

# ИННОВАЦИИ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА

В прошлом номере мы сообщали о состоявшейся во ВНИТИП XVIII Международной конференции Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП) на тему «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России». Ученые и специалисты обменились опытом и знаниями, ознакомились с отечественными и зарубежными разработками. В этой статье приведены тезисы некоторых ключевых докладов, а также рекомендации секций генетики и селекции, кормления птицы, технологии производства, переработки мяса птицы и яиц, экономики и др.



Как отмечено в докладе *Владимира Фисинина*, доктора сельскохозяйственных наук, академика РАН, директора ВНИТИП, президента Российской отделения ВНАП и Росптицесоюза, мировое и отечественное птицеводство является локомотивом животноводства в производстве животного белка. Валовое производство яиц в нашей стране в 2013 г. составило 41,3 млрд, и она в мировом рейтинге заняла 6 место. По производству мяса птицы Россия достигла 4 места, произведя 3,8 млн т. В 2014 г. его получено в количестве 4,04 млн т, или 45% удельного веса в отечественном производстве мяса всех видов.

## СЕЛЕКЦИЯ И ГЕНЕТИКА

Мировое и отечественное птицеводство развивается на основе масштабного освоения инноваций, в первую очередь в селекции и генетике. Развитие молекулярной генетики свидетельствует о том, что при создании птицы будущего основная роль принадлежит генетической инженерии.

К стратегическим трендам в селекции птицы ученые относят нутригеномику — науку, изучающую влияние питательных и биологически активных веществ на гены. Сегодня в стадии разработки ученых ВИЖ (академик РАН Н.А. Зиновьева, член-корр. РАН В.А. Багиров) и ВНИТИП (академик РАН В.И. Фисинин, профессор Я.С. Ройтер) находится проект по селекции яичных кур. Суть предлагаемой инновации заключается в разработке принципиально новой для России и сопоставимой с мировыми аналогами технологии производства биологически активных белков лекарственного назначения с использованием в качестве производственной платформы биоинженерных кур, производящих рекомбинантные белки в яйцах.

При создании трансгенных кур применяются разные подходы и методы генетической трансформации, отработанные ранее (ВИЖ, ВНИТИП) в ходе выполнения грантов

РФФИ и Роснауки. В качестве клеток-мишеней и векторов для переноса рекомбинантной ДНК берутся ранние половые клетки (сперматогонии) и их предшественники (примордиальные зародышевые клетки), а также клетки яйцевода. У трансгенных кур, полученных разными методами и генными конструкциями, изучается уровень экспрессии рекомбинантных протеинов с белком яйца и определяется их биологическая активность. В результате создается эффективная отечественная технологическая платформа получения трансгенных кур-биореакторов, не имеющая аналогов в России, сопоставимая с мировым уровнем.

Внедрение ее конкурентоспособно как по отношению к традиционным технологиям производства рекомбинантных белков (биореакторы), так и к технологиям создания рекомбинантных белков с молоком животных (генные фабрики). По оценкам экспертов, себестоимость белков, получаемых с яйцами трансгенных кур, в 10 раз меньше, чем у других животных, и в 10–100 раз ниже, чем в биореакторах.



Доклады, прозвучавшие на заседании секции генетики, свидетельствовали о том, что члены национального отделения ВНАП проделали большую работу по сохранению генофонда птицы, организованного птицеводами во главе с ВНИТИП, а также разработали оригинальные селекционные программы по совершенствованию мясных и яичных кроссов кур, индеек, гусей, уток, цесарок, созданию конкурентоспособных пород и кроссов птицы. Однако в выступлениях были затронуты и проблемы, направленные на более широкое использование в селекционных программах птицы отечественного генофонда.

Lohmann Tierzucht GmbH — мировой лидер в селекции кур-несушек, по словам Рудольфа Прайзингера, известного генетика, представителя этой немецкой фирмы, работает под девизом «Каждому рынку — подходящее яйцо, для каждой системы содержания — подходящую несушку». Уровень генетического прогресса в компании определяется всесторонним и точным тестированием показателей продуктивности. Геномы ЛСЛ и ЛБ секвенированы, уже используется диагностический чип. Кроссы ЛСЛ и ЛБ показывают хорошие результаты во всех системах содержания (в клетках, в маленьких птичниках, при выгульном содержании). Lohmann получает большее количество товарного яйца при продолжительном производственном цикле, делая упор на качество яйца и яйцемассы, предлагает точные, быстрые и экономически выгодные методы отбора петухов и курочек, альтернативное тестирование племенного стада, новейшие инновационные идеи и методы селекции.

## КОРМЛЕНИЕ ПТИЦЫ

Хорошо известно, что геном птицы можно реализовать через обеспечение оптимальных средовых составляющих, наиболее важная из которых — ее питание.

Новый подход к нормированию аминокислот с учетом их доступности и обменной энергии по коэффициентам переваримости основных питательных веществ для молодняка и взрослой птицы; оптимизация рецептов комбикормов для высокопродуктивной птицы; переоценка кормового сырья по доступным аминокислотам и обменной энергии, нормы содержания основных групп микроорганизмов в разных отделах желудочно-кишечного тракта птицы — все эти инновации ВНИТИП, созданные совместно с координируемыми НИУ, ООО «КормоРесурс», ООО «Биотроф», широко внедрены на отечественных птицефабриках. Кроме того, во ВНИТИП разработана технология замены кормовых антибиотиков комбинированными ферментно-пробиотическими препаратами, обогащенными фито-компонентами и лекарственными травами (Целлобактерин-Т, Ферм КМ, Провитол и др.). Их эффективность доказана в ЗАО

Секция «Кормление сельскохозяйственной птицы» Российского отделения ВНАП, на заседании которой кроме ученых выступили представители таких фирм, как «БАСФ», «Биомин», «Олмикс», «Биотроф», «Эвоник Химия» и др., дала рекомендации по применению кормовых средств и биологически активных веществ. Это пробиотики, пребиотики и фитобиотики взамен кормовых антибиотиков, новые формы синтетических аминокислот, органические формы микроэлементов. На заседании секции также отмечалась актуальность разработок, направленных на улучшение конверсии корма, на применение комбикормов без животных компонентов при вводе в их состав соевого шрота, люпина, а также белковых концентратов на основе люпина и гороха.

«Элинар-Бройлер», ОАО «Птицефабрика Синявинская», ООО «Равис — птицефабрика Сосновская» и др.

Еще одно инновационное направление в питании бройлеров и кур-несушек — это применение аспарагинатов. Российские химики (ЗАО «Биоамид» под руководством С.П. Воронина) по собственному проекту организовали выпуск L-аспарагиновой кислоты фармацевтической чистоты. На ее основе начато производство микроэлементного комплекса жизненно необходимых металлов для добавления в комбикорма для птицы.

Опыты во ВНИТИП на цыплятах-бройлерах и курах-несушках показали высокую эффективность органических форм микроэлементов. Установлены высокая биодоступность и эффективный уровень ввода этих соединений в премиксы для птицы, составляющий 6% от гарантированных уровней ввода для неорганических соединений. При этом выделение микроэлементов с пометом снижается, что важно для сохранения окружающей среды, если он применяется как удобрение. В ЗАО «Биоамид» создано промышленное производство таких премиксов. Масштабные испытания проведены на птицефабриках Михайловской и Галичской по птицеводству, а также в Беларуси.

Сегодня на фирме проводятся работы по определению эффективности новых соединений йода и селена, разрабатывается технология ввода в премикс микроэлементов в форме микрокапсул, размер частиц которых позволит равномерно распределять эти добавки в комбикорме, особенно в предстартерном и стартерном для бройлеров.

На основе нутригеномики в питании птицы в ближайшие годы ожидаются большие изменения. В частности, максимальное использование возможности неонатального периода для поддержания оптимальной продуктивности птицы в будущем.

При содержании и кормлении цыплят в первые дни после вывода следует особое внимание обращать на проблемы различных стрессов и на современные методы их

предотвращения. Как правило, задержка в развитии цыплят в первую неделю не компенсируется до самого конца их выращивания. За последние пять лет произошел прогресс в понимании молекулярных механизмов стрессов, включая идентификацию витагенов, ответственных за адаптацию человека и животных к неблагоприятным факторам внешней среды. Кроме того, сделаны первые попытки направленного влияния на указанные гены с целью лучшей адаптации животных и птицы к условиям внешней среды.

Разработка концепции витагенов позволила глубже понять молекулярные механизмы естественной защиты организма от стрессов. Стало ясно, что адаптация организма к стрессу сопряжена с целой цепочкой молекулярных событий, которая ведет к включению одних генов и выключению других. Это дает возможность организму максимально использовать свои резервы, чтобы выйти из стресса с минимальными потерями. На молекулярном уровне отрицательное действие стрессов опосредовано через избыточное образование свободных радикалов, повреждающих все типы биологических молекул. Взяв под контроль их образование в клетке (и в организме в целом), удается достичь положительного эффекта в снижении отрицательного действия как средовых, так и кормовых, внутренних стрессов. Однако большинство научных работ в этом направлении проведено в медицине и лишь немногое из достигнутого молекулярными биологами нашло применение в птицеводстве.

По мнению *Питера Сурая*, профессора биохимии университетов Святого Иштвана (Венгрия) и Тракайского (Болгария), материнское программирование в промышленном птицеводстве — это новое многообещающее направление исследований.

Стрессы способны, с одной стороны, привести к снижению потребления корма (например, вызванные микотоксинами или высокой температурой окружающей среды) и нарушению структуры кишечника, что грозит дисбалансом питательных и биологически активных веществ, снижением яйценоскости, ухудшением качества скорлупы и т.д. Результатом этого могут быть также изменения в составе яиц, включая жирные кислоты, жирорастворимые витамины и селен.

Потенциально эти изменения могут повлиять на развитие эмбриона, снизить продуктивные и воспроизводительные качества птицы, полученной из этих яиц. Могут ли эти изменения повлиять на следующее поколение, если это, например, прародительское стадо? Принимая во внимание последние достижения эпигенетики, можно ответить на данный вопрос утвердительно. Поэтому разработка приемов снижения отрицательного влияния стрессов на птицу родительского стада — одна из основополагающих задач для птицеводов.

В этом отношении использование, например, антистрессового препарата МеджикАнтистрессМикс, разработанного на основе концепции витагенов, показывает положитель-

ные результаты (П. Сурай и В. Фисинин, 2012). Выпаивание данного препарата было эффективно как при посадке птицы и ее развитии в первые дни жизни, так и при контаминации корма микотоксинами, включая ДОН, охратоксин, Т-2 токсин, а также при иммуносупрессии. В препарат входят бетаин, метионин и витамин В<sub>12</sub> в качестве доноров метильных групп, необходимых для метилирования ДНК и регулирования активности генов через эпигенетические механизмы. Ввод в препарат карнитина, аскорбиновой кислоты, витаминов А и Е, ряда других веществ способствует поддержанию высокой активности витагенов и снижению отрицательного влияния стрессов.

## ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Во ВНИТИП разработана новая технология выращивания бройлеров на обогреваемых полах. При этом отпадает необходимость использования подстилочного материала (опилок), которые сегодня дороги и дефицитны. В наибольшей степени при этом проявляется генетический потенциал цыплят-бройлеров. Теплая поверхность пола способствует лучшему рассасыванию остаточного желтка, что в итоге влияет на повышение показателей живой массы и среднесуточного прироста бройлеров на 4–5%, сохранности поголовья на 1–2%, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 6–8%.

До недавнего времени как в развитых странах мира, так и в России при производстве яиц повсеместно применяли режим постоянного освещения с общей продолжительностью светового дня 9 ч — при выращивании ремонтного молодняка и 16 ч — при содержании взрослых кур-несушек. Изучив суточные ритмы снесения яиц, кормовую и половую активность птицы, переваримость питательных и минеральных веществ корма, гормональный статус организма птицы, ученые ВНИТИП разработали режимы прерывистого освещения для ремонтного молодняка, промышленного и родительского стад, племенных кур и петухов яичных кроссов. Продолжительность освещения — от 5 до 9 ч в сутки в зависимости от условий хозяйств. Установлено, что режимы прерывистого освещения асимметричного типа (например, 2C:4T; 8C:10T) воспринимаются стадом кур как однократная смена дня и ночи, при этом самый длинный период темноты куры воспринимают как ночь, а следующий за ним световой период — начало «субъективного» дня или «рассвет». Остальные короткие периоды темноты птица игнорирует и наряду со световыми воспринимает как продолжительный световой день.

Прерывистое освещение по сравнению с постоянным повышает продуктивность и жизнеспособность птицы при снижении затрат корма на единицу продукции и расхода электроэнергии на освещение (в 2–3 раза). В настоящее время прерывистое освещение внедрено в 90% птицеводческих хозяйств.



Секции технологии производства, переработки яиц и мяса птицы, экономики рекомендуют для повышения эффективности научных исследований обратить внимание на их комплексное выполнение по ресурсосберегающим технологиям при производстве яиц и мяса птицы с привлечением специалистов по кормлению птицы и переработке продукции птицеводства. Кроме того, при подготовке отчетов о научных исследованиях следует рассчитывать экономическую эффективность новых способов производства продукции птицеводства.

**ВНИИП** совместно с ООО «Техносветгрупп» создал инновационную технологию светодиодного освещения в птицеводстве. Технология включает светодиодные светильники определенной длины волн излучения; систему управления освещением на основе широтно-импульсной модуляции, обеспечивающую автоматическое и ручное регулирование включения и выключения света с имитацией «восхода» и «заката» солнца, интенсивности освещения; способы освещения при содержании ремонтного молодняка, цыплят-бройлеров, кур промышленного стада, кур и петухов родительского и племенного стад яичных и мясных кроссов в клетках и на полу. Что это дает? Повышается сохранность поголовья на 2,8–5,9%, живая масса — на 2,0–2,5%, яйценоскость на начальную и среднюю несушку — на 9,8–11,9 и 9,1–14,0%, масса яиц — на 1,9–2,9%, выход инкубационных яиц — на 0,8–3,2%, оплодотворяемость — на 2,0–2,7%, вывод цыплят — на 1,6–2,0% при снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 3,2–4,0%, 10 яиц — на 8,6–11,7%, 1 кг яичной массы — на 10,9–12,7%, электроэнергии на освещение — в 3 раза по сравнению с энергосберегающими люминесцентными лампами и в 10 раз по сравнению с лампами накаливания.

В настоящее время более 40% отечественных птицефабрик внедрили эту систему. При реконструкции помещений и новом строительстве используются только светодиодные светильники российского производства. В яичном птицеводстве освоение этой разработки дает ежегодный экономический эффект в 536,8 млн руб.

Птицефабрики могут воспользоваться исходными требованиями на промышленные инкубаторы новой модификации (Стимул ИП-16, Стимул ИВ-16, РП 03-16, РВ 03-16), а также инкубаторы малой вместимости для фермерских хозяйств (Стимул 1000 и Стимул 4000). Они не только прошли производственные испытания, но и внедрены в производство в птицеводческих хозяйствах и на предприятиях, изготавливающих вакцины.

Перспективным направлением в мировой и отечественной бройлерной индустрии может стать раздельное выращивание курочек и петушков с суточного возраста. В экспериментах показано, что такое выращивание способ-

ствует повышению живой массы петушков на 2,7%, курочек — на 7,3%, сохранности и однородности поголовья — на 1,8% и 7%, соответственно. Выход тушек первой категории увеличился на 4%.

Стратегическое направление в отрасли — повышение конкурентоспособности путем освоения инновационных разработок в сфере глубокой переработки мяса птицы и яиц, получение функциональных пищевых продуктов широкого спектра действия. Эти работы проводят Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности (ВНИИПП). Утилизация отходов птицеводства и переработки птицы приобретает все большее экономическое значение, намного повышая себестоимость продукции птицеводства. Это обстоятельство серьезно сказывается на конкурентоспособности птицефабрик уже сейчас. С учетом недостатков применяемых технологических процессов ВНИИПП совместно с партнерами создал эффективную технологию переработки отходов потрошения птицы на основе высокотемпературной кратковременной обработки в непрерывном потоке. При этом перерабатывается сырье практически любой влажности. Для решения этой задачи сконструирован двухшнековый гидролизер многопрофильного назначения. Суть процесса: переход от многочасовой (6–12 ч) дискретной обработки при температуре 130–140°C к обработке в непрерывном процессе в течение 60–90 с при 180–200°C. При этом не ухудшается качество жира и максимально сохраняются (до 90%) незаменимые аминокислоты в кормовом белковом продукте. Переваримость такой добавки превышает 85%. Кроме того, через 10 с при температуре 160–180°C в среде сжиженного пара практически наступает промышленная стерильность сырья. Технология предусматривает отделение качественного жира на первых секундах и получение мясокостной муки высокого качества. До 70% воды из мягких отходов удаляется механически с помощью коагулятора, декантера и сепаратора. В результате при переработке 1 т кишечника экономится 0,55 т пара, 1 т крови — 0,75 т пара. Мы рассказали только об одной инновации, а их у ВНИИПП немало.

Заключительным аккордом прозвучали на пленарном заседании слова академика В.И. Фисинина о том, что главное для развития птицеводства — это добиваться эффективности и биобезопасности производства, для чего необходимо также применять инновации в области ветеринарной науки. Процессы изменения экологии, природы возбудителей и болезней, появление новых биоценозов требуют сегодня более тщательного научного анализа и обобщения. Это даст возможность прогнозировать появление заразных заболеваний, заблаговременно разрабатывать меры их профилактики и борьбы с ними. На основе изучения эпизоотических процессов и возможных эволюций возбудителей предстоит разработка нового поколения генно-инженерных вакцин против особо опасных болезней сельскохозяйственной птицы. ■