive assessment of morphofunctional and microbiological parameters of sex cells of bulls-producers, improving quality control methods and genetic defects of breeding material, morphofunctional and microbiological parameters of sex cells have been established, on the basis of which an algorithm for a comprehensive assessment of germ cells of bulls has been developed; The TU "Reindeer hides" was developed, including a new approach to sorting reindeer hides, which is based on the assessment of the quality of unfinished reindeer hides of different age and sex groups and the principle of a comprehensive assessment of the quality of harvested raw materials with their subsequent separation for their intended purpose and maximum use, which is the basis for the further development of domestic reindeer husbandry; In the field of reconstructive surgery of small domestic and agricultural animals, the use of computer and magnetic resonance imaging methods for various orthopedic animal pathologies has been tested.

деланные", включающие новый подход к сортировке шкур северного оленя, в основе которого лежит оценка качества невыделанных шкур северного оленя различных половозрастных групп и принцип комплексной оценки качества заготавливаемого сырья с последующим его разделением по целевому назначению и максимально полному использованию, являющийся базовым для дальнейшего развития домашнего северного оленеводства; В области реконструктивно-восстановительной хирургии мелких домашних и сельскохозяйственных животных апробировано применение

Для цитирования / For citation

Состояние и перспективы научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ "МВА имени К.И. Скрябина"/ Полябин С.В. [и др.] //Ветеринария и кормление. – 2020. –№2 – С. – 37-40.

Condition and perspective of research and innovation activities in the Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin/ Pozyabin S.V. [et.al] // Veterinaria i kormlenie. – 2020. — №2 — P. 37-40.

ние методов компьютерной и магниторезонансной томографии при различных ортопедических патологиях животных.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ является одним из старейших вузов России, основанным в 1919 г. в г. Москве и входит в плеяду известных образовательных учреждений России в области ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. В настоящее время коллектив академии возглавляет доктор ветеринарных наук, профессор С.В. Позябин.

Академия располагает высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, имеет необходимую материальную базу для подготовки специалистов, бакалавров, магистров, аспирантов и проведения научных исследований на высоком методическом уровне, в ней функционируют известные научные школы.

Научно-исследовательская работа в академии направлена на решение одной из важнейших задач Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы – формирование условий для развития научной, научно – технической деятельности и получение результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса, а, следовательно, продовольственную безопасность страны. Стратегией развития является ориентация на проведение приоритетных прикладных исследований, получение значимых конкретных результатов, востребованных потенциальными работодателями, привлечение инвестиций в агропромышленный комплекс. Исследования выполняются совместно с ведущими учеными научно-исследовательских и образовательных учреждений РАН, МСХ РФ, в том числе входящих в Ассоциацию "Ветеринария, зоотехния и биотехнология".

Приоритетными направлениями научных исследований являются:

- Научное обеспечение повышения эффективности производства продукции животноводства, птицеводства, рыбоводства и пчеловодства.

- Создание эффективной системы диагностики, профилактики заболеваний инфекционной и неинфекционной этиологии и лечения сельскохозяйственных, в т.ч. мелких домашних и экзотических животных, на основе комплексных фундаментальных и приоритетных прикладных исследований.

- Создание научно-обоснованной системы кормления сельскохозяйственных животных, в т.ч. птицы на основе обеспечения сбалансированности метаболизма, необходимого для поддержания высокой продуктивности и оптимальной длительности хозяйственного использования.

- Повышение уровня селекционно-племенной работы, создание новых пород, типов животных с целевыми параметрами продуктивности с использованием молекулярно-генетических систем в качестве маркеров хозяйственно-полезных признаков.

- Формирование качества, оценка потребительских свойств и экспертиза сырья и продуктов животного происхождения, совершенствование методов первичной обработки и технологической переработки животного сырья и продуктов животного происхождения.

Научные исследования в академии развиваются по следующим отраслям науки: биологические, сельскохозяйственные (ветеринария и зоотехния) и технические, и получают финансовую поддержку в рамках грантов Федеральных целевых программ, Правительства РФ, научных фондов РФ, РФФИ с общим объемом финансирования за пять лет (2015–2019 гг.) более 240 млн. руб.

Разработки имеют высокую прикладную значимость и потенциал коммерциализации, что позволяет ежегодно заключать договора на создание научно-технической продукции непосредственно с предприятиями различных форм собственности. Только в 2019 году исследования проведе-

ны по 66 договорам и соглашениям с общим объемом финансирования 69,00 млн. рублей. Научной работой в академии занимаются сотрудники 24 (100%) кафедр. Общее число исследователей, выполнявших НИР в 2019 году, составило 276 человек, из них 9 академиков и чл.-корреспондентов РАН; 68 (24,6 %) докторов и 160 (58%) кандидатов наук, а также 124 аспиранта, 20 соискателей и более 600 студентов. Более пятидесяти научно-педагогических работников, аспирантов выполняют исследования в рамках грантов РФФИ, РФН, ФЦП, государственного задания МСХ РФ.

Одним из ключевых направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности академии является разработка современных биотехнологий для оценки продуктивного потенциала и резистентности сельскохозяйственной птицы, в рамках гранта Правительства "Разработка современных биотехнологий для оценки экспрессии генов в связи с продуктивностью и устойчивостью к заболеваниям в птицеводстве". В 2017 году создана Международная лаборатория молекулярной генетики и геномики птицы на кафедре зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой и уже получены значительные научные результаты. Руководитель научного направления академик РАН И.И. Кочиш.

Основными направлениями исследований лаборатории являются: создание современных биотехнологий для оценки экспрессии генов, связанных с продуктивностью и устойчивостью сельскохозяйственной птицы к неблагоприятным факторам; разработка системы мониторинга бактерий-патогенов на различных стадиях технологического процесса выращивания и содержания кур; оценка воздействия кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления продуктивности; разработка системы профилактики бактериальных патогенов у кур-несушек на основе применения пробиотиков и фитобиотиков, заменяющих антибиотики. Лаборатория оснащена современным оборудованием: высокопроизводительный секвенатор Ion Gene Studio S5 System; анализатор LightCycler 96 Instrument для ПЦР-анализа олигонуклеотидов в реальном времени; бокс для стерильных работ (модель UVT-S (-AR) и другое оборудование. Уникальность лаборатории заключается в проведении исследований по анализу экспрессии генов продуктивности яичной птицы с одновременным комплексным анализом состояния микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

По основным результатам, полученным в ходе выполненных исследований, за 2017–2019 гг. проведен обзор методик и протоколов по изучению дифференциальной экспрессии методом полнотранскриптомного секвенирования (RNASeq) генов, связанных с признаками хозяйственного значения, и разработана соответствующая технология, на основании чего подготовлен информационный стенд "Нутригеномика: изучение влияния питательных веществ на экспрессию гена". Полученный перечень отобранных 34 генов, участвующих в формировании признака продуктивности кур-несушек и разработанная методика определения экспрессии генов, связанных с продуктивными признаками у кур-несушек, при помощи ПЦР-РВ позволили оценить воздействие кормовых добавок различных типов на микрофлору кишечника и продуктивность птицы яичного направления.

В соответствии с современными тенденциями развития сельского хозяйства в РФ и за рубежом, выполняя Указ Президента РФ от 21 июля 2016 г. № 350 "О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства" и, реализуя положения Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120, сотрудники кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных (руководитель темы – доцент Борунова С.М.) проводили научно-исследовательскую работу по разработке системы комплексной оценки морфофункциональных и микро-

биологических показателей половых клеток быков-производителей, совершенствованию методов контроля качества и генетических дефектов племенного материала.

Основная стратегия этого направления – разработка и внедрение в экономику страны новых подходов хозяйственной и контрольно-надзорной деятельности, а именно создание и применение современных норм, стандартов и алгоритмов работы с генетическим материалом крупного рогатого скота. В результате проведенных исследований установлены морфофункциональные и микробиологические показатели половых клеток, на основании которых разработан алгоритм комплексной оценки половых клеток быков-производителей. Модифицирован метод идентификации сперматозоидов с использованием красителя Farelli при клинических исследованиях биоматериала, позволяющий объективно количественно оценивать морфологические особенности спермиев.

Установлено, что поступающая в РФ из-за рубежа сперма, разделенная по полу, содержит патологические формы половых клеток (фрагментация ДНК в головке, отклонение от биомеханической оси движения, митохондриальная дисфункция), около 10% спермодоз из зарубежных стран несут аномальные гены, снижающие уровень оплодотворяемости коров, жизнеспособность молодняка. Это приводит к эмбриональной смертности и абортam, а выделенные из 40% исследованных спермодоз микроорганизмы *P. aeruginosa*, *E. coli*, *Campilobacter* spp., *Mycoplasma* spp., *Mycoplasma bovigenitalium*, *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Ureaplasma diversum*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* могут представлять потенциальную биологическую опасность для животноводства РФ.

Впервые в РФ научно обосновано и экспериментально подтверждено повреждающее действие лазерного облучения на сперматозоиды быков-производителей при получении сексированного семени и представлен детальный биофизический скрининг исследуемых образцов спермопроб, раскрывающий патоморфизм половых клеток после воздействия лазерных лучей с учетом их длины волны и мощности. Представлены данные по фотосенсибилизирующему эффекту при лазерном, флюорохромном и электромагнитном воздействии на половые клетки.

Впервые в России разработаны молекулярно-генетические методы идентификации генетических мутаций в сперме быков-производителей крупного рогатого скота, поступающей в РФ из-за рубежа: брахиспинальный синдром, комплексный порок позвоночника, недостаток адгезии лейкоцитов, недостаток уридинмонофосфатсинтетазы, дефицит фактора свертывания XI, дефицит холестерина, цитруллинемию,

В рамках реализации исследований по исполнению государственного задания Министерства сельского хозяйства РФ сотрудниками академии созданы следующие результаты интеллектуальной деятельности:

– Разработаны методические указания по ранней диагностике и профилактике инфекционных болезней (герпесвирусной болезни) молоди осетровых рыб. Результаты проведенных исследований будут способствовать поддержанию благополучной эпизоотической ситуации, снижению потерь поголовья осетров в племенных рыбоводных хозяйствах, обеспечению санитарной культуры хозяйства в полном технологическом цикле, что позволит увеличить производство племенной рыбопродукции в Российской Федерации (руководитель – профессор Л.И. Грищенко).

– Разработаны научно-обоснованные подходы к первичной обработке и оценке качества сырья, получаемого в оленеводческих хозяйствах, его заготовке и переработке.

– Разработаны ТУ "Шкуры северного оленя невыделанные", включающие новый подход к сортировке шкур северного оленя, в основе которого лежит оценка качества невыделанных шкур северного оленя различных половозрастных групп и принцип комплексной оценки качества

заготавливаемого сырья с последующим его разделением по целевому назначению и максимально полному использованию, являющийся базовым для дальнейшего развития домашнего северного оленеводства (руководитель – доцент М.В. Горбачева).

– В области племенного звероводства разработаны "Правила по организации племенной работы в звероводческих хозяйствах РФ, способствующие импортозамещению в звероводческой отрасли на современном этапе и соответствующие международным требованиям" (руководитель академик РАН Н.А. Балакирев). При непосредственном участии сотрудников кафедры мелкого животноводства академии (профессор О.И. Федорова) оформлены селекционные достижения в области клеточного пушного звероводства – две породы норок (ампалосапфир и альбинопастель). В области клинической ветеринарной хирургии исследования проводятся под руководством профессора С.В. Позябина.

Совместно с ФГБУН "Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова" Российской академии наук в рамках гранта РНФ изучены возможности применения нового пептида аземиопсина и его аналогов, что позволит получить новый безопасный и контролируемый анестетик для животных и человека. Традиционно синтетические курареподобные препараты характеризуются значительным количеством осложнений, в первую очередь связанных с нарушением дыхания и метаболизма.

В области репродуктивной хирургии разрабатываются новые методики эндоскопических методов в области биотехнологии размножения у коров и мелкого рогатого скота. Совместно с Всероссийским институтом животноводства имени К. Л. Эрнста усовершенствованы методики синхронизации полового цикла для оптимизации взятия яйцеклеток по методике OPU (Ovarium Pick Up), разработаны схемы-модели эндоскопической имплантации эмбрионов посредством трансвагинального доступа с последующей пункцией сумки яичника и введением в ее полости эмбрионов.

В области реконструктивно-восстановительной хирургии мелких домашних и сельскохозяйственных животных специалистами Московской ветеринарной академии впервые в России апробировано применение методов компьютерной и магниторезонансной томографии при различных ортопедических патологиях животных. Разработаны методы 3D реконструкции результатов томографических исследований, позволяющие изготовить индивидуальные титановые импланты, адекватные анатомо-топографическим и конституционным особенностям животных.

Результаты интеллектуальной деятельности защищены патентами Российской Федерации. В 2019 году подано 11 заявок, получено 17 положительных решений и 16 патентов РФ на изобретение и полезные модели. Инновационные решения, новые технологические приемы и разработки являются предметом различных выставок и ярмарок.

В 2019 году на XXI Всероссийской агропромышленной выставке "ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ" научные достижения академии были отмечены 3-мя золотыми, 1-ой серебряной медалями и 4-мя дипломами 1 и 2 степени.

Наиболее значимые научные результаты исследований в рамках проектов Федеральных целевых программы, поддержанных Правительством РФ, фондов РНФ и РФФИ опубликованы и обеспечивают хорошие показатели по публикационной активности в журналах индексируемых в международных базах Web of Science, Scopus, Agris и рецензируемых научных журналах Российской Федерации.

Для проведения аналитических и статистических исследований публикационной активности, получения объективной оценки результатов научной деятельности подразделений Академии и отдельно каждого ППС ежегодно заключается Лицензионный договор SCIENCE INDEX с Научной электронной библиотекой (РИНЦ), который, кроме расширенных аналитических возможностей системы, позволил построить иерархическую систему подразделе-

ний академии с привязкой работников к подразделениям и дает возможность осуществлять добавление публикаций, отсутствующих в РИНЦ, в том числе публикаций разных типов (статьи в журналах, монографии, сборники статей, материалы конференций, патенты, диссертации, учебно-методические пособия). Анализ показателей в системе Science Index свидетельствует о том, что показатели по публикациям увеличились в сравнении с предыдущими годами. Число публикаций на сегодняшний день составляет 13 218, а число цитирований - 53 320 (Рис.).

Количество научных публикаций в изданиях и индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus, а также в специализированных базах данных PubMed, Springer, AgriS, Chemical Abstracts в 2019 году – 194 ед., всего публикаций за 2019 г. – 987 ед. По индексу Хирша (elibrary.ru) высших учебных заведений РФ, Академия сейчас занимает 108 место; среди вузов Москвы – 36, среди аграрных вузов РФ – 11. Академия, совместно с издательским домом "Научная библиотека", издает научно-практический журнал "Ветеринария, зоотехния и биотехнология", который включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), индексируется в Научной электронной библиотеке (elibrary.ru) (Россия). Издание входит в Перечень ВАК с 2015 г.

В Академии активно ведется подготовка научно-педагогических кадров через аспирантуру, докторантуру и приращение соискателей ученых степеней по 3 направлениям: 06.06.01 Биологические науки; 29.06.01 Технологии легкой промышленности; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния. Среднегодовая численность обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре составляет около 120 человек. Для успешной защиты аспирантов и докторантов функционируют 4 диссертационных советов, в которых только в 2019 году защищены 21 кандидатских и докторских диссертаций.

Молодые ученые Академии в 2019 году приняли участие более чем в 25 научно-практических и международных конференциях, круглых столах и семинарах.

Международная деятельность МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина направлена на популяризацию, экспорт, интеграцию ветеринарного аграрного образования в мировое образовательное пространство, а также активизацию сотрудничества между российскими и зарубежными вузами, научно-исследовательскими учреждениями в области образования и науки, интернационализацию и повышение конкурентоспособности вуза. В настоящее время академия успешно сотрудничает более, чем с 40 зарубежными партнерами из стран Европы, Азии, Латинской Америки и ближнего зарубежья, реализуя ряд международных проектов и программ. В образовательном процессе академии активно принимают участие ведущие ученые Великобритании, США, Германии, Франции, Бельгии, Испании.

С 2019 года академия является членом Европейской ассоциации организаций ветеринарного образования (EAEVE), реализуя следующие направления: 1) разработка проекта международной ветеринарной номенклатуры (в профессиональной и образовательной сферах); 2) усиление практической направленности обучения в формате международного обмена опытом в реализации профессиональных компетенций в деятельности ветеринарного врача; 3) партнерское взаимодействие в сфере оформления учебных музейных композиций для мотивации познавательной активности студентов и углубленного изучения как общепрофессиональных, так и специальных дисциплин образовательной программы; 4) взаимодействие в вопросах использования площадок вуза по различным направлениям деятельности: профессионально-ориентированной, образовательной, научно-исследовательской и просветительской.

Приоритетные задачи научно-исследовательской и инновационной деятельности ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина:

Рис.1 Динамика публикационной активности в системе Science Index (РИНЦ), 2015 –2019 гг.

Fig 1. The dynamics of publication activity in the Science Index (RSCI) system, 2015–2019

1. Обеспечение взаимодействия с реальным сектором экономики, разработка и внедрение новых технологий и наукоемкой продукции академией в производство для модернизации традиционных отраслей промышленности (сельское и лесное хозяйство, рыбное хозяйство, пищевая промышленность, агропромышленный комплекс);

2. Научное обеспечение сельскохозяйственных, производственных и перерабатывающих структур агропромышленного комплекса на основе договоров о создании научно-технической продукции.

3. Развитие научного взаимодействия членов Ассоциации "Ветеринария, зоотехния и биотехнология" для совместного участия в исследовательских проектах с конкурсным финансированием.

4. Приоритизация и ресурсное обеспечение развития научно-исследовательской деятельности, в том числе формирование проектов с высокими критериями научной продуктивности и обеспечение доступа к современным информационно-аналитическим базам Science Index, Web of Science, Scopus, AgriS.

5. Создание центров интенсификации прикладных исследований, т.е. международных научных лабораторий при совместном руководстве российских и зарубежных ученых, имеющих опыт сотрудничества с предприятиями, представляющими высокотехнологичные отрасли индустрии сельского хозяйства, которые станут платформой для создания Центров превосходства на базе Академии, реализующих проекты научно-исследовательской работы в рамках ФЦП и "мегагрантов".

6. Развитие инновационной экосистемы академии. Создание системы малых инновационных предприятий.

7. Поддержка работ, осуществляемых научными коллективами академии, способными на выполнение научных исследований на мировом уровне. Развитие механизмов вовлечения студентов в исследовательскую деятельность.

Литература

1. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 – 2025 годы /Министерство сельского хозяйства РФ <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoy-politiki-i-obrazovaniya/industry-information/>.
2. Российский индекс научного цитирования // Научная электронная библиотека/ http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp.
3. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with coauthors Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition / Animals 2019, Том: 9 Выпуск: 7 Номер статьи: 462 DOI: 10.3390/ani9070462
4. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with coauthors Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update / Antioxidants 2019, Том: 8 Выпуск: 7 Номер статьи: 235 DOI: 10.3390/antiox8070235

References

1. Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017-2025 / Ministry of Agriculture of the Russian Federation <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-nauchno-tekhnologicheskoy-politiki-i-obrazovaniya/industry-information/>.
2. Russian index of scientific citation // Scientific electronic library/ http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp
3. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with co-authors Revisiting Oxidative Stress and the Use of Organic Selenium in Dairy Cow Nutrition / Animals 2019, Том: 9 Выпуск: 7 Номер статьи: 462 DOI: 10.3390/ani9070462
4. Surai, Peter F., Kochish, Ivan I. with c-authors Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update / Antioxidants 2019, Том: 8 Выпуск: 7 Номер статьи: 235 DOI: 10.3390/antiox8070235