

АКАДЕМИК М. М. ЗАВАДОВСКИЙ

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И УПРАВЛЕНИЕ ЕЮ

За последние десятилетия в биологии заложены две мощных магистрали, организующих и определяющих ее развитие на столетия. Одну магистраль представляет собой та глава биологии, которая получила название генетики, другую—та глава биологии, которая трактует проблемы динамики развития организма.

Генетика установила закономерности в распределении признаков организма в потомстве и вскрыла механизм распределения генов по зародышевым клеткам.

Динамика развития изучает причины, которые определяют развитие организма из яйца и до последнего момента его существования; она изучает закономерности индивидуального развития. Нет нужды доказывать, что динамика развития должна быть теоретическим фундаментом зоотехнии. Ведь только зная причины, которые определяют развитие организма, мы можем подняться на высшую ступень зоотехнического знания: мы сумеем взять в свои руки управление процессом образования и проявления признаков, полезных хозяйству.

Для того чтобы перейти на высшую ступень зоотехнии, мы должны научиться определять причины, которые управляют формообразованием организма, и по своему управлять ими. Ряд имеющихся достижений позволяет нам быть оптимистами.

Динамика развития организма, изучая «движущие силы» развития, устанавливает, что развитие единых органов и тканей организма совершается под воздействием других органов и тканей, что развитие организма, рост и регуляция жизнедеятельности определяются теми или другими органами или «центрами» в организме.

Регулирующие органы и их химическая продукция могут быть уничтожены, пересажены или инъецированы в другой организм, усилены или ослаблены по воле человека, и тем самым могут быть изменены направление и темп развития организма.

Процессы, протекающие в живом организме, регулируются однако не только взаимодействием элементов, находящихся в пределах самой системы; организм находится в постоянной связи с внешним миром, и идущие из этого внешнего мира воздействия также регулируют, стимулируют или тормозят процесс развития организма. Теория динамики развития организма заставляет нас сугубое внимание уделить закономерностям саморазвития живого организма, живой системы, но не упускать из виду и всемерно использовать в инте-

ресах производства закономерности взаимодействия организма и внешней среды.

В зоотехнии СССР за последние годы прочно внедрена мысль, что при изучении и при попытках к управлению процессами накопления мяса, жира, молока, шерсти и других продуктов животноводства необходимо предварительное детальное изучение динамики развития этих функций на протяжении жизни организма.

Остановимся лишь на нескольких типичных иллюстрациях, черпая их из различных областей динамики развития организма.

1. Искусственное осеменение с.-х. животных.
2. Регуляция полов в потомстве.
3. Искусственная регуляция женского полового цикла с.-х. животных (эндокринный тип).
4. Регуляция многоплодия с.-х. животных (эндокринные препараты).
5. Борьба с импотенцией производителей (хирургическим путем).
6. Зависимость размножения животных от витамина Е.
7. Бесплодие самок в результате неправильного кормления.
8. Стимуляция продукции шерсти (хирургическим путем).
9. Стимуляция лактации у овец и коров (эндокринные препараты и физический метод воздействия).
10. Использование методов динамики развития организма в изучении паразитов с.-х. животных и в разработке профилактических мероприятий.

Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных

В настоящее время метод искусственного осеменения как один из зоотехнических приемов работы хорошо известен в огромном количестве совхозов и колхозов нашего Союза. За последние три года от сотни тысяч голов овец, коров и лошадей получен приплод в результате применения метода искусственного осеменения.

Разработка этого метода и внедрение его в производство возможны были лишь после того, как внимательно и кропотливо была изучена механика или динамика естественного хода оплодотворения, лишь после того, как единый в нашем представлении процесс поло-

вого возбуждения и последующего оплодотворения был проанализирован, расчленен на элементы, установлена форма связи между отдельными звеньями полового акта и затем некоторые из этих звеньев были заменены искусственными процессами.

Так прочно вошел в практику животноводства совершенно новый по типу зоотехнический прием.

Как далеко продвинулась разработка метода искусственного осеменения за послереволюционные годы, видно хотя бы из того, что на 1934 г. Наркомзем СССР только по системе колхозов принял план искусственного осеменения до 1 000 000 овец и 200 000 коров.

Проблема регуляции полов в потомстве

Основные достижения последних лет сводятся к тому, что у млекопитающих установлено два типа сперматозоидов (одни на самцов, другие на самок), при однородности яиц; у птиц же следует допустить существование сперматозоидов одного типа при наличии двух типов яиц (одни на самцов, другие на самок).

Соответственно с вышеприведенным фактом проблема произвольного регулирования рождаемости самцов и самок свелась за последние годы к отысканию способов отделить сперматозоидов одного типа от сперматозоидов другого типа или при помощи химических способов создать сперматозоидам одного типа более благоприятную среду, чем другим, и тем обеспечить проникновение в яйцо то сперматозоидов на самца, то сперматозоидов на самку, в зависимости от нужды.

Агнеса Блюм в 1924 г. высказала мысль, что более кислая реакция вагинального секрета благоприятствует сперматозоидам на самку, сдвиг реакции в щелочную сторону благоприятствует сперматозоидам на самцов.

В 1930 г. проф. Унтенбергер сообщил, что путем подщелачивания вагинального секрета ему удалось у 53 женщин получить рождение мальчиков. Аспирант Всесоюзного института животноводства Маховка испытала этот способ на кроликах и сообщает в «Проблемах животноводства», что ей удалось при подщелачивании вагины перед случкой получить вместо 46,6% самцов в потомстве 69—75,38% самцов.

Сообщение это носит предварительный характер, но оно заслуживает безусловного внимания.

Еще более интересное сообщение, также пока в предварительной форме, сделали акад. Кольцов и Шредер (Лаборатория цитологии ВИЖа). Они сообщают, что им удалось отделить сперматозоидов на самца от сперматозоидов на самку у кроликов при помощи электрического тока (катафорез). Полагаем, что изыскания в этой области не должны быть бесплодными, ибо покоятся на правильном представлении о динамике явления.

Метод искусственного осеменения может быть наиболее рационально использован в том случае, если зоотехник будет владеть не только методом сбора спермы и методом искусственного осеменения «охочей» самки, но и методом возбуждения «охоты» самки. Ведь для получения приплода искусственно собранная сперма обязательно должна быть введена «охочей» самке, ибо только у такой самки есть зрелое яйцо, из которого развивается плод. Осеменение самки вне охоты эффекта не дает. Но последнее обстоятельство—необходимость иметь достаточный запас «охочих» самок, чтобы искусственный сбор спермы у самца оправдал себя, значительно ограничивает возможность широкого использования метода искусственного осеменения, особенно в небольших по размеру хозяйствах.

Из всего сказанного должна быть совершенно ясной наша мысль, что при овладении методом искусственного

возбуждения «охоты» мы можем значительно расширить и рационализировать применение метода искусственного осеменения.

Искусственная регуляция женского полового цикла сельскохозяйственных животных

Овладение женским половым циклом обещает нам однако не только рационализацию техники искусственного осеменения, но оно обещает нам дать возможность борьбы с бесплодием животных в ряде случаев и дает перспективы по экспериментальному увеличению плодовитости животных.

В результате двухлетней работы Лаборатории физиологии развития ВИЖа мы имеем ряд конкретных достижений в данной области.

На кролике достигнут полный успех. При помощи пролана—продукта, добываемого из мочи беременных женщин, мы можем вызвать у крольчих вызревание яиц и выход их из яичника в матку. Яйца эти могут быть оплодотворены и дают нормальных крольчат.

Применение разработанного метода в производственных условиях показало, что процент прогугла маток значительно ниже, чем в случае обычного естественного хода случки.

Наряду с этим разработанный в нашей лаборатории метод произвольной (экспериментальной) овуляции у кролика с помощью пролана дал возможность использовать в кролиководстве метод искусственного осеменения, который до того не мог быть рационально использован на кроличьих фермах.

Трудность использования метода искусственного осеменения имела тот источник, что у кролика выход яйца из яичника (овуляция) происходит лишь в результате случки, а не циклически, вне зависимости от случки, как то имеет место например у овцы, коровы, лошади и т. д.

При таких условиях искусственное осеменение (без овуляции) не имело никакого смысла и конечно в производстве не давало эффекта. С применением же метода нашей лаборатории представляется возможность, инъекцируя небольшую дозу пролана в мышцу кролика и при условии получения при этом через 10—12 часов овуляции, производить искусственное осеменение.

На овце получен также весьма интересный эффект. При помощи препаратов гипофиза, пролана или цельной мочи беременных женщин можно произвольно вызывать овуляцию, т. е. выход яйца из яичника в матку. Подобный результат был получен на овцах разнообразных пород (мериносовых, каракульских, малях, волошских, цыгейских) и притом на овцах разного возраста (от года и старше) и даже у беременных овец, у которых как правило во время ношения плода яичник зрелых яиц не продуцирует.

Опыт, поставленный в 1932 г. на овцах в Аскании-Нова, показал, что при правильном сочетании условий можно получить приплод до 50% овец с произвольно вызванной овуляцией, но и этот процент не всегда удается достигнуть.

При дальнейшей рационализации техники дела мы рассчитываем этот процент довести до нормы.

Весьма интересно, что у коров наблюдается картина несколько иная. Коровы, покрытые быками во время искусственно вызванной охоты, на 4—5-й день после введения препарата как правило приплодов не дали; но коровы, искусственно осемененные еще до наступления «охоты», как видно из текущего ныне опыта, очевидно приплод дают.

Удачно протекает и близка к передаче в производство работа по искусственному возбуждению «охоты» у свиней (Лаборатория эндокринологии ВИЖа).

Регуляция многоплодия сельскохозяйственных животных

Разрабатывая метод управления женским половым циклом, мы сделали попытку использовать уже достигнутые результаты для получения *многоплодия* у с.-х. животных. Ход мысли при этом был прост. Плод развивается из яйца. Яйцо же мы можем ныне гнать из яйчника искусственно. Отсюда родилась мысль—искусственно вызвать овуляцию у с.-х. животных сверх нормальной овуляции. Для этого овцам в период течки, когда совершается естественная овуляция и выходят как правило одно-два яйца, производилась инъекция пролана или мочи беременных женщин. В других сериях пролан инъецировали незадолго до наступления «охоты» или вскоре после истечения «охоты».

Нам удалось указанными выше способами гнать из яйчника овцы по 4—5 яиц за короткий срок, в несколько дней, но приплод сверх нормы больше 1—2 ягнят пока еще не получился. Работа продолжается.

Хотя производственного эффекта у нас пока еще нет, мы считаем, что уже одна постановка в реальных формах подобной проблемы полна интереса и представляет достижение нашей науки.

Борьба с импотенцией производителей

Существенный интерес в животноводческом хозяйстве представляет возможность *продлить производительную способность ценного производителя путем восстановления его потенции или предупреждения упадка ее*. Проблема борьбы с импотенцией производителей в соответствии с этим имеет немалое биотехническое значение.

Исследования по линии изучения динамики развития полового инстинкта и зародышевых клеток в половой железе с несомненностью показали, что половой инстинкт и степень его развития зависят от половой железы; половая железа, в свою очередь, зависит от функции гипофиза (нижней мозговой железы), а также от поступающего в организм с пищей витамина Е.

Подобного рода динамика явления позволила ориентировать и биотехнические мероприятия по линии разработки методов стимуляции половой железы и гипофиза.

В СССР были испытаны и получили положительную оценку в известном проценте случаев хирургические методы стимуляции, предложенные Штейнахом, с одной стороны, и Воронова с другой. Нами был разработан особый метод стимуляции семенника при помощи укола иглой (так называемый травматизационный метод), который оправдал себя в предварительной серии исследований на баранах в 35—50% случаев и в немного меньшем проценте на быках.

Зависимость размножения животных от витаминов

Исследования последних лет в яркой форме говорят, что взаимные связи в пределах организма, определяющие его развитие, находятся под контролем внешнего мира. В частности деятельность столь ответственных эндокринных органов находится в специфической зависимости от специфических факторов пищи—витаминов.

За последние годы Лаборатории физиологии развития ВИЖа удалось установить, что витамин Е, который в больших количествах находится в зернах злаков и особенно в прорастающих зернах, необходим не только для развития мужских половых зародышевых клеток, как то показал Эванс, но и для нормально протекающей эндокринной функции половой железы, ибо в отсут-

ствии витамина Е испытывает депрессию половой инстинкт и вторично-половые признаки. У женской особи в отсутствии витамина Е в пище у животных нарушается правильное течение беременности. Животное остается яловым. Наряду с этим из опыта зарубежной науки следует, что отсутствие витамина Е в корме несушек приводит к откладке куриных яиц, неспособных к нормальному развитию.

Внимание к витамину Е требуется со стороны зоотехника в сугубой форме, когда практикуется батарейное воспитание или стойловое содержание животных.

В зарубежной литературе уже имеются указания, что дача витамина Е в виде молодых побегов овса дает хорошие результаты в применении к с.-х. животным в смысле снижения яловости.

Бесплодие самок в результате неправильного кормления

В руководимых нами лабораториях разрабатывается ныне вопрос о различных источниках бесплодия женских особей. В ряде работ (Линтваревой, Кудряшева, Терезы и др.) было установлено, что *бесплодие нередко может наступить в результате гипертиреоза, в результате поступления в организм с пищей продуктов распада жиров*, и ныне мы уделяем большое внимание проблеме о роли кишечных паразитов и их токсинов в проявлениях бесплодия.

Последняя тема разрабатывается на базе предварительных опытов, дружно показавших, что полостная жидкость например аскариды, инъецированная в кровь крысы, вызывает бесплодие последней (Тереза и Шалимов).

Вопросы стимуляции продукции шерсти

В связи с нашумевшими во всех частях света исследованиями Воронова и настойчивыми указаниями последнего, будто *путем пересадки дополнительного семенника можно значительно повысить продукцию шерсти у баранов*, в связи с решениями Международной комиссии (проверившей исследования Воронова в Алжире), что исследования Воронова несут в себе крупные источники ошибок и потому требуют переисследования, мы организовали в совхозе № 4 на Северном Кавказе исследования на большом материале (400 голов) для изучения вопроса, в какой мере метод Воронова может быть использован для подъема продукции шерсти у нас в СССР. Проведенное нами исследование, опубликованное ныне, убедило нас, к сожалению, что нарекания Международной комиссии в основном были верными и что метод Воронова в производственных условиях себя не оправдывает как по линии продукции шерсти, так и по линии нагула веса тела. К этому исследованию были привлечены как сотрудники нашей Лаборатории, так и сотрудники Института экспериментальной ветеринарии и Института овцеводства.

Опубликованное исследование имеет международное значение.

Стимуляция лактации у овец и коров

Одна из бригад Лаборатории физиологии развития занята разработкой вопроса, в какой мере можно произвольно управлять деятельностью молочной железы с.-х. животных. На кроликах, на овцах и козах удалось достаточно ясно показать, что при помощи пролана, препаратов гипофиза и т. д. можно стимулировать продукцию молока у нелактирующих животных и увеличивать продукцию молока у лактирующих животных. Методы, использованные нами в этой области,

еще не могут быть рентабельно использованы в производстве; но нет сомнения, что зоотехния ближайшего будущего не пройдет мимо этих путей стимуляции продуктивности с.-х. животных.

Исследование вопроса о стимулирующем влиянии гипофиза и пролана поучительно еще в одном отношении.

Было установлено, что гипофиз и пролан способны повышать удои овец и коз и в меньшей мере—коров. Но обнаружилось в то же время, что стоимость экстракта гипофиза и пролана столь высока, что в настоящее время пользоваться указанным приемом для повышения удойности молочных животных экономически не выгодно. Легко впадающие в панику люди готовы были сделать отсюда вывод, что научно-лабораторные занятия с гипофизом и проланом бесплодны с животноводческой точки зрения.

Техника использования развивается на базе познанных закономерностей динамики развития; первые этапы работы, хотя могут быть нерентабельны на сегодня, но обеспечивают наше завтра.

К вопросу о стимуляции лактации в Лаборатории физиологии развития ВИЖа подошли еще и с иных позиций. Я. М. Кабак обратил внимание на работу американского исследователя Биссонета, в которой достаточно убедительно было показано, что сезонное восстановление функции половой железы у воробьиных и очевидно других птиц стоит в связи с увеличением светового дня. Наряду с этим хорошо известно, что функция половой железы стоит в зависимости от функции гипофиза. Есть основание думать, что стимулирующее влияние света на половую железу, осуществляется через функцию гипофиза. Но гипофиз способен стимулировать не только половую железу; он стимулирует также и функцию молочной железы.

Отсюда родилась мысль, что удлинение светового дня может стимулировать и лактацию, например коров.

Опыт, поставленный в совхозе НКВД «Коммунарка» и в совхозе «Вешки», пока в предварительной форме, дает основание думать, что этот ход мысли оправдывается на практике.

В первых предварительных сериях получено, при увеличении количества света в коровнике в осенне-зимнее время, увеличение удоя в среднем на $\frac{1}{2}$ л на голову в сутки. Опыт требует дальнейшей проверки.

Облученные ультрафиолетовым светом дрожжи как источник витамина D в производстве

Проявление рахита связано, как ныне хорошо известно, с недостатком в пище витамина D и солнечного света (или света другого источника, богатого ультрафиолетовыми лучами).

В птицеводных хозяйствах потребность в витамине D хорошо осознана при выращивании цыплят, и для удовлетворения нужды в витамине D прибегали к рыбьему жиру.

Однако ныне хорошо известно, что далеко не всякий рыбий жир достаточно богат витамином D, что цыплята малого возраста не совсем хорошо переносят рыбий жир и, наконец, рыбий жир является дефицитным продуктом. Последнее обстоятельство подсказывает необходимость подыскать для удовлетворения быстро растущей нужды нашего птицеводства другой корм в качестве источника витамина D.

Наше внимание было привлечено указаниями ряда исследователей, что эргостерином, т. е. провитамином D, богаты дрожжи.

Таким образом мы пришли к изучению вопроса, в какой мере облученные ультрафиолетовым светом дрожжи могут являться источником витамина D, предо-

хранять цыплят от рахита при батарейном выращивании и заменять собой рыбий жир. В дальнейшем эта, выросшая из потребностей нашего хозяйства, научно-производственная тема естественной логикой вещей выросла в ряд новых тем, связанных с применением дрожжей как источника витамина D в птицеводном хозяйстве.

С одной стороны, возник вопрос о возможности замены пивных дрожжей дрожжами пекарскими и кормовыми; с другой стороны, возник вопрос о степени преимуществ облученных дрожжей перед облученными зерновыми продуктами и т. д.

Далее возник хозяйственный вопрос о возможности заготовки дрожжей впрок и о длительности сохранения антирахитических свойств облученными дрожжами.

Затем встал вопрос об экономных источниках облучения и т. д. Наряду с выращиванием цыплят на облученных дрожжах встал вопрос об использовании их при кормлении несушек и заготовки здорового яйца для инкубирования и т. д.

Исследования нашей лаборатории показали:

1) что облученные ультрафиолетовым светом дрожжи (пивные, пекарские и кормовые) могут быть прекрасным источником витамина D и в птицеводстве могут быть использованы вместо дефицитного рыбьего жира;

2) что облученные дрожжи не только предупреждают рахит, но обуславливают более активный рост цыплят и предупреждают ряд болезней (слабость ног и др.);

3) что облученные дрожжи могут сохранять свою активность в продолжение многих месяцев и потому возможна их заготовка впрок для нужд животноводства (что согласуется и с данными Мацко);

4) что кварцевая лампа как источник ультрафиолетового света может быть заменена более дешевым источником—вольтовой дугой прожектора;

5) что еще более дешевым источником ультрафиолетового света является солнце, облучение прямыми лучами которого также активизирует дрожжи;

6) что дача облученных дрожжей в корм несушки благоприятно отражается на их носкости и ведет к повышению качества яйца;

7) что облученные дрожжи, заданные в корм молочным коровам, хотя и не повышают удоя (как думали некоторые немецкие авторы), но повышают антирахитические достоинства молока.

Особый интерес представлял вопрос: в какой мере обеспечение витамином D матери обеспечивает правильный ход развития приплода? На лабораторных животных было установлено (Самохваловой и Ивановой), что правильное кормление матери и облучение ее ультрафиолетовым светом улучшают состояние не только матери, но и обеспечивают лучшее развитие дитяти как в период беременности, так и в подсосный период.

Для сохранения жизни с.-х. животного и получения максимальной продукции от него зоотехник должен уметь не только накормить животное, должен знать не только, каковы внутренние факторы, определяющие развитие полезных функций животного, каковы должны быть кормовые средства и физико-химические условия содержания,—зоотехник должен учесть, какие виды с.-х. животных можно держать вместе без того, чтобы одни из них не нанесли ущерб другим, он должен учесть, другими словами, не только физико-химические, но и биологические компоненты среды.

Одним из ответственных биологических компонентов среды следует считать паразитов, наносящих огромный вред здоровью и продукции с.-х. животных.

Для наиболее успешной борьбы с паразитом-вредителем необходимо знать динамику его развития.

Руководимые нами лаборатории имели некоторый опыт в изучении динамики развития паразитических червей с.-х. животных.

В частности, круглые паразитические черви как правило проводят часть своей жизни на ранних стадиях развития (в стадии яйца и личинки) вне организма. Мы организовали изучение внешних и внутренних факторов развития яиц и личинок этих паразитов для проведения рациональных методов борьбы с ними.

Удалось установить, что многие круглые глисты (например аскариды, острицы и др.) получают широчайшее распространение в связи с поразительной устойчивостью их яиц, другие (например трихострон-

гилиды, стронгилиды и пр.) в связи с устойчивостью их личинок способны годами сохраняться в совершенно высохшем состоянии. Третьи имеют устойчивые яйца и устойчивые личинки (Nematodirus).

Огромная устойчивость яиц к обычным химическим дезинфекторам, как сулема, карболовая кислота и др., привела к выводу, что борьба с указанными паразитами этими средствами очень мало продуктивна. Необходимо сосредоточить внимание на физических факторах, как высокая температура, горячий воздух, подаваемый шангом, горячая вода или ультрафиолетовый свет (кварцевая лампа, вольтова дуга, солнечный свет).