

## НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

УДК 633.2 :502.7

### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛУГОПАСТБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА В ЕВРОПЕ

**Т.В.Кулаковская**, доктор сельскохозяйственных наук  
Белорусский государственный экономический университет

*Ключевые слова:* лугопастбищное хозяйство Европы, результаты исследований, кормовые культуры, продуктивность, качество корма, экологические аспекты, перспективы развития

Разнообразные по воздействию почвенно-климатические условия, обильное биоразнообразие естественной флоры и наличие широкого спектра видовой и сортовой специфики однолетних и многолетних культур различного хозяйственного назначения, а также использование системного подхода в области менеджмента на лугах и пастбищах позволили на протяжении длительного периода оптимизировать развитие лугопастбищного хозяйства в Европе. Однако, современные 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 составным звеном являются естественные и культурные сенокосы и пастбища. В данной ситуации луга и пастбища в Европе, являясь традиционно источниками кормов, начинают выполнять новые функции стабилизатора экологических условий и дополнительного источника возобновляемых энергетических ресурсов, что вызывает появление новых вопросов, проблем, тенденций в развитии лугопастбищного хозяйства, для решения и разработки которых необходимы согласованные действия учёных не только европейского сообщества.

В этом отношении большой интерес представляют результаты научных исследований и практического опыта Европейской Федерации Лугопастбищного Хозяйства (European Grassland Federation – EGF). Эта международная организация объединяет учёных и практиков Европы в области теории и практики управления продукционным процессом на лугах и пастбищах и рационального использования земель с учетом экономических, экологических и энергетических аспектов. В настоящее время состав и структура федерации выходят за рамки Европейской, так как участниками научных форумов являются учёные из Австралии, Америки, Африки, Канады, Новой Зеландии. В настоящее время членами EGF являются более 30 государств, и многие страны Восточной Европы рассматриваются как потенциальные участники в перспективе, что свидетельствует о расширении сферы воздействия этой международной организации в области развития и совершенствования, а также многофункционального использования лугопастбищного хозяйства.

Необходимо отметить значимость проводимых под руководством EGF научно-практических форумов за последнее десятилетие. Порядок проведения их строго регламентирован: один раз в 2 года (нечётный) симпозиум, один раз в 2 года (чётный) генеральное собрание, один раз в пять лет конгресс, которые имеют место каждый раз на территории новой страны, где присутствуют от двухсот до тысячи участников. Созданные на этих научных встречах условия позволяют учёным разных стран не только представить и обсудить результаты собственных исследований (на пленарных, секционных, постерных секциях), но и в ходе знакомства с практическим опытом в конкретных хозяйствах и исследовательских центрах ознакомиться с достижениями производственного сектора и обсудить возможности будущих проектов.

Особую актуальность для определения перспектив дальнейшего развития и совершенствования исследований в области лугопастбищного хозяйства, а также обеспечения преемственности знаний и поколений, в период проведения любых из вышеуказанных научных форумов, приобретают обучающие семинары (проводятся на платной основе) для молодых учёных. Данные встречи организуют ведущие учёные и специалисты в разных отраслях и направлениях по общим и узкоспециализированным вопросам и аспектам лугопастбищного хозяйства. Именно на этих семинарах молодые учёные постигают специфику методических, теоретических и практических вопросов, а также имеют возможность участвовать в разработке направлений будущих научных проектов. По значимости и силе воздействия этот интересный и важный опыт является неоценимым как в масштабах страны, так и европейского, и мирового сообщества.

Анализируя спектр проведённых исследований в целом, необходимо отметить, что наиболее результативными с научной и практической точки зрения являются материалы, представленные учёными, участвующими в международных научных проектах. В последние годы наиболее динамично развиваются, прежде всего, направления исследований, если участниками проекта являются представители двух–семи государств и научная работа по отдельным аспектам параллельно проводится в двух–десяти научных центрах. Интеграция научных исследований позволяет ученым глубоко изучить и проанализировать существующие проблемы и решить поставленные задачи при существенной экономии средств на приобретение каждому участнику проекта необходимого оборудования. Данная ситуация предоставляет возможность каждому из участников проекта повысить ресурсный и интеллектуальный потенциал в процессе исследований, и совершенствовать собственный и международный научно-практический опыт.

Широкий спектр тематики научных исследований позволяет обозначить основные вопросы, тенденции развития и проблемы, интересующие учёных и практиков в области лугопастбищного хозяйства. Под руководством EGF в разные периоды проведены следующие научные форумы, отражающие основные тенденции исследований и перспективы развития лугопастбищного хозяйства в Европе: 1996 г. (Италия) «Лугопастбищное

хозяйство и использование земель»; 1998 г. (Венгрия) «Экологические аспекты лугопастбищного хозяйства»; 2000 г. (Дания) «Баланс в окружающей среде и экономические требования»; 2002 г. (Франция) «Многофункциональность лугопастбищного хозяйства: качество кормов, производство животноводческой продукции и ландшафты»; 2003 г. (Болгария) «Оптимизация производства кормов для животноводства и окружающая среда»; 2004 г. (Швейцария) «Землепользование в регионах доминирования лугопастбищного хозяйства»; 2005 г. (Англия) «Лугопастбищное хозяйство – глобальные ресурсы»; 2007 г. (Бельгия) «Естественные и культурные пастбища. Растения, окружающая среда и экономия ресурсов»; 2008 г. (Швеция) «Биоразнообразия и корма животных: требования будущего для производства лугопастбищной продукции»; 2009 г. (Чехия) «Альтернативные функции лугопастбищных угодий». В 2010 г. планируется проведение 23-го Генерального собрания в Германии на тему «Лугопастбищное хозяйство в изменяющемся мире».

Результаты научных и практических достижений, представленные на вышеуказанных научных форумах EGF, определяли основные направления научных исследований в области развития лугопастбищного хозяйства Европы: роль и разнообразие кормовых культур в производстве животноводческой продукции; управление лугопастбищным хозяйством и последствия для биогеохимических циклов в природе и биоразнообразия; экономическая эффективность и экологические аспекты развития лугопастбищного хозяйства при рациональном использовании земельных ресурсов; методология и практика ресурсосберегающего управления продукционным процессом при производстве кормов; оптимизация производства кормов для развития высокопродуктивного животноводства с учетом воздействия на окружающую среду и её сохранения; создание «натуральных» систем производства молока и мяса, основанных на сокращении потребления животными комбикормов и увеличении доли растительных кормов, при минимальном использовании средств химизации и механизации; многофункциональность развития и использования лугопастбищного хозяйства – разнообразие кормов, животноводческая продукция и ландшафты; альтернативное использование лугопастбищных угодий для получения возобновляемых энергетических ресурсов и выполнения почвозащитной функции [1-4].

В ходе проведения различных исследований были выделены приоритетные и узкоспециализированные направления исследований: сохранение культурных и повышение продуктивности естественных кормовых угодий; расширение биоразнообразия фауны и флоры на сенокосах и пастбищах в целях увеличения урожайности и гармонизации с природой; разработка методологии и методов комплексной оценки продукционного, средообразующего и адаптационного потенциала культурных растений в окружающей среде; управление продукционным процессом с учетом морфологии, физиологии, биохимии растений; исследование энергетики продукционного процесса, определяющей баланс энергии, поступающей из внешней среды и расходуемой растениями на поддержание жизненных функций, которые участвуют в формировании урожая; разработка мо-

делей продукционного процесса различных уровней продуктивности; совершенствование вертикальной структуры травостоя с учётом экологических и биологических особенностей при формировании моно- и полидоминантных травостоев; повышение адаптивного потенциала кормовых растений в различных агроклиматических условиях произрастания; создание новых сортов и межвидовых гибридов кормовых культур, устойчивых к стресс-факторам среды обитания; решение проблемных вопросов генетики и селекции в управлении продукционным процессом; воздействие факторов среды обитания на содержание тяжелых металлов (кобальта, меди, молибдена, цинка, никеля и др.) в растениях сенокосов и пастбищ, а также разработка мероприятий по снижению негативного воздействия токсических веществ на животных и здоровье человека; повышение биоразнообразия, продуктивности и качества кормов, получаемых на сенокосах и пастбищах в условиях рационального и бережного использования органических и минеральных удобрений. Большое внимание ученые уделяют перспективам использования однолетних и многолетних растений, произрастающих на естественных и улучшенных природных кормовых угодьях, и их интродукции с учётом кормовых достоинств и лекарственного значения для повышения продуктивности животных [1-4].

В последние десятилетия исследования были направлены на поиск стабилизации процессов, происходящих в живых системах: почва – растение – животное – человек, способствующих снижению отрицательного влияния на изменения, происходящие в биосфере, и улучшению качества жизни людей.

Исследователи в своих работах расширили спектр определяемых показателей качественных характеристик корма: различные виды клетчатки (кислотно-детергентная и нейтрально-детергентная) и углеводов (общие неструктурные и водорастворимые), лигнин, фенол, танины, соотношение омега 6 к омега 3 полиненасыщенных жирных кислот, конъюгированная линолевая кислота и другие антиоксиданты. Более тщательное и подробное исследование качественных показателей кормов позволяет определить их высокую эффективность и воздействие на жизненно важные процессы у растений, животных и человека. Содержание общих неструктурных углеводов в растениях определяет процессы роста, фотосинтеза и адаптации к условиям окружающей среды. Наличие водорастворимых углеводов определяет поедание травы животными и ограничивает производство микробного протеина в рубце животных, что лимитирует усвояемость потребленного протеина.

Новое значение приобретает видовой состав травостоев и качество корма (сена, сенажа, силоса) при использовании и в процессе хранения, а также воздействие рациона кормления на здоровье животных и, как следствие, людей, потребляющих молоко и мясо этих животных. 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 plan-*

tarum, *Lactococcus lactis*, *Lactic acid bacteria*, AIV Bioprofit, которые улучшают качество корма и являются более безвредными для здоровья животных и людей.

Для определения различных характеристик корма в настоящее время используют самые передовые методы, методики, современное оборудование. Решение вопроса повышения качества кормов в настоящее время невозможно без использования видового и сортового разнообразия кормовых культур в соответствии с агроклиматическими условиями региона. С этой целью применяют лучшие достижения генетики и селекции в лугопастбищном хозяйстве.

Большинство учёных разных стран, разрабатывая вопросы повышения продуктивности травостоев в сочетании с экологической компонентой, всё чаще используют бобово-злаковые посевы на основе плевела многолетнего (райграса пастбищного) и различных видов клевера с широким спектром сортового разнообразия. В связи с последними достижениями зарубежной селекции многолетних трав ученые создали межродовой овсяннично-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. Использование этой культуры позволяет увеличить продуктивное долголетие травостоя в сочетании с высоким качеством корма.

Использование современных методов ДНК-технологий (ПДРФ, ПАПД, АПДФ и др.), основанных на изучении методов полиморфизма молекулярных маркеров, открывают новые возможности для селекции устойчивых культур к гербицидам, вирусам, насекомым-вредителям, стресс-факторам окружающей среды, а также для улучшения качественных характеристик кормовых растений. В генетически-селекционных исследованиях внимание учёных направлено на создание синтетических популяций с комбинационным сочетанием различных требований к условиям среды. Однако, учитывая последние результаты достижений в области биотехнологии растений, учёные констатируют, что только разумное сочетание классических методов генетики и селекции и новых достижений геномной инженерии позволяют получить результаты, отвечающие современным требованиям науки и практики в области кормопроизводства и животноводства.

В связи с активизацией работ в области геномной инженерии в растениеводстве и кормопроизводстве актуальными являются вопросы создания генетического банка растений, как дикорастущих, так и культурных, во избежание геномной эрозии. Внимание ученых все чаще привлекает использование современных информационных систем и технологий в управлении продукционным процессом и для разработки методов мониторинга биологического разнообразия растительного и животного мира на лугопастбищных угодьях.

Используемые технологии в лугопастбищном хозяйстве содержат последовательность технологических операций и приемов, результатом которых является получение искомой продуктивности кормовых растений и животных. В развитии растений также су-

существует последовательность закономерных процессов, фенологических фаз, особенностей развития, которые можно прогнозировать с той или иной степенью точности. В связи с этим в теоретическом аспекте разрабатываются наиболее эффективные алгоритмы, способствующие решению проблемы управления продукционным 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 параметров технологии, факторов окружающей среды или особенностей развития растений неизбежно приводит к структурным изменениям применяемых математических моделей.

Ученые Англии, Франции, Канады предложили свои версии теоретических моделей и результаты их практической реализации (исследования выполнены в лабораториях и в полевых условиях). Предложены для изучения варианты механического воспроизводства следующих моделей: ростовые процессы тимофеевки луговой и райграса пастбищного; функционирование лугопастбищных экосистем и трансформация видового состава во времени (с акцентом на участие бобовых растений в травостоях); воздействие интенсивности и спектрального диапазона света на состояние и продуктивность растений райграса и бобовых культур; структура выпаса животных на пастбище и воздействие на продуктивность животных и травостоя.

Разработанные прогнозы и созданные динамические модели растительных сообществ и лугопастбищных экосистем позволяют анализировать и совершенствовать структуру кормления животных на пастбище и в стойловый период, а также дают возможность выявить взаимосвязь процессов и потенциальную продуктивность исследуемых объектов при максимально возможном и допустимом изучении разных параметров. Большинство ученых высказывают предположение, что будущее моделирования в лугопастбищном хозяйстве не за стохастическими, а за динамическими моделями с использованием многочисленных показателей.

Анализ предложенной тематики и результатов научных исследований, представленных на последнем генеральном собрании в Швеции (2008г.) и симпозиуме EGF в Республике Чехия (2009 г.), свидетельствует о дальнейшем развитии сложившихся научных направлений и формировании нового научно-практического направления в лугопастбищном хозяйстве, характеризующего его альтернативное использование [3,4].

На научных форумах активно обсуждались проблемы изменения структуры сельскохозяйственных угодий, связанные с увеличением площади пахотных культур, сокращением количества сельскохозяйственных животных, а соответственно и лугопастбищных угодий, которые во многих Европейских странах осуществляли и экологические функции, ввиду незначительной площади, занятой лесными насаждениями. Исследователи отмечали также, что в настоящее время возрастает значение кормовых угодий как источника «экологически чистого корма» и важного составляющего экологического ком-

понента разных экосистем и биосферы в целом. В этой ситуации появляется новый акцент в исследованиях, и ученые обращают внимание на эстетическую ценность лугопастбищных угодий в пригородных и приусадебных участках. Определенный интерес представляют исследования и предложения по посеву культур, используемых в качестве биомассы для нетрадиционных возобновляемых источников энергии и устройства гольф-полей на участках кормовых угодий, выведенных из сельскохозяйственного оборота.

Рекомендации разработаны с целью вложения средств и получения прибыли для проведения последующих мероприятий по залужению, защите, использованию и сохранению этих территорий в состоянии, которое отвечает требованиям эстетической ценности и рационального природопользования. Для этих территорий актуальными являются исследования по следующим вопросам: поддержание биоразнообразия флоры и фауны и защита ландшафтов от различных видов эрозии; проведение научных исследований в образовательных целях; использование угодий в качестве парковых и заповедных зон; развитие экологического и агротуризма; консервация отдельных площадей с применением специальной системы управления, чтобы в случае необходимости трансформировать все вышеуказанные площади в лугопастбищные угодья.

Результаты анализа различных научных исследований и направлений свидетельствуют о большом значении и многофункциональности лугопастбищного хозяйства, которое в связи с изменениями социальных и экономических условий в различных странах постепенно формирует новую структуру 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. – 960 p.
2. Optimal forage Systems for Animal Production and the Environmental Proceeding of the 12 th Symposium of the European Grassland Federation Pleven, Bulgaria, 26-28 May, 2003. – Vol. 8. – 655 p.
3. 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. – 595 p.
4. Biodiversity and Animal Feed Future Challenges for Grassland Production Proceeding of the 22 th General Meeting of the European Grassland Federation Uppsala, Sweden 9-12 June, 2008. – Vol.13. – 1035 p.

### **Summary**

#### **T.V. Kulakovskaya. Basic Directions in Investigations and Ecological Aspects of Development of Grassland Farming in Europe**

Various soil and climatic conditions, biodiversity and system approach in management in meadows and pasture grounds allowed to optimize the development of grassland farming in Europe. Meadows and pasture grounds in Europe being traditionally fodder sources now perform new functions of ecological conditions regulator and additional source of renewable energetic resources so causing appearance of new problems and tendencies in the development of grassland farming which solution and development is performed by integration of scientists and experts at the execution of studies.

*Поступила 20 января 2010 г.*