

Ветеринарная Газета

№ 14 (72)

15—31 июля 1998 г.

Открытие века

Генетическая инженерия и биобезопасность

Бурное развитие науки последних десятилетий буквально на глазах преобразует жизнь человека, раскрывает перед ним поистине небывалые возможности. Важные научные достижения современной мысли получены в последние годы и в молекулярной биологии благодаря развитию ее нового направления—генетической инженерии.

Достигнутый к началу 70-х годов уровень знаний в понимании сущности наследственности и разработанность методов исследования сделали возможным переход к направленному конструированию молекул наследственности—ДНК и РНК, а также отдельных клеток и даже целых организмов.

Пришло время, когда у биологов появилась возможность активно вмешиваться и создавать по своему усмотрению новые варианты живых систем, которые не могли или не успели появиться в процессе естественной эволюции. Так возникло новое направление биологической науки—генетическая инженерия. Она сконцентрировала в себе достижения не только биологических, но и других естественных и даже технических наук.

Генетическая инженерия включает в себя три основные тесно связанные между собой методологии:

- 1) получение и клонирование рекомбинантных молекул ДНК;
- 2) культивирование или клонирование клеток и тканей высших организмов в искусственных условиях (in vitro);
- 3) системы переноса генов от донора реципиенту или генетическую трансформацию организмов.

Первые рекомбинантные молекулы ДНК были созданы американскими учеными (Берг, Бауэр, Соэн и др.) в 1972 г. Собственно, этот год и считается рождением генетической инженерии. Создание рекомбинантных молекул стало возможным благодаря открытию особых ферментов—рестриктаз, способных разрезать ДНК в специфических местах; ферментов, обладающих свойством сшивать эти разрывы, а также ферментов, которые могут удалять или добавлять отдельные нуклеотиды в молекулу ДНК.

ПРЕОБРАЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Культивирование или клонирование отдельных клеток и тканей высших организмов долгое время развивалось как самостоятельное направление в биотехнологии, особенно у растений. Следует отметить, что, хотя культивирование клеток животных началось значительно раньше, культура клеток растений развивалась гораздо быстрее. К настоящему времени разработаны такие питательные среды, которые позволяют из клеток практически любого растения воссоздавать, клонировать целые генетически идентичные растения. Более того, клетку можно раздеть, то есть лишить ее оболочки, а затем вновь регенерировать из такого протопласта нормальное растение. Это направление исследований получило название "клеточная инженерия".

Биотехнологии на основе культивирования клеток растений получили широкое распространение во всем мире, в том числе у нас в Беларуси в институтах НАН Беларуси (ИГиЦ, ИЭБ, ИМ, МФБ, ЦБС), Аграрной академии (БелНИИЗиК, БелНИИ картофелеводства, плодородства, овощеводства), БСХА. В ряде этих учреждений накоплен уникальный генетический материал, который используется для селекции сельскохозяйственных культур.

В республике созданы 44 производственные лаборатории, специализирующиеся на раз-

множении безвирусного посадочного материала картофеля, ведется микроклональное размножение плодово-ягодных и других культур.

Технология культивирования клеток животных также находит широкое применение. В БелНИИЖ, в БСХА ведутся интересные работы по культивированию in vitro и трансплантации эмбрионов у сельскохозяйственных животных (коров), разработана технология глубокой заморозки эмбрионов крупного рогатого скота, что очень важно для длительного хранения ценного генетического материала.

С развитием генетической трансформации сначала у бактерий, а затем у высших организмов—животных и растений—генетическая инженерия стала мощным инструментом преобразования живой природы от микроорганизмов до человека.

Разработанные в последние 10—15 лет методы трансформации растений (агробактериальная, метод обстрела клеток микрочастиц и др.) в сочетании с методами конструирования векторов и клонирования генов открыли неограниченные возможности в преобразовании генотипов растений, в придании им желательных свойств.

УЛУЧШАЯ ПРИРОДУ

Методология генетической трансформации широко используется для изучения фундаментальных проблем генетики и биологии в целом (структурная организация геномов, механизмы регуляции геновой активности и экспрессии генов и др.). С каждым годом все более широко генетическая инженерия используется в селекции растений и животных, в производстве на основе растений и клеток животных биотехнологических процессов.

Так, уже получены трансгенные растения многих сельскохозяйственных культур с новыми для них агрономическими ценными признаками (устойчивость к вирусам, к насекомым, к гербицидам, с улучшенным качеством белка, качеством плодов и др.). Создаются растения-биореакторы, растения-продуценты веществ для медицины, парфюмерии и других отраслей.

Американская фирма "Монсанто" на основе трансгенных растений, полученных на сорте Russet Burbank, разработала коммерческие сорта таких сельскохозяйственных культур, как картофель, устойчивый к колорадскому жуку (NewLeaf), хлопок, устойчивый к насекомым и вирусным болезням (Bollgard), кукурузу, устойчивую к гербициду глифосату и насекомому кукурузному мотыльку (Gield Gard).

К сожалению, в Беларуси (так же, как и в других странах СНГ) работы по генетической трансформации растений пока не получили должного развития.

В относительно небольшом объеме эти исследования пока ведутся лишь в нашем институте (ИГиЦ НАН Беларуси, лаборатория молекулярной генетики) на таких культурах, как табак и картофель. Трансгенные растения этих культур используются как модели для изучения механизма регуляции экспрессии генов, а также для получения трансгенного картофеля с хозяйственно ценными признаками.

В отличие от фирмы "Монсанто" мы используем совершенно другой подход к работе над

проблемой трансгенного картофеля, который будет обладать устойчивостью не только к колорадскому жуку, но и к некоторым грибковым болезням.

Разработаны методы генетической трансформации также для клеток животных. В 1982 г. путем введения гена гормона роста крысы в пронуклеус оплодотворенной яйцеклетки мыши впервые появилась на свет трансгенная мышь, которая обладала гигантизмом. Сейчас работы по моделированию трансгенных животных с различным рода новыми ценными признаками ведутся во многих странах мира. Сравнительно недавно сообщалось, что выведены трансгенные коровы, которые дают молоко, близкое по качеству к материнскому молоку человека.

В БелНИИ животноводства освоены и уже используются методы генетической трансформации сельскохозяйственных животных методом микроинъекций. Родились трансгенные крольчата с геном бычьего гормона роста, ведутся работы по созданию трансгенных свиней.

В последние годы методы генетической инженерии, в том числе трансформации, все шире применяются и в медицинских целях. Это направление получило название "генная терапия". В 1993 г. в Англии был проведен эксперимент по пересадке гена, кодирующего фермент аденозин деаминазу, важный для иммунитета человека. Ген, предварительно выделенный из здорового донора, был введен сначала в вирус, а затем в клетки костного мозга больного ребенка. Клетки костного мозга с нормальным геном были размножены в пробирке и инъекцированы в костную ткань больного. Костный мозг начал продуцировать нормальные клетки крови.

ХЭЛЛОУ, ДОЛЛИ!

Клонирование животного—овцы Долли—важное достижение генетической инженерии. Суть эксперимента с овцой заключалась в том, что из уже дифференцированной соматической клетки, взятой из молочной железы беременной овцы (6-летней Finn Dorset), получили культуру в пробирке (т. е. размножили в течение 3—6 пассажей). Из другой овцы Scottish Blackface взяли ооцит (яйцеклетку) и удалили из нее ядро. Из пробирочной культуры диплоидных клеток молочной железы выделили ядра. Слияние ядер с энуклеированным (безъядерным) ооцитом и активация развития ооцита были осуществлены с помощью электрических разрядов.

Затем образовавшаяся гибридная клетка была перенесена на определенную питательную среду. Развившийся до стадии морулы или бластоциста зародыш через 6 дней культуры был перенесен в реципиентную овцу, которая и произвела в положенный срок овцу, названную Долли. Из 277 взятых в эксперимент овец положительный результат был получен лишь в одном случае.

Научная новизна и особенность данного эксперимента заключается в том, что впервые ученым удалось заставить дифференцированную соматическую клетку животного превратиться в зародышевую, а точнее, заставить записанную в ядерной ДНК программу разви-

(Окончание на 2-й стр.)

Новость!

И, обучаясь заочно, станешь ветврачом...

7 июля 1998 года Президент страны А. Г. Лукашенко утвердил Закон Республики Беларусь, принятый Палатой представителей и одобренный Советом Республики, на основании которого возобновляется подготовка врачей ветеринарной медицины по заочной системе обучения из числа лиц, имеющих среднее специальное ветеринарное образование.

Как сообщил нам ректор Витебской государственной академии ветеринарной медицины профессор А. И. Ятусевич, прием на первый курс начнется в этом году предположительно с сентября—октября, вступительные экзамены (химия и биология—устно, русский язык и мировая литература—письменно)—в ноябре или декабре.

К экзаменам будут допускаться ветфельдшера, имеющие стаж работы не менее 2-х лет. Каких-либо льгот, кроме предусмотренных типовыми правилами приема, не предвидится.

На бесплатное обучение будет принято 30—40 абитуриентов, а остальные (не прошедшие по конкурсу) могут быть зачислены на платное обучение за счет средств колхозов, совхозов, фирм, любых других юридических и физических лиц.

Ежегодная стоимость обучения (ориентировочно) 12—15 млн. руб. Всем желающим продолжить обучение необходимо уже сейчас обстоятельно готовиться к вступительным экзаменам. С 1 сентября 1998 г. начнут работать заочные платные 3-месячные подготовительные курсы.

Справки о заочных подготовительных курсах можно получить в августе по телефону в Витебске 37-04-28 (учебный отдел).

(Наш. корр.)

Вы не забыли подписаться на "Ветеринарную газету"?
Условия подписки — на 8-й стр.

Генетическая инженерия и биобезопасность

(Окончание на 2-й стр.)

тия многоклеточного организма считать заново, так как это обычно происходит в зародышевых клетках.

На растениях проблема воспроизведения себе подобного была решена лет 25 назад. И вот сейчас ученым удалось заставить и соматические клетки животного воспроизводить полноценное животное—копию донора клетки.

Однако следует иметь в виду, что Долли не является генетически абсолютно идентичной копией своего донора, например, как это бывает в случае однояйцевых близнецов, поскольку цитоплазма яйцеклетки принадлежит другой овце. А в цитоплазме есть свой митохондриальный геном. Таким образом, у Долли ядерный геном от донора соматической клетки, а митохондриальный геном от донора яйцеклетки.

В последние дни появляются все новые и новые сообщения о клонировании животных (из Японии, США). Это указывает на то, что ученые многих стран уже давно ведут исследования по данной проблеме. Однако англичане успели первыми опубликовать свои результаты.

Клонирование животных открывает новые огромные возможности для различного рода

манипуляций с животными, в том числе очень важными для сельскохозяйственного производства. Несомненно, что эти подходы применены также и к человеку. Данный метод клонирования животных может быть использован для генной терапии наследственных болезней. В литературе уже опубликованы и предложения по реализации этого подхода для исправления наследственных повреждений с помощью генетической трансформации.

МЕЖДУ ДОБРОМ И ЗЛОМ

Вместе с тем, если для животных клонирование себе подобного—однозначно ценное достижение, то для человека—это весьма большая проблема. Этот метод может быть легко использован для клонирования с целью улучшения породы людей, то есть в евгенических целях.

Мировая общественность, в том числе и научная, неоднозначно отнеслась к данному открытию. Но многие известные ученые поддерживают идею клонирования людей.

Так, физик Ричард Сид из Чикаго уже заявил, что он в ближайшее время предпримет попытку искусственного воспроизведения человека, и пообещал сделать это в течение 1,5 года.

Вместе с тем большинство ученых и многие политики отрицательно отнеслись к использо-

ванию метода для клонирования людей. Президент США Б. Клинтон сразу же запретил всякие исследования в этом направлении на человеке. Совет Европы также подготовил дополнительный протокол к европейской Конвенции о правах человека и биомедицине, в которой записано: "запретить всякое вмешательство, преследующее цель создать человеческую особь, идентичную другой—живущей или мертвой". Уже 19 стран Европы заявили о своем желании подписать этот протокол.

Несомненно, использование генетической инженерии в евгенических целях противоречит моральным и этическим нормам, выработанным человечеством.

В руках неблаговидных ученых и политиков это достижение науки, как в свое время создание атомной бомбы, может быть использовано во вред человеку. Кроме того, из исследований на растениях мы знаем, что в процессе получения соматоклонов с высокой частотой могут возникать различного рода мутации—наследственные повреждения. Клонирование человека не является исключением. Также следует ожидать увеличения мутационного груза, что приведет к возрастанию в человеческой популяции генетически неполноценных, в том числе психически больных людей.

Надо сказать, что проблема социальных последствий использования генетической инженерии возникла не сегодня, а еще в 70-х годах.

Уже сразу после опубликования результатов по созданию первых рекомбинантных молекул ДНК стали раздаваться голоса, предупреждающие о возможной опасности этих изобретений генетиков. В 1973 году группа ученых выступила с призывом наложить мораторий на исследования, потенциально опасные для человека и окружающей среды.

На международной конференции в Асиломаре (США) в 1975 году были разработаны и приняты мероприятия, которые позволяют предотвратить заражение персонала лабораторий и утечку возможных болезнетворных бактерий во внешнюю среду.

В последующем все развитые страны разработали различного рода инструкции и законы, регулирующие исследования по генетической инженерии и порядок использования результатов в практических целях.

В ряде стран существуют общественные организации (например, "Зеленые"), категорически выступающие против использования генно-инженерных продуктов, выращивания трансгенных растений.

И хотя пока, к счастью, в мире не зафиксировано сколько-нибудь вредных последствий генетической инженерии, теоретически такая опасность существует.

Например, создание новых паразитов, сорняков растений (передача сорнякам геной устойчивости к гербицидам), усиление вредности уже существующих бактерий и вирусов, выработка веществ, которые могут быть токсичными для организмов, не являющихся их мишенями. По этим причинам, например, недавно на совещании министров экологии стран

ЕС было принято решение о запрете посева трансгенной кукурузы в странах ЕС.

В настоящее время в рамках Конвенции о сохранении биологического разнообразия идет работа над международным протоколом по биобезопасности. В соответствии с этим документом Беларусь как одна из стран, подписавших Конвенцию, должна будет иметь также национальную систему биобезопасности.

К сожалению, в республике пока нет ни одного законодательного акта, касающегося создания, ввоза и безопасного использования генно-инженерных организмов и продуктов на их основе, руководств по оценке и предупреждению риска для окружающей среды и здоровья человека.

Мне могут возразить, что пока для нас проблема клонирования человека не стоит, нет также широкомасштабных исследований и биотехнологий на основе генетической инженерии. Конечно, это все, к сожалению, так.

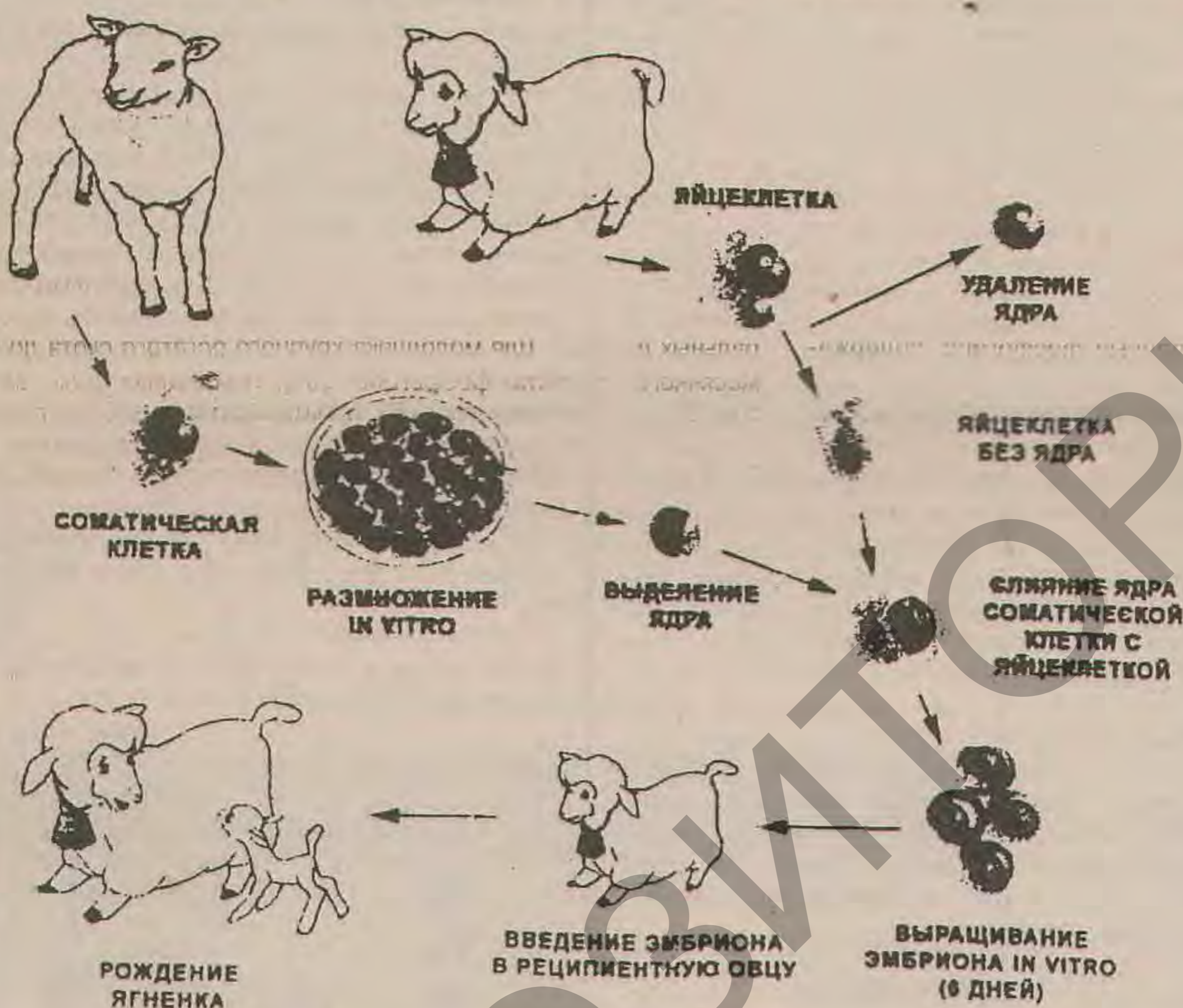
Для развития исследований по генетической инженерии в нашей стране требуются серьезные финансовые инвестиции, необходимы увеличение современной экспериментальной базы, подготовка соответствующих специалистов. Например, фирме "Монсанто" для выведения первого коммерческого сорта трансгенного картофеля потребовалось 10 лет и более 100 миллионов долларов.

Тем не менее многие вопросы мы можем решать уже сейчас или в ближайшем будущем. Особенно, если мы будем развивать сотрудничество с зарубежными научными центрами и фирмами. Однако этому во многом препятствует отсутствие в республике правовых норм, разработанной национальной системы безопасности.

По просьбе Генерального директора ЮНИДО (ООН) и по поручению президента НАН Беларуси сейчас наш институт (ИГИЦ НАНБ) совместно с заинтересованными ведомствами и в первую очередь с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды ведет подготовительную работу по открытию национального координационного центра биобезопасности. Главными задачами центра должны быть: обеспечение научной экспертизы биобезопасности генно-инженерных организмов и продуктов на их основе в стране, а также участие в разработке совместно с заинтересованными ведомствами проектов законодательных актов, касающихся ввоза и безопасности использования генно-инженерных продуктов. Мы надеемся, что по созданию такого центра будет принято специальное постановление СМ. Мы также надеемся, что в скором времени финансовая поддержка науки резко возрастет и ученые получат возможность активизировать исследования по генетической инженерии и созданию новых биотехнологий, и в их числе—трансгенных растений, и клонированию сельскохозяйственных животных.

Н. КАРТЕЛЬ,
академик НАН Беларуси,
("Беларуская думка").

Схема клонирования генетически идентичной овцы Долли



Животноводческие комплексы: символ социализма послужит и рыночной экономике

На излете эпохи "развитого социализма" крупные животноводческие комплексы стали главным поставщиком животноводческой продукции. Как же они используются сегодня?

В прошлом году на 142 скотоводческих комплексах республики получили 49,6 тысячи тонн говядины—треть от уровня 1990 года и на один процент меньше, чем в 1996 году. То, что суточные привесы животных на откорме достигли 428 граммов, слабо утешает. Ведь стояла задача довести этот показатель на комплексах до 867 граммов.

Падение производства говядины на комплексах отчасти объясняется снижением поголовья крупного рогатого скота. Сегодня они заполнены лишь наполовину, а в Гомельской, Минской и Могилевской областях—и того меньше. В чем же причина столь сложной ситуации?

Основная—финансовая. Из-за отсутствия средств хозяйства не могут пополнять поголовье. А где взять деньги, если закупочные цены на говядину в последнее время не компенсируют затрат, причем даже в экономически крепких хозяйствах, имеющих отработанные технологии откорма крупного рогатого скота. По этой же причине и хозяйства, расположенные рядом с комплексами, неохотно продают молодняк соседям.

Среди возможных выходов из кризисной ситуации наиболее реальным специалистам представляется развитие кооперативных отношений на межхозяйственном уровне. Такая практика встречалась в былые годы. На некоторых комплексах среднесуточные привесы молодняка на откорме ниже 300 граммов. По расчетам же специалистов, производство говядины рентабельно, когда привесы достигают 600 граммов. К примеру, в СКП "Прогресс" Гродненского района по итогам двух месяцев получены привесы более килограмма. Понятно, что здесь говядина рентабельная.

К сожалению, комплексов с такими показателями в республике немного—порядка 20. В основном это хозяйства, еще до начала кризиса создавшие устойчивое производство. Им и надо бы предоставить возможность работать с полной загрузкой, передав скот от убыточных хозяйств.

Большинство сильных в финансовом отношении животноводческих комплексов имеет собственные комбикормовые цеха, позволяющие получать полноценные корма относительно невысокой

себестоимости. Пока же примерно на трети комплексов кормят скот преимущественно сенажом, силосом и соломой. Понятно, что на таком рационе больших привесов не получишь. Чтобы сделать его полноценным, хозяйствам нужно иметь комбикорма и кормовые добавки. Для этого необходимо "выращивать" свой белок, засевая поля зернобобовыми культурами. Не случайно эта проблема остро прозвучала на республиканском совещании по вопросам работы АПК в Гродно. И очень своевременно. Накануне посевной из этого нужно было делать выводы.

Уже в нынешнем году площади под бобовыми культурами необходимо удвоить. Это, по мнению специалистов, позволит на треть снизить дефицит белка. Кроме того, перед хозяйствами, имеющими животноводческие комплексы, поставлена задача работать синхронно с комбикормовыми заводами, отдавая туда на переработку свое зерно. Это значительно удешевляет комбикорма.

В конце 1997 года правительство одобрило программу "Говядина", направленную на поддержку 12 животноводческих комплексов—по два от каждой области. Она предусматривает их вывод на проектную мощность по всем технологическим показателям в течение трех лет. Уже в этом году государство выделит 200 миллиардов рублей на комбикорма и суперконцентраты, что позволит животноводческим комплексам на 60—65 процентов компенсировать затраты на производство говядины. Кроме того, 344 миллиарда рублей будет выделено на восстановление и реконструкцию производственной базы комплексов, которая на 40 процентов изношена. Правительство планирует на 10—13 процентов увеличить поголовье, на это выделяется 150 миллиардов рублей.

Специалисты уверены, что к концу года как минимум половина хозяйств, задействованных в государственной программе, получит рентабельную говядину. Они станут своего рода трамплином по выводу в ближайшие 5 лет на проектную мощность всех животноводческих комплексов.

Л. ХЛЫСТУН, "СБ"

Обеспечение животных минеральными веществами

Для повышения продуктивности животных необходимо балансировать их рационы не только по органическим, но и по минеральным веществам: макро- и микроэлементам. Они составляют основу костной ткани, входят в состав продукции: молока, мяса, шерсти, яиц. Велика их роль в регуляции осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия в организме. Многие из минеральных элементов входят в состав сложных органических соединений, участвуют в биохимических процессах. Поэтому при их недостаточном или избыточном поступлении в организм, а также при нарушении соотношения между ними ухудшается использование питательных веществ рациона, снижается продуктивность, нарушаются воспроизводительные функции и рождается нежизнеспособный приплод, возникают болезни обмена веществ, сокращаются сроки хозяйственного использования животных.

При организации минерального питания животных необходимо учитывать их потребность в макро- и микроэлементах и при их дефиците в кормах использовать соответствующие минеральные подкормки. Учитываются также и факторы, влияющие на усвоение минеральных веществ: соотношение между отдельными из них, обеспеченность витамином Д, сезон года, физиологическое состояние животных. При избытке калия ухудшается усвоение натрия, избытке фосфора—кальция. Витамин Д стимулирует усвоение кальция, но излишек этого витамина ведет к отложению кальция в сосудах, осенью и зимой усвоение минеральных веществ ухудшается в связи со снижением солнечной инсоляции. При отсутствии моциона потребность в минеральных веществах повышается на 20—25%. У беременных животных возрастает потребность в минеральных элементах, поэтому и усваиваются они лучше.

Главным источником минеральных веществ для животных являются растения, которые усваивают их из почвы. Но преобладающие в Беларуси кислые подзолистые, дерново-подзолистые, супесчаные, торфяно-болотные почвы характеризуются недостатком кальция, фосфора, калия, серы, меди, цинка, кобальта, йода, молибдена, бора, селена. Эти особенности минерального состава почв сказываются и на химическом составе кормовых растений. Поэтому возникает серьезная проблема обеспечения животных минеральными веществами, концентрация которых к тому же в животных организмах значительно выше, чем в растительных кормах. И без минеральных добавок обойтись невозможно. Но в последние годы возникли серьезные трудности с их поставкой в нашу республику, так как в тысячи раз возросла стоимость. Вот почему появилась острая необходимость рационального использования минеральных добавок из местных источников. К их числу относятся поваренная соль галитовых отходов (галитов), сапропель, фосфогипс, доломитовая мука, глинозема и другие. На очереди изучение и использование глубинных рассолов с богатейшим набором макро- и микроэлементов.

Обязательной минеральной добавкой для всех видов животных является поваренная соль, так как корма растительного происхождения содержат очень мало натрия и хлора. При недостатке соли понижается образование соляной кислоты в желудке, извращается аппетит, животные лижут различные предметы, ухудшается усвоение корма, замедляется рост, падает продуктивность, нарушается воспроизводительная функция. По данным зарубежных ученых, при отсутствии поваренной соли среднесуточные удои коров снизились с 14,6 до 10,2 кг, а жирность молока—с 3,71 до 3,13%, приросты свиней уменьшились в 2 раза. Основным поставщиком поваренной соли в нашу республику являлась Украина. Исследования, проведенные сотрудниками БелНИИЖ, кафедры кормления ВГАМ показали возможность использования в животноводстве поваренной соли галитовых отходов производственного объединения "Беларуськалий". Эта соль имеет розоватый и серо-розовый оттенок, включает 90,5—96% хлористого натрия, 1,5—3% хлористого калия, 3—4% нерастворимого остатка, токсических элементов не содержит.

После поваренной соли вторым по дефицитности минеральным веществом является фосфор. Травянистые корма его содержат мало, поэтому в рационах жвачных животных практически всегда дефицит этого элемента, что ведет к снижению продуктивности, росту яловости. Фосфор в организме очень тесно связан с кальцием. При нарушении фосфорно-кальциевого обмена, неблагоприятном соотношении этих элементов в рационе, а также при дефиците протеина, витамина Д у животных развивается остеодистрофия, которая наносит большой экономический ущерб хозяйствам из-за потери продуктивности, снижения репродуктивной функции, рождения неполноценного молодняка, преждевременной выбраковки.

Оптимальное соотношение кальция и фосфора в рационах стельных сухостойных коров 1,7:1, дойных—1,4:1, молодняка крупного рогатого скота—от 2:1 в начале до 1,6:1 в конце выращивания; свиней—около 1,2:1, кур-несушек—4,5:1. Рационы свиней чаще дефицитны по кальцию, так как концентраты, составляющие основу их рационов, фосфора содержат больше, чем кальция.

Сбалансировать рационы по фосфору, чтобы не нарушалось кальций-фосфорное соотношение, довольно сложно, так как наиболее распространенные добавки, такие как ди- и трикальцийфосфат, костная мука, фосфора содержат в 1,6—2,2 раза меньше, чем кальция. Хорошими источниками этого элемента являются диатрийфосфат—21%, диаммонийфосфат—23% фосфора. Последний используется только для жвачных подобно мочевины. Его протеиновый эквивалент 1,2. Дойным коровам после приучения диаммонийфосфат дают до 200 г на голову, это количество заменяет 240 г переваримого протеина. Но эти добавки дефицитны, дороги. Поэтому при отсутствии фосфорных подкормок в любом хозяйстве можно приготовить водную вытяжку из суперфосфата. В рекомендациях по минеральному питанию животных приводится следующий способ ее приготовления: в 100 л теплой воды растворяют 30 кг двойного гранулированного суперфосфата и 0,6 кг поваренной соли. После четырехкратного перемешивания осадка в течение 8 часов раствор 12 часов отстаивается, затем с помощью резинового шланга отсасывается в другую емкость. В 1 литре вытяжки содержится 22—23 г фосфора, 15—17 г кальция и до 0,3 г фтора. Осадок использовать нельзя, так как он содержит

избыток фтористых соединений. Скармливается такая вытяжка крупному рогатому скоту в дозе 100 мл на 100 кг живой массы. Через два месяца скармливания делается месячный перерыв. Во избежание окисления раствор готовят в деревянных бочках.

Основной кальциевой подкормкой является мел. В нем должно содержаться не менее 34% кальция. В комбикорма для крупного рогатого скота, свиней и прудовых рыб его включают до 2%, взрослой птицы—до 4%. Особенно полезен мел для телят. Очень бедна кальцием зерновая барда. Поэтому при ее использовании молодняку на откорме дают мел по 40—80 г, взрослому скоту—90—100 г.

При недостатке в рационах животных кальция и магния можно использовать доломитовую муку, в ней содержится 40% кальция, 9—11—магния, 3—3,5—калия, 1,5%—натрия. В 1 кг доломитовой муки 1250 мг железа, 16,5—меди, 17,5—цинка, 118 мг—марганца.

Дефицит серы в рационах животных возникает, как правило, при недостатке белка, так как большая часть этого элемента входит в состав аминокислот: метионина, цистина, цистеина. Велика роль серы в процессах переваривания и усвоения питательных веществ, особенно в преджелудочном пищеварении жвачных. Она входит в состав витамина (биотина, тиамин), гормона инсулина. Исследованиями белорусских ученых, в частности, Голушко В. М., Пилюка Н. В., Дистерло В. А., установлено положительное влияние серосодержащих подкормок на показатели молочной, мясной, шерстной продуктивности. В качестве серосодержащих добавок используют элементарную серу, гипосульфит, сернокислый натрий или глауберову соль, сернокислый аммоний и другие. Но эти подкормки дорогостоящие. Более дешевой кормовой добавкой является фосфогипс, получаемый при переработке апатитов на Гомельском химическом заводе. Фосфогипс содержит 33% кальция, 22,8—серы, 1,1—фосфора, 6%—воды. Он представляет собой сыпучий тонкоизмельченный порошок белого цвета. Но в животноводстве следует использовать только обесфторенный фосфогипс, содержащий до 0,1% фтора.

Исследованиями БелНИИЖ, кафедр кормления Гродненского СХИ, ВГАМ установлено положительное влияние сапропеля (озерного ила) на показатели продуктивности, обмена веществ, сопротивляемость животных к заболеваниям. В Японии лучшие сорта сапропелей используются и в пищу людям. Эта комплексная добавка содержит большой набор доступных для усвоения макро- и микроэлементов. Органическая часть включает гуаниновые кислоты, аминокислоты, стерины, легкогидролизуемые углеводы, гормональные соединения, антибиотики, каротин, витамины группы В. По данным Пестиса В. К., влажность сапропеля 60—70%, в 1 кг сухого вещества содержалось в зависимости от типа 0,11—0,25 к. ед., 61—107 г переваримого протеина, 17—50 г кальция. Содержание железа в сапропеле в 200—300 раз больше, чем в зерновых кормах, и 10—15 г сухого сапропеля удовлетворяет потребность поросят в этом микроэлементе. Количество цинка, кобальта, йода в 5—10 раз превышает их концентрацию в растительных кормах. Большой эффект дает скармливание животным необезвоженного сапропеля, так как при сушке часть биологически активных веществ теряется, а часть переходит в недоступную форму. Но срок хранения влажного сапропеля меньше—не более 2-х месяцев. Поросятам-отъемышам сапропель скармливают в количестве 0,2—0,3 кг, ремонтному молодняку—до 0,05 кг, супоросным и подсосным свиноматкам—около 1 кг, телятам в возрасте 2—6 месяцев—0,15—0,4 кг, 6—12 месяцев—0,4—0,5, телкам старшего возраста, коровам—1—2 кг на голову в сутки. Имеются рекомендации (Чернявская В. Д.) и по более высоким нормам скармливания сапропеля: свиноматкам—до 2, коровам—до 3 кг; а также по даче его поросятам: с 3-дневного возраста до 2-х месяцев—0,05—0,3 кг, телятам с 11-дневного возраста до 2-х месяцев—0,05—0,3 кг с молоком или обратом.

Необезвоженный сапропель можно скармливать и вволю из отдельных кормушек при свободном доступе к ним животных. Преимущества сухих форм сапропеля в длительных сроках сохранности, более высокой технологичности. Установлен положительный эффект от их включения в состав гранул, брикетов, комбикормов, премиксов как наполнителя вместо пшеничных отрубей, в травяную муку для повышения сохранности каротина. При решении вопроса о кормовом использовании сапропеля конкретного озера необходимо разрешение местной ветеринарной службы. Вблизи водоема не должно быть ферм, навозохранилищ, скотомогильников и других загрязняющих объектов. Существуют разные способы восполнения недостающего коли-

чества минеральных веществ в рационах животных: путем введения минеральных добавок в комбикорма, кармостмеси, брикеты-лизуцы и др. Железодекстрановые препараты поросятам, телятам, пушным зверям вводят путем инъекций. Большой интерес представляет использование металлоорганических хелатных соединений микроэлементов. Из их применяют внутрь и парентально. Из этих соединений микроэлементы усваиваются значительно лучше, чем из неорганических. Например, инъекции овцам хелатного соединения меди с лецитином положительно повлияли на настриг шерсти и ее физические свойства.

Исследованиями Слесарева И. К. установлена высокая эффективность скармливания минеральных подкормок вволю, то есть при свободном доступе к ним животных. В этом случае животные сами регулируют потребление минеральных веществ, их пищевая реакция довольно точно отражает потребность организма в данных элементах питания. Отравления от чрезмерного потребления соли возникают лишь после предшествующего солевого голодания.

Часто минеральные брикеты скармливают из обычных кормушек для коров. В этом случае они быстро увлажняются, загрязняются и выбрасываются с остатками корма. Лучше для минеральных добавок использовать специальные деревянные или пластмассовые кормушки размером 20х25х15 см, закрепленные на границе двух смежных стойл, то есть на две коровы одна кормушка. Чтобы животные не выбрасывали брикеты языком, кормушки изготавливают с разбортовкой их стенок внутри на 1,5—2,0 м. Групповые кормушки для минеральных добавок устанавливают и на выгульных площадках. На пастбищах используют передвижные кормушки с двускатной крышей от дождя. Состав минеральных брикетов лучше рассчитывать с учетом дефицита в рационах макро- и микроэлементов. Много рецептов предложено и научными учреждениями. Например, БелНИИЖ рекомендует следующие рецепты минеральных добавок: Для молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста: фосфогипс—30%, поваренная соль галитов—25, доломитовая мука—20, диатрийфосфат—25%; старше 6-ти месяцев: поваренная соль галитов—56%, доломитовая мука—21, фосфогипс—23%. Животные могут использовать эти добавки при свободном доступе к кормушкам, где они находятся.

Производственные испытания БелНИИЖ подтвердили высокую эффективность для крупного рогатого скота солевых брикетов следующего состава: 60 кг поваренной соли, 40 кг монокальцийфосфата, 190 г углекислого цинка, 100 г углекислой меди, 14 г углекислого кобальта и 2 г йодистого калия.

Минеральные смеси можно готовить и в условиях хозяйства. Чтобы определить величину добавки, надо недостающее количество элемента умножить на коэффициент его пересчета в соль. Необходимо также учитывать, что некоторые вещества, например, сульфат меди и йодистый калий несовместимы друг с другом. Поэтому йодистый калий вводят в смесь первым и после тщательного перемешивания добавляют остальные ингредиенты, кроме сульфата меди, который вводят последним. Все соли макро- и особенно микроэлементов должны быть тщательно измельчены, а затем перемешаны на специальном смесителе. Если такой возможности нет, то соли микроэлементов наче поочередно, начиная с меньшего веса, растворяют в тепловой воде, а йодистый калий—в 1 л обрата. Посуда не должна быть металлической. Полученный раствор смешивают с 10 кг поваренной соли и эту смесь равномерно распределяют по оставшемуся количеству соли и тщательно перемешивают. Любые минеральные смеси имеют ограниченный срок хранения—до 6-ти месяцев, хотя у многих ингредиентов по отдельности срок годности превышает год.

Соли микроэлементов можно скармливать и в виде растворов. Для этого их растворяют в воде с таким расчетом, чтобы в определенном объеме раствора содержалась необходимая норма добавок. Этим раствором равномерно орошают корма или же вводят в обрат, поило. Для лучшего усвоения кальция, фосфора и других минеральных веществ животных надо обеспечить витамином Д; выпускать на прогулки, особенно в солнечную погоду.

Таким образом, правильная организация минерального питания животных является важным резервом повышения их продуктивности. И задача зооветеринарных специалистов использовать этот резерв с учетом конкретных условий и возможностей хозяйства.

И. ПАХОМОВ,

доцент кафедры кормления сельскохозяйственных ВГАМ.

Реклама в "Ветеринарной газете"

тел. 373-186 факс 985-392

Председатель начинает с дисциплины и выигрывает ШТРИХИ К "ПОРТРЕТУ" КОЛХОЗА "ПРИЗЫВ"

Наш выдавший виды "уазик" колесил по полям с утра. Приятно радовали глаз тучные хлеба, налившиеся тайной силы, дружно шли в рост другие культуры. "С урожаем колхоз должен быть опять, — уверенно скажут нам в диспетчерской, куда мы заедем после объезда угодий. — Недаром же председатель во время посевной не уходил с поля день-деньской. Следил за всем, маневрировал ресурсами. Что ж, на то он и лидер. Умная, светлая голова, мыслящая с размахом, основательно. А начинал наш Иван Николаевич, знаете, с чего? Как и предшественник — с дисциплины. Плановой, технологической, трудовой. И выиграл".



Доярка Н. Плевкова.



Пастух В. Шкодин.



Доярка Л. Почетаева.

Уже потом, после многих встреч-бесед в Мазолово, в других деревнях, входящих в состав "Призыва", мы узнаем, что дисциплина в понимании Чуровцова — не палка, которой можно размахивать без боязни влево или вправо, грозить людям увольнением, лишать их премиальных, объявлять нерадивым строгие взыскания. Дисциплина — это, прежде всего, уважение к человеку, умение найти тропинку к его сердцу, достоинству. Чтобы трудился хлебопашец не по принципу "лишь бы день к вечеру", а как велит хлеборобская совесть и долг.

Кстати, такой же стиль исповедовал и предшественник Чуровцова Сергей Александрович Догель. Правда, Догель немного поруководил "Призывом": способного организатора производства районная "вертикаль" заметила, и ее первое лицо Василий Михайлович Байков сказал Сергею Александровичу:

— Тебе, дорогой, захват намного пошире уже нужен. Как смотришь, если перекинем с "Призыва" в "Звезду" (колхоз-комбинат — ред.)?

— С "Призывом" как-то жаль расставаться, — Догель понял, что предложение о его выдвигании вызрело в недрах районного "правительства" не сейчас. — Вот только бы не ошибиться с заменой, уж больно дорого ошибка может стоить.

Байков знал, о чем Догель говорил. После Раисы Иосифовны Снаровой на председателя "Призыва" не совсем повезло, и вот пришел он, Догель, и дело сдвинулось в лучшую сторону. Хотя и не сразу, постепенно росла уверенность у сельян. Лучше стала одаривать земля урожаем. Зарплата вовремя выдавалась. С долгами постепенно рассчитывались. Должок ведь — не пирожок, он с годами не усыхает, а разбухает. И вот надо уходить. К счастью, замена оказалась на сей раз достойной. Мазоловцы избрали своим вожаком Ивана Николаевича Чуровцова. Он, как и Догель, вдумчивый, мудрый, с умением предвидеть, четко определить приоритеты. Одним из "направлений главного удара" молодой хозяйственник увидел возрождение животноводства. И ради этого не жалеет ни сил, ни средств.

— Молочно-мясное стадо начало крепнуть, набираться сил на глазах, — говорит главный ветеринарный врач Тамара Павловна Бычкова, кстати, одна из лучших специалистов района. — Всего сами добивались. За счет своего же молодняка и купленного со стороны. Доим, например, по 13 и больше килограммов молока на корову. Вроде немало, скажете, да? Но пределом достигнутого уровня не считается.

А ведь несколько лет назад о таком рубеже только грезили-мечтали. Да и откуда появиться было большому молоку, если доили коров по разрядке случайные люди? А с кормами какой разор произошел. А дисциплина, расшатанная донельзя, разве подспорьем в деле была? Слава Богу, все в прошлом. "Призыв" теперь вздохнул веселее, вырвался из чудовищного застоя.

— Когда стал председателем Сергей Александрович, не особенно верилось в то, что наладятся дела, — говорила Любовь Григорьевна Почетаева, пенсионерка, ветеран животноводства. — Прошло всего-то ничего, а видим — выравнивается колхоз, распрямляется. А почему к лучшему повернулось? За дисциплину руководитель взялся не на шутку. Что называется, перекрыл краник пьяницам, тунеядцам, всем, кто мешал честно жить. А вот честных людей, трудолюбивых — поднял на щит. И взор на ветеранов, спасибо ему за это, направил. И Чуровцов Иван Николаевич так делает. Мы-то помочь никогда и прежде не отказывались. А теперь — тем более. Ведь видим, человек берется за дело; одному воз, как ни старайся, не вытащить. Ну и команда, надо отдать ей должное, подобралась не слабая. Ветслужбу возглавила Тамара Бычкова, работящая, умная, добрая. Зоотехника хорошего взяли. Все главные фланги прикрыли надежно. Что еще больше надо?

— Корма, — это уже Бычкова говорит. — Всерьез занялись ими. И зарплата уже стимулирует труд. Труд не по принуждению — по потребности.

Это и о своей службе говорит, о заработавшей четко, напряженной, с видением перспективы. Контроль по всем линиям. Не так уж стали пугать падеж, яловость, лейкоз. Тамара Павловна везде успеет, все у нее под рукой — препараты, инструменты, книги. Надо — и ночью на вызов спешит. В любую точку колхоза. В райветслужбе не помнят случая, чтобы в "Призыве" в последнее время растянули сроки профилактических прививок. Делается все точно по графику. И райветслужба может поэтому оперативно влиять, выполнять свои обязанности по отношению к колхозу как следует.

Повезло пообщаться и с председателем.

— Заедем-ка на пастбище, — предложил Иван Николаевич Чуровцов, открывая дверцу легковушки. — Как раз сейчас идет дойка, и я хотел бы посмотреть, как там дела.

Несколько минут тряской дороги с огромными лужами после дождей, и мы на месте. Стадо на отгороженном участке. В кормушках — питательное разнотравье.

Подходим к Любови Григорьевне Почетаевой, только что завершившей дойку. Приятно улыбнувшись, женщина предлагает отвезти свежего молока.

— О, так это же сливки! — восклицаю восторженно.

Председатель колхоза соглашается:

— Да, жирность хорошая. Кто доит, надо еще учитывать. Любовь Григорьевна у нас на первых ролях в соревновании, никому за ней не угнаться. Наталья Плевкова молоденькая доярка, способная очень, старательная, но пока с опытом ей тягаться рановато. И трудновато.

— Ну это сегодня рановато может быть. А завтра Наташа всем нам фору даст, — Любовь Григорьевна улыбается. — Поверьте уж моему чутью.

Тут же, на пастбище, встречаемся с ветврачом-гинекологом Натальей Дубиной. Настроение у специалиста что надо. Она окончила государственную академию ветеринарной медицины всего год назад, но уже зарекомендовала себя с лучшей стороны. Наталью хвалят за уважительное отношение к людям, за профессиональную хватку.

И о нем, "командире полка", искусно пощелкивающим кнутовищем, хорошо отзываются. Василий Шкодин командует вверенной ему "частью" с достоинством, доволен мужик всем: травостой богатый выдался, в молоко хорошее перегоняется корм, зарплата по теперешним меркам вполне приличная.

— Животных в колхозе 734 головы, — со знанием дела доложил "предводитель стада". — 275 дойных коров. Для них надо 600 тонн сена, 1200 тонн сенажа. Все есть. А чего нет — еще запасет колхоз. Силоса 2000 тонн надо. В траншеях его уже немало. Появятся в "меню" животных и "блюда" из корнеплодов, соломы, других кормов. В общем, паек скудным не должен быть.

А чтобы не косить зимой дугой, стараются механизаторы вовсю, любо-дорого посмотреть. В числе лучших называют Игоря Воронова, Владимира Ордынова, Александра Никифорова.

Вот и весь сказ о делах и людях "Призыва". Позвольте его подкрепить словами Тамары Павловны Бычковой. Ее я упоминал выше.

— Вы не подумайте, что мы живем без трудностей, припеваючи. Они есть и немалые, — сказала Тамара Павловна. — Но на то и мы здесь, чтобы решать вопросы, чтобы вера людей не иссякала. Вера — категория нематериальная, да? А вот из нее рождается вполне материальный успех. Он пока не так уж велик, этот успех. Но шагок за шагом "Призыв" обретает силу. А вместе с хозяйством — и каждый из нас, его тружеников.

Согласитесь, хорошо сказала главный ветврач.

Н. ШЕВЧЕНКО,
внештатный корр. "Ветеринарной газеты".
Фото автора.
Витебский район.



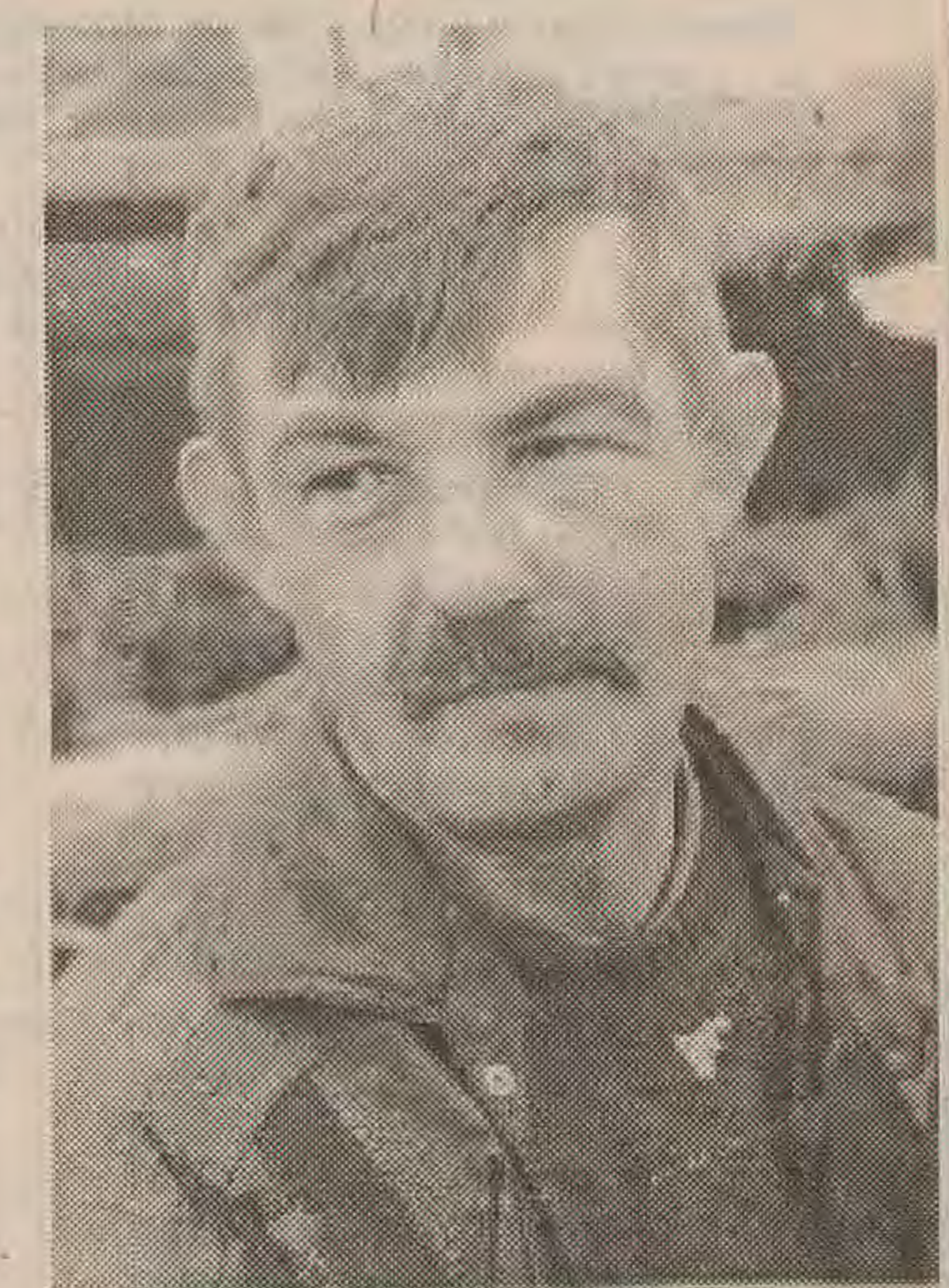
Председатель колхоза И. Чуровцов.



Ветврач-гинеколог Н. Дубина.



Главный ветврач Т. Бычкова.



Механизатор А. Никифоров.

