

СТРАТЕГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНОВ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ ПРОДУКТИВНОСТИ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Б.И. ПРОТАСОВ, И.И. КОМИССАРОВ

В постнатальном развитии организма имеются периоды, когда происходит существенная перестройка физиологического состояния определенных функциональных систем. В такие периоды животное обладает повышенной восприимчивостью к действию не только негативных факторов, но и стимулирующих агентов, поэтому применение последних приводит к более длительным положительным результатам с высокой экономической эффективностью. Доказано, что такой прием способен повышать степень реализации генетического потенциала продуктивности. Из известных биологически активных добавок для этой цели наиболее подходят препараты, обладающие адаптогенным действием, в частности разные формы элеутерококка колючего *Eleutherococcus senticosus* Maxim. Обсуждаются схемы и результаты применения *Eleutherococcus senticosus* для повышения жизнеспособности молодняка и взрослых особей, а также продуктивности и репродуктивных качеств у крупного и мелкого рогатого скота, свиней, птицы (куры, утки, перепела), оленей, в пушном звероводстве.

Ключевые слова: критические фазы онтогенеза, критические периоды развития, адаптогены, продуктивность, генетический потенциал, биологически активные вещества, элеутерококк.

Keywords: critical fazes of ontogenesis, critical periods of development, adaptogenes, productivity, genetic potential, biological active substances, *Eleutherococcus senticosus* Maxim.

В XX веке впервые в истории развития животноводства стали использоваться так называемые индустриальные, или интенсивные, приемы производства, создавались крупные специализированные животноводческие комплексы с внедрением новых способов организации и технологий. При характерном для этих технологий плотном размещении поголовья на сравнительно небольших площадях, весьма сложном техническом обслуживании процессов поточного кормления, поточного доения и получения другой продукции, отсутствии индивидуального подхода к животным, перегруппировках со сменой рационов, ранговых конфликтах в условиях беспривязного содержания, иммобилизационном стрессе из-за ограниченности передвижения животного в станке и т.п. имеет место действие так называемых технологических стрессоров. Они вызывают своеобразное состояние усталости, что отрицательно влияет на продуктивность (1). Особенно сильное негативное воздействие стрессоры, в том числе технологические, оказывают на животное в так называемые переходные периоды созревания и функционального становления тех систем, которые связаны и определяют реализацию хозяйственно полезных свойств. Такие сложные и «противоречивые» периоды называют еще переломными (2), критическими периодами (3) и критическими фазами развития (4). Последнее определение, как нам представляется, более точно характеризует суть явления.

Морфологическое и физиологическое созревание отдельных тканей, органов и систем организма происходит, как известно, в виде последовательной смены качественно различающихся периодов накопления их массы и формирования функциональной активности при модификации экспрессии генов, контролирующей становление молекулярного фенотипа клеток в процессе дифференцировки (5, 6). В этих состояниях у определенных функциональных систем может изменяться не только активность, но и характер (направление) действия. Подобные стадии описывают следующим образом: «... критические фазы подводят итог развитию и результативности прошедшего этапа, происходит установка генетической програм-

мы на будущее, десинхронизация биологических ритмов роста, развития органов и систем организма, повышение чувствительности клеток к лекарственным веществам...» (4). В указанные фазы возрастает чувствительность к тормозящим и стимулирующим влияниям, ускоренно изменяются трофические процессы и способ переработки пластических веществ. Подобные периоды скачкообразных перестроек обменных процессов называют еще доминантными (6). Один из примеров доминантного состояния у млекопитающего — ранний послеродовой период, когда практически все функциональные системы организма работают на поддержание лактации («лактационная доминанта») (7). Негативные воздействия на животное в подобный период чреваты необратимыми потерями молочной продуктивности. Так, если в первые 10 сут лактации под влиянием каких-либо неблагоприятных факторов (в том числе технологических) корова недодаст к тому количеству молока, на которое она способна, 1 л (например, ежесуточно по 100 мл), то за всю лактацию она необратимо недодаст около 150–200 л (8). Отметим, что явление некомпенсируемого отставания в росте и развитии известно и в растениеводстве. Оно наблюдается, если в определенный период у растения не было условий для полноценного жизнеобеспечения или действовали какие-то неблагоприятные факторы внешней среды.

Сравнительное испытание различных стимуляторов продуктивности в критические фазы развития и функционального становления систем организма, связанных с реализацией хозяйственно полезных свойств особи, показало, что максимальный биологический и экономический эффект давало применение препаратов с адаптогенным действием. Таким свойством обладают растения из семейства Аралиевые. Более всего исследовано стимулирующее влияние на продуктивность животного препаратов из самого распространенного растения этого семейства — кустарника элеутерококка колючего *Eleutherococcus senticosus* Maxim. В меньшей степени указанное свойство присуще некоторым другим представителям этого семейства. Другие названия *Eleutherococcus senticosus* — чертов куст, чертов перец, свободнаягодник колючий, нетронник, «сибирский женьшень». Кроме элеутерококка колючего, в семейство Аралиевые входят женьшень, аралия маньчжурская, заманиха, акантопанакс и др.

Элеутерококк колючий широко распространен на Дальнем Востоке в России и в соседних странах (9). Народной медицине прошлого элеутерококк не известен. В СССР изучение его биологических свойств началось в 1950-е годы. Введению элеутерококка колючего в арсенал лечебных общестимулирующих средств наука обязана, в первую очередь, выдающемуся русскому ученому Н.В. Лазареву (10–12) — инициатору и организатору изучения лечебных свойств дальневосточных растений, в том числе представителей семейства Аралиевые. Весомую лепту внесли и его ученики (13–18). Растение обладает исключительно сильным адаптогенным эффектом. Адаптогены формируют в организме совершенно особое состояние — неспецифически повышенную сопротивляемость (19). Это весьма популярный класс биологически активных препаратов. Часто их все еще относят к стимуляторам центральной нервной системы, однако, по мнению выдающегося исследователя механизмов действия элеутерококка и других адаптогенов в организме И.В. Дардымова с соавт. (17), такая классификация устарела. Эти авторы полагают, что основное свойство элеутерококка — восстановление физиологических функций в процессе жизнедеятельности, что существенно отличает его от стимуляторов группы фенамина, пиридола и др., которые истощают энергетические ресурсы и тем самым при возникновении потребности в таковых ослабляют их мобилизацию, а впо-

следствии вызывают длительный спад функциональной активности в ряде органов и систем организма. Подобного никогда не происходит при использовании элеутерококка в оптимальных дозах (16, 17). При этом у элеутерококка весьма высокий токсический порог и случайная передозировка, даже в десятки раз по сравнению с терапевтической дозой, не оказывает заметного негативного влияния на состояние здоровья (17).

В настоящее время библиография публикаций об элеутерококке насчитывает более 2000 наименований (от научных и научно-популярных статей до монографий). Описаны такие его свойства, как повышение устойчивости к перегреванию и охлаждению, к увеличенной мышечной нагрузке, к гипокинезии, перегрузкам при центробежном ускорении, гипоксии (19-23). Обнаружен защитный эффект при токсическом воздействии разнообразных химических веществ (24), целом ряде инфекций (25), а также способность формировать устойчивость к радиационному поражению и перевиваемым опухолям (26). Установлено регулирующее влияние на энергообеспечение функциональной деятельности, на синтез белков и нуклеиновых кислот (27).

В медицине элеутерококком лечат хроническую усталость, астению, его используют как средство снижения психоэмоционального стресса (17, 28). Под влиянием элеутерококка повышается умственная и физическая работоспособность, снижается риск возникновения онкологических заболеваний (он же обладает способностью профилактировать образование недоброкачественных опухолей) (29). Препараты элеутерококка стимулируют иммунитет (30, 31), особенно при гриппозных и прочих острых респираторных заболеваниях, снижают проявление неврозов и вегето-сосудистой дистонии, улучшают самочувствие, устраняют явления анорексии, показаны при гипотонии, импотенции, сахарном диабете (32), как средство реабилитации после химио- и радиотерапии, стимулируют эмбриогенез и постнатальное развитие плода (33-35). Они успешно применяются при лечении хронических легочных заболеваний, как профилактические средства на вредных производствах (17). С их помощью снижают гипохолестеринемия, ожирение, профилактируют инфекционные и вирусные заболевания (36), препараты элеутерококка принимают космонавты. Из наиболее сильных его свойств, как свидетельствуют приведенные выше ссылки, следует отметить иммуностимулирующее, анаболическое, актопротекторное, психоэргическое, антистрессогенное, антиоксидантное, антирадиомиметическое, антибластомное и ряд других физиологических эффектов, исключительно важных для животноводства. Он увеличивает потребление кислорода тканями, активизирует гликолиз с накоплением субстрата окисления, повышает белоксинтезирующую активность, усиливает синтез триптофанпирразы и других ферментов, ускоряет процесс регенерации и увеличивает титр антител (36, 37). Повышение работоспособности при применении препаратов элеутерококка объясняется тем, что под его влиянием расход энергетических ресурсов становится более экономичным и активизируется синтез ядерных РНК и РНК-полимеразы в печени (18, 19, 27). Установлено, что эффект элеутерококка может быть опосредован через гипоталамо-гипофизарную и гипофиз-адреналовую систему, в частности через активацию гипоталамических центров пищевого поведения и потребления пищи (38, 39). Под его влиянием в сыворотке крови повышается концентрация адеиногипофизарных гормонов — соматотропного и пролактина, а также полового гормона прогестерона (40-43). В целом перечисленные проявления сводятся к активации потенциальных резервов и стимуляции неспецифической резистентности организма в тех обстоятельствах, когда к нему предъ-

являются повышенные требования.

Своеобразие фармакодинамики препарата элеутерококка выражается в том, что в терапевтических дозах у интактного животного в оптимальных условиях содержания, вне критических фаз развития или функционального становления каких-либо физиологических систем он не оказывает заметного влияния на хозяйственно полезные признаки (17, 19). В наших исследованиях установлено, что его действие достаточно четко проявляется в периоды резких перестроек физиологических процессов (беременность, роды, лактация, завершение полового созревания, окончание перехода с моно- на полигастричный тип питания у жвачных и т.п. с сопутствующими этому перестройками нейроэндокринного статуса). Он также весьма эффективен при воздействии стрессоров, в частности тех, которые характерны для интенсивных технологий производства продуктов животноводства. Хорошо известно, что стрессы негативно сказываются на продуктивности животных. Особенно значительны издержки такого рода в молочном скотоводстве. Под влиянием стрессов снижаются удои и качество молока, увеличивается заболеваемость маститом, ослабляется воспроизводительная функция и т.п. (1). От состояния воспроизводства, как известно, полностью зависит эффективность селекционно-племенной работы, молочная продуктивность и продуктивное долголетие, интенсивность использования животных и экономическая эффективность отрасли. Стрессоры особенно пагубны для тех систем организма, которые подвергаются воздействию в период пика физиологического созревания и функционального становления в процессе постнатального онтогенеза. В такие периоды даже не слишком сильные технологические стрессоры вызывают торможение полноценного развития (и в последующем функциональной активности) ряда систем организма у животных с низкой стрессоустойчивостью. Стрессоустойчивость относят к слабонаследуемым признакам (44), и в стадах может находиться до 50 % животных с относительно низкой стрессоустойчивостью. Уменьшение их восприимчивости к стрессорам на этих этапах развития с помощью адаптогенов (в частности, элеутерококка) позволяет соответствующим системам более полноценно формироваться как структурно, так и функционально.

Экспериментально доказано, что большинство органов и систем организма в условиях, не предъявляющих к ним повышенных требований, функционируют в среднем на $\frac{1}{3}$ потенциальных возможностей и системы, связанные с реализацией хозяйственно полезных свойств животных и определяющие таковые, — не исключение из правила (45). Использование даже части резервов от оставшихся $\frac{2}{3}$ может обеспечить повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции при повышении продуктивности в отрасли. Как свидетельствуют эксперименты, в значительной степени этого удастся добиться при применении стимуляторов адаптогенной природы в четко определенные периоды жизни особи.

Интерес к стимуляции продуктивности животных с помощью биологически активных препаратов насчитывает многие десятилетия. Испытано огромное множество средств — от гормонов, энтеросорбентов и поверхностно-активных веществ до пробиотиков и адаптогенов, однако до настоящего времени не выбран общепринятый для практики препарат и метод его применения. Среди многочисленных причин этого особо следует упомянуть факт игнорирования исходного функционального состояния стимулируемой системы и организма животного перед началом применения стимуляторов. Установлено, что в зависимости от этого состояния ответная реакция на стимулы может не только отсутствовать, извращаться, но и проявляться в форме, противоположной ожидаемой (46). Как следст-

вие, сложившиеся представления об эффективности тех или иных стимуляторов продуктивности животных противоречивы. Из других причин необходимо отметить фрагментарность экспериментов и непродолжительность наблюдений.

Элеутерококк, как уже упоминалось, стимулирует секрецию важнейших лактогенных гормонов — соматотропного и пролактина и одновременно реципрокного для них (по влиянию на лактационную функцию) полового гормона прогестерона. Известно, что гонадотропные и половые гормоны угнетают лактационную функцию (7, 47). Эта особенность влияния элеутерококка требует специфического подхода при стимуляции им лактационной и воспроизводительной функций у животного. В частности, для стимуляции первой его следует применять на фоне «лактационной доминанты» в ранний послеотельный период, когда животное особенно восприимчиво к действию сильных стимуляторов лактации — активаторов секреции собственных лактогенных гормонов, вызывающих активацию резонансного типа, а потенциальное ингибирующее действие прогестерона, как показали наши опыты, в этих условиях реализуется через ускорение инволюции родополовых путей и их очищения от лохий (48). На поздних стадиях лактации прогестеронстимулирующее действие элеутерококка проявляется в угнетении лактации и ускорении запуска на сухостой (прекращение доения перед отелом). Подобное применение препарата в высоких дозах может использоваться для ускорения запуска у высокопродуктивных животных, у которых, как правило, при таком переходе наблюдаются проблемы: элеутерококк позволяет экологически безупречно и без побочных явлений вызвать прекращение лактации. Критические фазы развития существуют у всех видов и половозрастных групп животных, и препараты элеутерококка могут особенно успешно с высокой экономической эффективностью использоваться именно в такие периоды.

На этой основе разработаны и запатентованы способы стимуляции различных видов продуктивности у сельскохозяйственных животных с использованием препаратов элеутерококка колючего (49-52). Из препаратов наиболее эффективен спиртовой экстракт, менее эффективны отвары и нативный измельченный корень в виде премикса в концентрированные корма, но и они позволяют получить экономически значимый результат.

Так, исследования на коровах черно-пестрой породы с разной кровностью по голштинской породе свидетельствовали, что под влиянием экстракта элеутерококка, выпаиваемого с водой непосредственно в родильном отделении в течение 10 сут с даты отела, у 80 % особей в стаде молочная продуктивность в целом за лактацию повышается на 5-15 %. Чуть ниже эффект от применения измельченного нативного корня элеутерококка в смеси с концентрированными кормами в обычной для рациона дозе. Сравнение результатов использования элеутерококка при разной исходной молочной продуктивности коров продемонстрировало, что под влиянием препарата облегчается реализация генетического потенциала животного (41). Исследования показали, что у наиболее низкопродуктивных коров продуктивность за лактацию становилась в 1,5-2,0 раза выше, чем у среднепродуктивных, тогда как у наиболее высокопродуктивных — практически не изменялась по сравнению с таковой у контрольных сверстниц (41). Задержка с началом выпаивания после отела на 3-5 сут заметно снижала эффект стимуляции. В достаточно тщательно отселектированных стадах особи, сравнительно низкопродуктивные в предшествующую опыту лактацию, после однократного кратковременного скармливания (выпаивания) препаратов элеутерококка в ранний послеотельный период устойчиво пе-

реходили в ранг средне- и высокопродуктивных (по сравнению с контрольными особями) даже в течение нескольких следующих лактаций, когда животные уже не получали препаратов элеутерококка. У них по сравнению с контрольными животными отмечен рост продуктивного долголетия. Сравнение величины ответной реакции на экстракт элеутерококка у коров с разной стрессоустойчивостью показало, что у высокоустойчивых продуктивность увеличивалась в среднем на 4,0-4,5 % относительно контроля и это повышение не всегда было стабильным, однако у особей с низкой стрессоустойчивостью стабильно отмечалось повышение продуктивности в среднем на 14 % (53). Наиболее заметно реагировали коровы во 2-ю лактацию, то есть достаточно молодые особи с высоколабильной нервной системой и наибольшим потенциалом к раздою (54). Они, как правило, и в последующие лактации, когда уже не получали стимуляторов, заметно превосходили контрольных сверстниц по молочной продуктивности. В опытах на коровах алатауской породы установлено, что первотелки, получавшие элеутерококк после отела, также превосходили на 4-5 % контрольных сверстниц (55). В экстремальных условиях Крайнего Севера на молочно-товарной ферме Нарьян-Марской научно-опытной станции по сельскому хозяйству получены аналогичные результаты, а клинический анализ крови и определение показателей естественной резистентности выявили у потреблявших элеутерококк животных повышение фагоцитарной и бактерицидной активности при снижении содержания лейкоцитов, концентрации фосфора, мочевины и кислотной емкости по сравнению с контролем (56).

В высокопродуктивных стадах (с удоями молока 8-9 тыс. кг за лактацию) реакция на элеутерококк была сопоставимо ниже, чем у среднепродуктивных для изучаемого региона. У сравнительно низкопродуктивных животных в стаде надоев за лактацию повышались в среднем на 3-5 %, а у наиболее высокопродуктивных заметных изменений не отмечали.

В высокопродуктивных стадах часто регистрируется пониженный выход телят. Кроме того, для таких животных характерен весьма длительный сервис-период. Однократное скармливание порошка из корня элеутерококка в родильном отделении за 3-7 сут до предполагаемого отела, а также в течение 5-10 сут после отела вызывали небольшое сокращение продолжительности сервис-периода по сравнению с контролем. Показатели воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров существенно возрастали при сочетании порошка из корня элеутерококка с целлюлозолитическим препаратом целлобактерином, облегчающим лизис оболочек растительных клеток при потреблении грубых кормов, в том числе элеутерококка. По данным Т.А. Ляпустиной (18), молодняк от коров, получавших препараты элеутерококка, обладал повышенной жизнеспособностью. У быков-производителей экстракт элеутерококка увеличивал объем эякулята, активность спермиев, их криорезистентность и оплодотворяющую способность (18, 57).

Скармливание 4-4,5-месячным телятам черно-пестрой голштинизированной породы (возраст, когда телятам молочных пород отменяют выпаивание молочного обрат или молокозаменителей, то есть в период завершения перехода с моногастрического на полигастрический тип питания) измельченного корня в смеси с целлюлозолитическим пробиотиком целлобактерином и концентратами в течение 20 сут (при прочих равных условиях) приводило к повышению среднесуточных приростов живой массы по сравнению с контролем вплоть до 18-месячного возраста, в котором такие особи по живой массе превосходили контрольных сверстников на 4,0-4,5 % (58). Стимулирующее влияние на скорость роста у телят оказы-

вал и элеутерококковый шрот — отходы от переработки корня при получении спиртового экстракта на химико-фармацевтических заводах. В связи с плохой поедаемостью в чистом виде шрот следует скармливать в два приема в смеси с концентратами. Эффективная доза у элеутерококкового шрота в 5 раз выше, чем у нативного корня, при этом по влиянию на скорость роста он практически не уступал корню. Этот факт дает основание задуматься об использовании отходов от переработки некоторых лекарственных растений в качестве кормовых премиксов.

Экстракт элеутерококка весьма существенно повышал молочную продуктивность у коз: при скармливании в ранний послеокотный период — на 5-15 % за лактацию, на стадии ее завершения — на 8-20 % (40). Несмотря на стимуляцию секреции полового гормона, элеутерококк не подавлял молочную продуктивность на спаде лактации у коз, по-видимому, в связи с ярко выраженной сезонностью в их половых циклах.

В среднем суточная доза спиртового экстракта элеутерококка, который скармливают или выпаивают с водой коровам, телятам, быкам-производителям, козам, в расчете на 1 кг живой массы животного составляет 0,1 мл/кг, измельченного корня — 0,2 г/кг, элеутерококкового шрота — 1,0 г/кг и целлюлобактерина по 0,02 г/кг. У моногастричных животных (свиньи, птица) элеутерококк эффективен в виде экстрактов (спиртового, водного), тогда как скармливание нативного измельченного корня в сочетании с целлюлозолитическими пробиотиками значительно менее эффективно.

В свиноводческом комплексе, где применялась промышленная интенсивная технология выращивания, одна из особенностей которой заключается в ограничении передвижений свиноматки после опороса, вызывающем иммобилизационный стресс, чреватый явлениями гипо- и агалактий, животным скармливали экстракт элеутерококка в составе влажных кормовых мешанок в течение 10-15 сут с даты опороса. В результате отмечали повышение молочности свиноматок в среднем на 6 %, сохранности поросят-сосунов — на 4-5 %; случаев гипо- и агалактии не отмечали (54). Как и у крупного рогатого скота, оптимальная доза спиртового экстракта составляла около 0,1 мл/кг живой массы, водного отвара — 0,2-0,3 мл/кг (54). Поросята-сосуны, получавшие с подкормкой экстракт элеутерококка в суточной дозе 1,0 мл/гол. в течение 8 сут до раннего отъема, в 26-суточном возрасте (срок раннего отъема) по живой массе при отъеме превосходили контрольных в среднем на 11 %, получавшие препарат 8 сут до и 8 сут после отъема — на 15 %, причем отход у них был на 5-7 % ниже, чем в контрольной группе (54).

Экстракт и отвар корня элеутерококка стимулировал яйценоскость у кур, особенно у кур мясных пород — корнишей и плимутроков (50, 59), гусей, индюков (18, 59), снижал расход кормовых единиц на образование одного яйца и прирост живой массы, повышал скорость роста и сохранность цыплят, индюшат и кур-молодок (18, 51). У петухов, гусаков и индюков под влиянием элеутерококка объем эякулята, содержание в нем сперматозоидов и оплодотворяющая способность семени увеличивались. У кур, гусынь и индеек, которым скармливали препараты элеутерококка, выводимость молодняка из полученных от них яиц возрастала, а цыплята от таких матерей обладали повышенной жизнеспособностью (цит. по 18). Так, у кур, получавших экстракт элеутерококка, затраты корма на образование 10 яиц составили $2,36 \pm 0,27$ корм. ед. и 5990 ккал обменной энергии, у контрольных — соответственно $2,85 \pm 0,37$ корм. ед. и 7003 ккал, живая масса была на 4,49 % выше, чем в контроле. Под влиянием препаратов элеутерококка усиливалась половая активность у петухов и повыша-

лась оплодотворяемость яиц (18). То, что элеутерококк проявляет биологическую активность в периоды предъявления к организму повышенных требований, продемонстрировано на ферме японских перепелов в Гамбурге (Германия) в условиях, практически идеальных для птицы (19). Здесь элеутерококк оказался неэффективным в качестве стимулятора яйценоскости, однако в период распространения инфекции (микоплазмоз), когда яйценоскость перепелов резко упала, в получавшей элеутерококк группе (в отличие от контрольной) продуктивность быстро восстановилась и увеличилась поедаемость кормов. При введении элеутерококка в рацион кур и цыплят яичных кроссов доход от применения составил около 2,5 р. на 1 р. затрат, в случае кур мясных пород — более 25 р. (50).

Элеутерококк — высокоэффективный стимулятор в пушном звероводстве и пантовом оленеводстве (при применении в определенные периоды жизни животного). У норки под влиянием его препаратов (экстракта — в дозе 0,5 мл/гол., порошка из листьев — 2 г/гол.), скармливаемых в период беременности, на 3,8 % увеличивалось число щенят, их живая масса при рождении по сравнению с контролем возрастала на 10-24 %, на 21-е сут жизни — на 11 %. При потреблении элеутерококка самцами в период гона уменьшалась его продолжительность у самцов и самок при повышении оплодотворяемости последних. Масса шкурок у молодняка, получавшего после отъема от маток в виде подкормки ежедневно экстракт (1,0-1,5 мл/кг живой массы) или порошок листьев (2 г/кг живой массы) была на 5-7 % больше и их реализационная стоимость, соответственно, выше. Значительный эффект отмечали при применении препаратов элеутерококка в начале репродуктивного периода у черно-бурых лисиц. Из 10 самок в опытной группе после 18 покрытий плодотворными оказались 9, тогда как в контрольной — только 6. Беременность в опыте длилась 51,0, в контроле — 51,8 сут, плодовитость составила соответственно 44,0 и 35,2 %, гон у самок продолжался соответственно 29 и 51 сут. Из 32 самок в опытной группе беременными оказались 30, или 93,8 %, из 27 контрольных особей — 20, или 74,0 %. От самки из опытной группы в среднем получили 7,2 щенка, из контрольной — 4,9 (или на 47,5 % меньше); средний показатель делового выхода щенков равнялся соответственно 4,3 и 2,8 гол. (18). Доход от применения препаратов элеутерококка в пушном звероводстве составляет около 30 р. на 1 р. затрат. Олени в период сбрасывания старых рогов охотно поедают стебли кустарника элеутерококка, несмотря на тонкие острые шипы (цит. по 18). В год, предшествующий эксперименту, у особей 6-летнего возраста, имевших живую массу 99,6 кг, средняя масса пантов составила 1091 и 1087 г (соответственно опытная и контрольная группы до начала эксперимента). Весной в период более интенсивного роста добавление оленям из опытной группы порошка из корней и листьев элеутерококка (30 г/гол.) в концентрированные корма вызывало повышение живой массы в среднем на 24 кг/гол. по сравнению с контролем. Ежедневный прирост массы пантов у особей из первой группы равнялся 7,10 г, из второй — 6,75 г. Масса пантов при съемке (в сыром виде) у получавших препарат элеутерококка животных достигала 1176,0 г, у не получавших — 1020,0 г; сухая масса пантов у первых оказалась в среднем на 38 г больше, чем у вторых (цит. по 18).

Стимулирующим влиянием на продуктивность животных обладает также аралия маньчжурская, акантопанакс. Эффективность их сравнительно ниже, чем у элеутерококка, распространенность в природе меньше и степень изученности применения в животноводстве невелика.

Использование элеутерококка в качестве биологического стимулято-

ра, как уже отмечалось, эффективно только в определенные периоды жизни животного (переходные, или критические, фазы развития функциональных систем, участвующих в реализации продуктивных признаков). Поскольку такие периоды не слишком длительны, требуется сравнительно краткосрочное применение стимулятора, что само по себе может считаться положительным фактором как в экономическом, так и в технологическом отношении. Однако препарат, используемый без учета состояния стимулируемых функциональных систем, дает непродолжительный и часто невыразительный эффект (60), что послужило причиной не только неоднозначности в научных оценках результатов, но и отсутствия должного внимания к элеутерококку со стороны зоотехнических и ветеринарных специалистов. В то же время при надлежащем режиме широкое введение препаратов элеутерококка колючего не только в лечебную практику, но и в технологические схемы производства продуктов животноводства представляется весьма перспективным (61). В отличие от женьшеня, который относится к редким реликтовым растениям, у элеутерококка колючего численность популяции в местах распространения достаточно высока. Так, отдельные участки густых зарослей в тайге Хабаровского края занимают в сумме около 4 млн га, в Приморском крае — около 10 млн га (9, 62), что при щадящих заготовках позволяет получать в год до 2 тыс. т корней и корневищ без опасений подорвать естественную сырьевую базу этого самовоспроизводящегося растения (потребности отечественного химико-фармацевтического производства в год составляют около 700 т). Растение легко культивируется за пределами Дальнего Востока, в частности оно полноценно развивается на европейской части России и Украины (на широте от Вологды до Киева), растет в открытом грунте в Санкт-Петербургском и Киевском ботанических садах, на широте Воронежа и в Белоруссии, его разводят на частных приусадебных участках в Краснодарском крае, где требуется дополнительный уход в жаркое время. В природе элеутерококк размножается корнями и корневищами, очень редко семенами (они имеют незрелый зародыш). Для закладки плантаций используют отводки с корнями, получают ростки из черенков, почек, семян после инкубирования в растворе гиберелловой кислоты и некоторых других подготовительных процедур. Перспективным представляется использование меристемной культуры. На надлежащем агрофоне при посадке отводками с корнями через 3 года с 1 га можно получать от 3 до 5 т корней и корневищ (9). Этого, как показывают расчеты, достаточно для удовлетворения годовой потребности около 3 тыс. лактирующих коров или 6 тыс. лактирующих свиноматок, 10 тыс. телят до 6-месячного возраста или 20 тыс. поросят-отъемышей, около 0,5 млн кур или 2 млн цыплят до 1-месячного возраста. Кустарник растет десятки лет.

Следует отметить, что в последние годы все же отмечается некоторое повышение интереса к использованию препаратов элеутерококка для стимуляции продуктивности животных, в специализированных журналах («Животноводство России», 2008-2010 годы и др.) размещаются рекламные предложения спиртового экстракта и измельченного корня элеутерококка. При этом под видом натурального корня и по его цене часто производятся суррогаты, которые представляют собой измельченные прикорневые участки стеблей или корни, заготовленные в ненадлежащий сезон. По существующему ГОСТу, корни собирают либо поздней осенью после окончания вегетации, либо ранней весной до ее начала (летом корни содержат мало действующего вещества — элеутерозидов). При фальсификации практикуют подмешивание в измельченный корень древесины других растений. Существуют тесты на подлинность препаратов из корней элеутерококка (63), но

в последнем случае проводимый качественный анализ становится недостаточно достоверным.

Таким образом, элеутерококк колючий *Eleutherococcus senticosus* Maxim. как биологический адаптоген может использоваться в животноводстве (крупный и мелкий рогатый скот, свиньи), птицеводстве (куры, утки, гуси, перепела), пушном звероводстве, пантовом оленеводстве для усиления жизнеспособности и увеличения продуктивности особей, повышения степени реализации их генетического потенциала. Однако его эффективность не вызывает сомнения лишь при краткосрочном применении в определенные, так называемые критические периоды онтогенеза, когда происходит становление функций, участвующих в реализации адаптивных и продуктивных качеств. Подобная ограниченность эффективного периода к тому же повышает технологичность и экономичность процедуры стимуляции, которая весьма проста и не требует существенных затрат труда (особенно при налаженном централизованном производстве комбикормов с препаратами элеутерококка в качестве премиксов). Результат от скармливания жвачным животным измельченного корня элеутерококка в сочетании с концентратами существенно выше при добавлении в такие смеси целлюлозолитических пробиотиков (целлобактерин или целловиридин). Доходы от применения препаратов элеутерококка составляют у разных видов и половозрастных групп животных от 3 до 30 р. и более на 1 р. стоимости израсходованных препаратов. При щадящих заготовках элеутерококка отделяется и используется одна половина куста, а из второй в дальнейшем развивается полноценное растение. Все это свидетельствует в пользу закладки плантации элеутерококка колючего в хозяйствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устинов Д.А. Стресс-факторы в животноводстве. М., 1976.
2. Боголюбский С. О задачах управления онтогенезом сельскохозяйственных животных. В сб.: Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных. М., 1964: 5-12.
3. Шмидт Г.А. Некоторые вопросы теории периодизации онтогенеза животных. В сб.: Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных. М., 1964: 29-37.
4. Тельцов Л.И. О выращивании высокопродуктивного крупного рогатого скота. Вестник РАСХН, 2005, 1: 82-84.
5. Свечин К.Б. Закономерности индивидуального развития животных. В сб.: Возрастная физиология животных. М., 1967: 37-74.
6. Забалуев Г.И. Периоды индивидуального развития организмов животных. В сб.: Адаптация и регуляция физиологических процессов у животных в хозяйствах с промышленной технологией. Науч. тр. МВА (М.), 1985: 32-35.
7. Грачев И.И., Галанцев В.П. Физиология лактации сельскохозяйственных животных. М., 1976.
8. Медведев И.К., Овчаренко В.П. Динамика лактации у коров. Животноводство, 1987, 5: 31-33.
9. Гриневич М.А. Элеутерококк. Владивосток, 1970.
10. Лазарев Н.В. Место женьшеня и элеутерококка среди других лекарственных растений. Мат. науч. конф. по фармакологии и лекарственному применению элеутерококка колючего. Л., 1961: 49-53.
11. Лазарев Н.В. Актуальные вопросы действия адаптогенов, в том числе элеутерококка колючего. Мат. симп. по элеутерококку и женьшеню. Владивосток, 1962: 7-10.
12. Лазарев Н.В. Итоги изучения влияния элеутерококка колючего на бластомный процесс и перспектива его применения в онкологии. В сб.: Итоги изучения элеутерококка в Советском Союзе. Владивосток, 1966: 67-69.
13. Брехман И.И. Сравнительные данные по фармакологическому действию корней женьшеня, элеутерококка, заманихи и аралии маньчжурской. В сб.: Материалы по изучению женьшеня и других лекарственных растений Дальнего Востока. Владивосток, 1963, вып. 5: 219-227.
14. Кириллов О.И., Дардымов И.В. Влияние элеутерококка на катаболические изменения у растущих крысят, вызванные кортизолом, тиреоидином и 7-метилтиоура-

- цилом. В сб.: Материалы по изучению женьшеня и других лекарственных средств Дальнего Востока. Владивосток, 1966, вып. 7: 55-61.
15. Дардымов И.В. О механизме действия препаратов элеутерококка. В сб.: Лекарственные средства Дальнего Востока. Владивосток, 1972, вып. 11: 42-47.
 16. Дардымов И.В. Женьшень, элеутерококк. М., 1976.
 17. Дардымов И.В., Хасина Э.И. Элеутерококк: «тайны панацеи». СПб, 1993.
 18. Ляпустина Т.А. Препараты элеутерококка в животноводстве. М., 1980.
 19. Брехман И.И. Элеутерококк. Л., 1968.
 20. Барнаулов О.Д. Женьшень и другие адаптогены. Лекции по фитотерапии. СПб, 2001.
 21. Goulet E.D., Dione I.T. Assessment of the effects of *Eleutherococcus senticosus* on endurance performance. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metabol., 2005, Feb. 15(11): 75-83.
 22. Davydov V., Krikorian A.D. *Eleutherococcus senticosus* Maxim (*Araliaceae*) as an adaptogen: a closer looks (review). J. Ethnopharmacol., 2000, Oct.(3): 345-393.
 23. Bleakney L.L. Deconstructing an adaptogen: *Eleutherococcus senticosus*. Holist Nurs. Pract., 2008, Jul.—Aug. 22: 220-224.
 24. Yu C.Y., Kim S.H., Lim J.D., Kim V.J., Chung I.M. Interspecific relationship analysis by DNA markers and in vitro cytotoxic and antioxidant activity in *Eleutherococcus senticosus*. Toxicol. in vitro, 2003, Apr. 17(2): 229-236.
 25. Clatthaar-Saalmuller B., Sacher F., Esperster A. Antiviral activity in extract derived from roots of *Eleutherococcus senticosus*. Antiviral Res., 2001, Jun. 50(3): 223-228.
 26. Яременко К.Н., Москалик К.Г. Влияние ранторина и экстракта элеутерококка на постоперационное развитие экспериментальных опухолей. В сб.: Биологические ресурсы Восточной и Юго-Восточной Азии и их использование. Владивосток, 1978: 124-125.
 27. Smalinskiene A., Lesauskaite V., Zitkevicius V., Savikiene A., Ryslis S., Sadauskiene I., Ivanov L. Estimation of the combined effect of *Eleutherococcus senticosus* extract and cadmium on liver cells. Ann. N.Y. Acad. Sci., 2009, Aug. 1171: 314-320.
 28. Rogala E., Skopinska-Rozewska E., Sawicka T., Sommer E., Prosincka J., Drozd J. The influence of *Eleutherococcus senticosus* on cellular and humoral immunological response of mice. Poland J. Vet. Sci., 2003, 6(3 Suppl.): 37-39.
 29. Kormost N., Laktionov K., Antoshechkina M. Effect of combination of extract from several plants on cell-mediated and humoral immunity of patients with advanced ovarian cancer. Phytother. Res., 2006, May 20(5): 424-425.
 30. Drozd J., Savicka T., Prosincka J. Estimation of humoral activity of *Eleutherococcus senticosus*. Acta Pol. Pharm., 2002, Sept.—Oct. 59(5): 395-401.
 31. Даяна Т., Нishibe S., Nikasavs Y. Constituent and farvacologicfl effects of Tucomnia and Siberian ginseng. Acta Pharmacol. Sin., 2001., Dec. 22(12): 1057-1070.
 32. Niu H.S., Lin I.M., Cheng J.T., Lin C.L., Hsu F.L. Hypoglycemic effect of Syringin from *Eleutherococcus senticosus* in streptozotocin-induced diabetic rats. Planta Med., 2008, 74(2): 109-113.
 33. Юдин А.М. К вопросу о влиянии элеутерококка колючего на эмбриогенез и постэмбриональное развитие плода. Мат. XXII науч. сессии Хабаровского медицинского института. Хабаровск, 1965: 64-66.
 34. Ling You X., Seon Yi J., Eui Choi Y. Cellular change and collose accumulation in zygotic embryos of *Eleutherococcus senticosus* caused plasmolizing pretreatment result in high frequency of sing-cell-derived somatic embryogenesis. Protoplasma, 2006, May 20(5): 424-425.
 35. Choi V.E., Katsumi I.M., Sano I.I. Triiodobenzoic acid, an auxin polar transport inhibitor, suppressed somatic embrio formation and postembrionic shoot/root development in *Eleutherococcus senticosus*. Plant Sci., 2001, May 160(6): 1183-1190.
 36. Положенцева М.И. К вопросу о влиянии элеутерококка и его сочетания с левомецетином на выработку антител. Мат. науч. конф. по фармакологии природных лекарств. Хабаровск, 1967: 62-64.
 37. Tohoda C., Ichimura V., Bai Y., Tanaka K., Zhu S., Komatsu K. Inhibitory effects of *Eleutherococcus senticosus* extracts onn amiloid beta(25-35)-induced neuritic atrophy and synaptic loss. J. Pharmacol. Sci., 2008, Jul. 107(3): 329-339.
 38. Мешерская К.А. Влияние препаратов корня элеутерококка на аппетит и углеводный обмен у нормальных животных и крыс с аллоксановым диабетом. Мат. симп. по элеутерококку и женьшеню. Владивосток, 1962: 15-18.
 39. Кириллов О.И. Влияние жидкого экстракта элеутерококка на гипофиз-адренкортикальную систему. Сообщение ДВ филиала СО АН СССР, сер. Б. Владивосток, 1963, вып. 23: 3-5.
 40. Протасов Б.И. О лактогенном свойстве элеутерококка. С.-х. биол., 1983, 6: 36-39.
 41. Протасов Б.И. Стимуляция элеутерококком проявления продуктивных возможностей коров на молочных комплексах. С.-х. биол., 1988, 2: 94-97.
 42. Комиссаров И.М. Влияние элеутерококка на секрецию важнейших лактогенных гормонов. Мат. VIII Всес. симп. по физиологии и биохимии лактации. М., 1990: 97-98.
 43. Di Carlo G., Pacilio M., Capasso R., Di Carlo R. Effect on prolactin of *Echinacea purpura*, *Hipericum perfomatum* and *Eleutherococcus senticosus*. Phytomedicine, 2005, Sept. 12(9): 644-647.

44. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. М., 1986.
45. Огородний Ю.М. Основные закономерности секреторной функции молочной железы и ее регуляция. Тр. КСХИ (Кишинев), 1967, 48: 7-239.
46. Cholst E., Sent-Poul U. Functional organization of drive. Anim. Behav., 1962, 1: 3-19.
47. Гоцуленко Б.Р. Влияние гонадотропных и половых гормонов на секрецию молока у коз. Автореф. канд. дис. Л., 1969.
48. Протасов Б.И., Комиссаров И.М., Кошметов П.Ф. Влияние элеутерококка на молочную продуктивность коров. Животноводство, 1982, 9: 27-29.
49. Протасов Б.И. Способ повышения молочной продуктивности животных. Патент № 854355. Оpubл. Бюл. № 30, 1981.
50. Протасов Б.И., Комиссаров И.М., Кузенков А.Ф., Смолинский Е.А., Волохов П.А., Кириленко В.И. Способ повышения яйценоскости кур. Патент № 2084143 РФ. 6A01K67/00. Заявка № 95101088. Оpubл. Бюл. № 20, 1997.
51. Кусакин И.Н., Хруцкий В.В., Протасов Б.И., Волгин В.И., Комиссаров И.М., Векман А.Е. Препарат для повышения жизнеспособности цыплят. Патент № 2428998 РФ. МПК А23К 2/6 (2006.02). Заявка № 2010137224/12, 09.09.2010. Оpubл. Бюл. № 25, 2011.
52. Протасов Б.И., Комиссаров И.М., Волгин В.И., Йонгпинг Кс у. Способ повышения привесов животных. Патент № 2442434 РФ. МПК А23К 1/16 (2006.01). Заявка № 2010137725/13. 09.09.2010.
53. Филиппова Л.А., Протасов Б.И. О лактогенном действии элеутерококка у коров разной стрессоустойчивости. Молочное и мясное скотоводство, 1989, 3: 34-35.
54. Комиссаров И.М. Влияние элеутерококка на молочную продуктивность сельскохозяйственных животных. Автореф. канд. дис. М., 1990.
55. Мусин Т.И. Лактогенное действие экстракта элеутерококка при его пероральном введении молочным коровам. Автореф. канд. дис. биол. Алматы, 1999.
56. Филиппов В.Ф., Зубец Т.П., Протасов Б.И., Комиссаров И.М. Гематологические показатели и продуктивность коров под влиянием элеутерококка в условиях Печерского Севера. С.-х. биол., 1988, 3: 68-58.
57. Песков Н.М., Комиссаров И.М., Столбов В.М., Шульга Л.П., Филиппов В.Ф. Влияние элеутерококка на криорезистентность спермы быков. В сб.: Консервация гамет и эмбрионов сельскохозяйственных животных. Л., 1983: 57-61.
58. Протасов Б.И., Комиссаров И.М. Элеутерококк — высокоэффективный стимулятор продуктивности сельскохозяйственных животных. СПб, 2011.
59. Комиссаров И.М., Протасов Б.И., Козлова Р.А., Шикина А.А. Элеутерококк как стимулятор яйценоскости. Птицеводство, 1999, 2: 27-28.
60. Протасов Б.И. О применении элеутерококка для стимуляции молочной продуктивности. Тез. докл. 5-го Всес. симп. по физиологии и биохимии лактации. Л.-М., 1978: 105.
61. Хасина Э.И. Элеутерококк: прошлое, настоящее и будущее. В сб.: Лесные биологически активные ресурсы. Хабаровск, 2001: 217-224.
62. Гриневич М.А., Гутникова З.И., Воробьева П.П. Элеутерококк колючий — новое лекарственное растение. М., 1965.
63. Apers S., Naessens T., Van Miert S., Pieters L., Vlietinck A. Quality control of roots of *Eleutherococcus senticosus* by HPLC. Phytochem. Anal., 2005, Jan.-Feb. 16(1): 55-60.

ГНУ Всероссийский НИИ генетики и разведения
сельскохозяйственных животных Россельхозакадемии,
196602 г. Санкт-Петербург—Пушкин, Московское ш., 55А,
e-mail: biprotasov1@mail.ru

Поступила в редакцию
31 января 2012 года

A STRATEGY FOR APPLICATION OF ADAPTOGENES AS STIMULATORS OF PRODUCTIVITY IN AGRICULTURAL ANIMALS

B.I. Protasov, I.I. Komissarov

Summary

In postnatal ontogenesis, there are definite physiological periods, when certain functional systems are changing significantly, and a susceptibility of animals not only to the negative factors, but also to stimulating agents becomes extremely high, so the use of stimulators leads to the more prolonged positive results with high economic efficiency. An application of such stimulating agents is proven to promote the realization of genetic potential of animal productivity. Of the known dietary supplements, a tincture of *Eleutherococcus senticosus* Maxsim with adaptogenic activity is the most effective. To rise a viability of young and adult individuals, as well as productive and reproductive traits in cattle and small ruminants, pigs, poultry (chickens, ducks, quail), deer, and also in the fur farming, a short-term feeding with *Eleutherococcus senticosus* tincture or powdered roots should be used at definite «critical» periods in ontogenesis.