

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛУГОПАСТБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА В ЕВРОПЕ

Т.В. Кулаковская, докт. с.-х. наук, профессор (БГЭУ, Минск, Беларусь); Dr. Willem Prins, EGF (Wageningen, The Netherlands); Dr. Willy Kessler, EGF (Zurich, Switzerland)¹; Dr. Jean-Claude Emile, INRA (Lusignan, France)²; Dr. Alex De Vlieghe, ILVO (Merelbece, Belgium)³; Dr. Göran Dalin, SLU (Uppsala, Sweden)⁴

Аннотация

Многофункциональность сельского хозяйства была впервые принята в качестве концепции на встрече в Рио-де-Жанейро в 1992 году и является ключевой. Развитие многофункционального сельского хозяйства и, в частности лугопастбищного хозяйства Европы, способствовало появлению новых научных направлений, исследующих вопросы производства высококачественных кормов и других видов продукции при сохранении биоразнообразия на сельскохозяйственных угодьях в сочетании с рациональным использованием природных ресурсов в целях устойчивого развития.

The multi-functionality of agriculture was first accepted as a concept at the 1992 Rio Earth Summit. The Multi-functionality of the European agriculture is a key concept. Development of a multifunctional and agriculture and in particular grassland agriculture of Europe promoted occurrence of the new scientific directions which investigate questions of manufacture of high-quality forages and other kinds of production with preservation of a biodiversity on agricultural arable lands and combination of rational use of natural resources with the purpose of a sustainable development.

Введение

Многообразие почвенно-климатических условий, биоразнообразие естественной флоры, наличие широкого спектра видовой и сортовой специфики однолетних и многолетних кормовых культур различного хозяйственного назначения, в сочетании с использованием системного подхода в области менеджмента на лугах и пастбищах, позволили на протяжении длительного периода времени оптимизировать состав, структуру и развитие лугопастбищного хозяйства в Европе. Однако экологические проблемы в мире, связанные с энергетическими и продовольственными ресурсами, а также глобальные климатические изменения оказали негативное воздействие на биосферные процессы в целом и на состояние и развитие различных экосистем, где природные и культурные сенокосы и пастбища являются важным составным звеном. В конце XX века разрабатывается новая концепция многофункционального сельского хозяйства, которая утверждается на саммите в Рио-де-Жанейро (1992 г.) в качестве ключевой. Развитие многофункционального сельского хозяйства, и в частности лугопастбищного хозяйства Европы, способствовало появлению новых научных направлений, исследующих вопросы производства высококачественных кормов и других видов продукции при

сохранении биоразнообразия на сельскохозяйственных угодьях в сочетании с рациональным использованием природных ресурсов в целях устойчивого развития. Луга и пастбища в Европе, являясь традиционно источниками кормов, в настоящее время выполняют новые функции стабилизатора экологических условий и источника возобновляемых энергетических ресурсов. При этом появляются новые вопросы, проблемы и тенденции в развитии лугопастбищного хозяйства, для решения и разработки которых необходимы согласованные действия учёных мирового сообщества. В этом аспекте большой интерес представляет деятельность Европейской Федерации Лугопастбищного Хозяйства (European Grassland Federation - EGF). Эта международная организация объединяет ученых и практиков Европы, работающих в области теории и практики управления продукционным процессом на лугах и пастбищах, и рационального использования земель с учетом экономических, экологических и энергетических аспектов. Участниками EGF являются более 30 государств, и многие страны Восточной Европы рассматриваются как потенциальные партнёры, что свидетельствует о расширении сферы влияния этой международной организации в области развития, совершенствования и многофункционального использования лугопастбищного хозяйства.

¹ EGF – European Grassland Federation (Европейская федерация лугопастбищного хозяйства);

² INRA – Institut National de la Recherche Agronomique (Национальный институт агрономических исследований);

³ ILVO – Institute for Agricultural and Fisheries Research (Институт сельского хозяйства и рыбного хозяйства);

⁴ SLU – Swedish University of Agricultural Sciences (Шведский университет сельскохозяйственных наук).

Основная часть

Многофункциональность лугопастбищного хозяйства принята учёными в качестве парадигмы, способствующей разработке и созданию новых концептуальных моделей, способствующих поиску путей координации между производством сельскохозяйственной продукции, социальной сферой и окружающей природной средой. Широкий спектр тематики научных исследований позволяет обозначить основные вопросы, тенденции развития и проблемы, интересующие учёных, в области развития лугопастбищного хозяйства Европы: роль и разнообразие агроклиматических условий в производстве кормов и животноводческой продукции; управление процессом развития лугопастбищного хозяйства и его воздействие на биоразнообразие, круговорот веществ в природе, эволюция экосистем; экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции и экологические аспекты развития лугопастбищного хозяйства в условиях рационального использования земельных и минеральных ресурсов; создание «органических» систем производства молока и мяса, базирующихся на уменьшении потребления животными комбикормов и увеличении доли растительных кормов, при рациональном сокращении средств химизации и механизации; оптимизация труда и энергосбережение в процессах механизации технологических процессов; альтернативное использование лугопастбищных угодий с целью получения возобновляемых энергетических ресурсов и выполнения почвозащитных функций [1-6].

В ходе разработки основных векторов научных исследований определены приоритетные и узкоспециализированные направления: сохранение площади культурных и повышение продуктивности естественных кормовых угодий; разработка методологии и методов комплексной оценки продукционного, средообразующего и адаптационного потенциала культурных растений в различных условиях окружающей среды; исследование энергетики продукционного процесса, определяющей баланс энергии, поступающей из внешней среды и расходуемой растениями на поддержание жизненных функций, которые участвуют в формировании урожая; создание новых высокопродуктивных сортов и межвидовых гибридов кормовых культур, устойчивых к стресс-факторам окружающей природной среды при различных способах использования; воздействие разных факторов среды обитания на содержание тяжелых металлов (кобальта, меди, молибдена, цинка, никеля и др.) в продукции и разработка мероприятий по снижению негативного воздействия токсических веществ на состояние животных и здоровье человека; увеличение продуктивности и повышение качества кормов в условиях рационального и экономного использования органических и минеральных удобрений; исследование экономической эффективности производства силосной

массы и качества корма при разных способах уборки и используемых средств механизации; взаимодействие скорости движения различных транспортных средств, качества корма и экономии топливных ресурсов в процессе заготовки корма; определение стратегии, возможности и потенциала устойчивого производства животноводческой продукции в различных агроклиматических условиях [5, 6]. В последние десятилетия исследования были направлены на поиск стабилизации процессов, происходящих в живых системах: почва – растение – животное – человек, способствующих снижению негативного воздействия на биосферу и улучшению качества жизни людей. Большой интерес учёных и практиков вызвала новая пастбищная концепция, предложенная в 2008г. В связи с тенденцией увеличения размеров ферм (результат конкуренции), немногие из хозяйств располагают близко расположенными пастбищами. В связи с этим, авторы разработали и создали автоматическую доильную систему, которая является мобильной и способна к управлению на расстоянии 15 км от фермы. Тестирование данной системы (Mobile Milking Robot) в производственных условиях прошло успешно. В летний период эта мобильная установка передвигается вслед за стадом, а в зимнее время она используется как стационарная, что подтверждает целесообразность и экономию средств и ресурсов при её использовании.

Европейские ученые разрабатывают новые проекты с целью совершенствования мотивации фермеров для максимального использования пастбищного содержания животных с учётом трудоёмкости процессов и персональных предпочтений, а также гармонизации с окружающей природной средой. В настоящее время имеет место тенденция сокращения количества ферм с нерегулируемым выпасом животных. Во избежание эрозионных процессов, при возрастающей нагрузке животных на пастбище, разрабатываются нормативы на уровне законодательства.

В тематике всех научных форумов EGF и особенно последних, вопросы качества корма являются приоритетными, так как рацион животных опосредованно воздействует на питание и здоровье человека.

В последние годы учёные в своих работах расширили приборную базу, используя метод NIRS (Near infrared spectroscopy) и спектр определяемых показателей качественных характеристик корма: различные виды клетчатки (кислотно-детергентная – ADF и нейтрально-детергентная – NDF) и углеводов (общие неструктурные – TNS и водорастворимые – WSC). Тщательное изучение качества корма на предмет содержания лигнинов, фенолов, танинов позволяет исследовать их усвояемость и воздействие на переваримость, и, в частности, основного компонента – протеина. Активизировано внимание исследователей к определению показателя соотношения омега-6 к омега-3 полиненасыщенных жирных кислот и содержа-

нию конъюгированной линолевой кислоты, которые являются активными антиоксидантами.

Новое значение приобретает видовой состав травостоев и показатели качества корма (сена, сенажа, силоса, зелёной массы) на протяжении всего периода от заготовки и хранения до использования, а также воздействие рациона кормления на здоровье животных и людей, потребляющих молочную и мясную продукцию.

В настоящее время, в период жёстких экономических условий и напряжённой конкуренции на рынках сбыта, фермеры, равно как и государственные сельскохозяйственные предприятия, производящие животноводческую продукцию, соизмеряют затраты на содержание, кормление животных и получаемую прибыль. Сравнительные исследования, проведённые IGER (Institute of Grassland and Environmental Research – Институт лугопастбищного хозяйства и окружающей среды) по определению экономической эффективности производства силоса традиционным способом (силосные траншеи) и современным методом упаковки в тюки (полиэтиленовая упаковка), подтвердили высокий уровень последнего. В ходе эксперимента установлены преимущества заготовки силоса, упакованного в тюки: отсутствие необходимости в строительстве, ремонте и поддержании силосных траншей в соответствии с требованиями окружающей среды; более высокое качество корма ($ME > 11,5$ против $ME > 10,0$) и активное снижение потерь сухого вещества (7% против 20%) при хранении; мобильность при размещении на территории и возможность быстрой доставки без ущерба качества корма; увеличение гибкости в процессе управления при стравливании пастбищного травостоя и заготовке силоса. Однако при этом возрастают механизированные затраты труда, которые окупаются более высокой ценой высококачественной продукции. В целом экономические расчёты подтверждают, что данный способ заготовки корма обеспечивает на 35% снижение стоимости килограмма силоса (DM – сухая масса), скормленного животным, по сравнению с использованием традиционного способа.

Сегодня на более высоком уровне проводятся исследования по использованию консервантов в процессе приготовления кормов. Химические консерванты постепенно уступают место биодобавкам и применению инокуляции с помощью *Lactobacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, *Lactic acid bacteria*, AIV Bioprofit, которые улучшают качество корма и являются более безвредными для здоровья животных и людей.

Большинство учёных разных стран, разрабатывая вопросы повышения продуктивности травостоев в сочетании с экологической компонентой, используют бобово-злаковые посевы на основе плевела многолетнего (райграса пастбищного) и различных видов клевера с широким спектром сортового разнообразия, специализированного на разных

сроках созревания. В связи с последними достижениями зарубежной селекции многолетних трав учёные создали межродовой овсянчно-райграсовый гибрид – фестулолиум (гибрид овсяницы луговой и плевела многолетнего (райграса пастбищного)), который сочетает в себе долголетие и зимостойкость первой культуры с высоким содержанием протеина, углеводов и хорошей переваримостью второго растения. Травостои с участием этой культуры позволяют увеличить продуктивное долголетие и обеспечить высокое качество корма.

Использование современных методов ДНК-технологий открывают новые перспективные возможности для селекции культур, устойчивых к гербицидам, вирусам, насекомым-вредителям, стресс-факторам окружающей среды, а также для улучшения качественных характеристик кормовых растений. В генетически-селекционных исследованиях работы учёных направлены на создание синтетических популяций с комбинационным сочетанием различных требований к условиям среды. Многие исследователи в своих материалах обращают внимание учёных, и особенно молодых, что, несмотря на последние достижения в области биотехнологии растений, только разумное сочетание классических методов генетики и селекции и новых методов генной инженерии позволяют получить результаты, отвечающие современным требованиям науки и практики в области кормопроизводства и животноводства. Для исключения генной эрозии и в связи с активизацией работ в области генной инженерии в растениеводстве, актуальными являются вопросы теории и практики создания генетического банка растений дикорастущих и культурных видов и сортов.

Внимание ученых все чаще привлекает использование современных информационных систем и технологий в управлении производственным процессом и для разработки методов мониторинга биологического разнообразия растительного и животного мира на лугопастбищных угодьях.

Технологии в лугопастбищном хозяйстве содержат последовательность современных агротехнологических операций, результатом которых является получение высокой продуктивности кормовых растений и животных. В связи с этим, учёные в теоретическом аспекте разрабатывают наиболее эффективные алгоритмы, способствующие решению проблемы управления производственным процессом и получению прогнозируемых результатов. При решении данного вопроса на теоретическом уровне технологии отрабатываются на одной модельной культуре в форме компьютерных программ управления. Изменение любых из параметров технологии, факторов окружающей среды или особенностей развития растений неизбежно приводит к структурным изменениям математических моделей. Учёные Англии, Франции, Канады предложили свои версии теоретических моделей и

результаты их практической реализации (исследования выполнены в лабораториях и в полевых условиях). Разработаны варианты механического воспроизводства следующих моделей: ростовые процессы тимфеетки луговой (Catimo – Canadian Timothy Model) и плевела многолетнего (райграса пастбищного); функционирование лугопастбищных экосистем с точки зрения трансформации видового состава во времени (приоритетом являются бобовые растения в травостоях); воздействие интенсивности и спектрального состава света на динамику содержания и устойчивость растений клевера и плевела в травостоях (R/FR – red/far red); взаимодействие структуры выпаса животных и их продуктивности с урожайностью пастбищ и качеством корма. Разработанные прогнозы и созданные динамические модели растительных сообществ и лугопастбищных экосистем позволяют анализировать и совершенствовать структуру содержания и кормления животных на пастбище и в стойловый период, а также дают возможность выявить взаимосвязь процессов и потенциальную продуктивность исследуемых объектов при максимально допустимом изучении различных параметров. Большинство учёных высказывают предположение, что будущее моделирования в лугопастбищном хозяйстве не за стохастическими, а за динамическими моделями с большим числом используемых параметров.

Анализ предложенной тематики и результатов научных исследований, представленных на последнем генеральном собрании в Швеции (2008г.) и симпозиуме EGF в Чехии (2009г.), свидетельствует о дальнейшем развитии сложившихся научных направлений и формировании нового научно-практического направления в лугопастбищном хозяйстве, характеризующего его альтернативное использование.

Заключение

Лугопастбищные угодья Европы занимают 50% пахотных земель, которые обеспечивают кормами животных и производство основной сельскохозяйственной продукции – мяса и молока.

В Европе в последние годы происходит изменение структуры сельскохозяйственных угодий, связанное с увеличением площади пахотных культур (выращивание биомассы для нетрадиционных возобновляемых источников энергии), сокращением количества сельскохозяйственных животных и лугопастбищных угодий, которые во многих странах осуществляют и экологические функции, ввиду незначительного содержания территорий, занятых лесными насаждениями.

Все исследования, проведённые в области лугопастбищного хозяйства, направлены на поиск стабилизации процессов, происходящих в живых системах: почва – растение – животное – человек, способствующих снижению негативного воздействия на биосферу и улучшению качества жизни людей.

В настоящее время возрастает роль лугопастбищных угодий в качестве источника «экологически чистого корма» и для расширения пастбищного содержания животных. Вопросы качества корма являются приоритетными, так как рацион животных определяет качество питания и здоровье человека.

Развиваются и совершенствуются экологически ориентированные научные направления: сохранение биоразнообразия и защита ландшафтов от различных видов эрозии; использование лугопастбищных угодий в качестве рекреационных и заповедных зон; развитие экологического и агротуризма; консервация отдельных площадей при использовании специальной системы управления, которая при необходимости позволит их трансформировать в лугопастбищные угодья.

Конкурентоспособность и экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции на лугопастбищных угодьях связаны с ресурсным потенциалом и энергоёмкостью, разработкой новых методологических подходов и стратегий, использованием современных информационных систем и ДНК – технологий в управлении продукционным процессом.

Результаты научных исследований, представленных на различных научных форумах под эгидой EGF, подтверждают значимость и многофункциональность лугопастбищного хозяйства, которое при изменении социальных и экономических условий в различных странах оказывает влияние на формирование структуры сельскохозяйственного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grassland and Land Use System. Proceeding of the 16 th General Meeting of the European Grassland Federation Grado (Gorizia), Italy, September, 15-19, 1996, vol.1. – P.960.
2. Ecological Aspects of Grassland Management. Proceeding of the 17 th General Meeting of the European Grassland Federation Debrecen Agricultural University, Debrecen, Hungary, May, 18-21, 1998, vol.3. – P.1033.
3. Multi-function grasslands: quality forages, animal products and landscapes. Proceeding of the 19 th General Meeting of the European Grassland Federation, La Rochelle, France, May, 27-30, 2002, vol.7.- P.1126.
4. Optimal forage Systems for Animal Production and the Environmental Proceeding of the 12 th Symposium of the European Grassland Federation Pleven, Bulgaria, May, 26-28, 2003, vol. 8. – P. 655.
5. PERMANENT and TEMPORARY GRASSLAND Plant, Environment and Economy. Proceeding of the 14 th Symposium of the European Grassland Federation Ghent, Belgium, 3-5 September, 2007, vol.12. – P. 595.
6. Biodiversity and Animal Feed Future Challenges for Grassland. Production Proceeding of the 22 th General Meeting of the European Grassland Federation Uppsala, Sweden, June, 9-12, 2008, vol.13. – P. 1035.