

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ЗАГОТОВКИ И ХРАНЕНИЯ ОБЪЕМИСТЫХ КОРМОВ



Е.П. ЧИРКОВ, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист РФ, руководитель научно-исследовательского отдела «Экономика и предпринимательство в АПК»



А.В. ДРОНОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой биологии, кормопроизводства, селекции и семеноводства (Брянская ГСХА)



Н.А. ЛАРЕТИН, кандидат экономических наук, руководитель сектора экономики (ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии)

В условиях развития рыночных отношений первостепенное значение для формирования конкурентоспособного животноводства приобретает создание устойчивой кормовой базы, заготовка качественных и дешевых кормов, оказывающих значительное влияние на эффективность производства животноводческой продукции и обеспечение продовольственной безопасности России.

Однако, как показывает анализ, до последнего времени наблюдались существенное сокращение объемов и снижение качества заготавливаемых кормов. Необходимо отметить, что сложившаяся структура производимых кормов не способствует эффективному развитию животноводства. Наблюдается устойчивая тенденция к снижению доли объемистых и увеличению концентрированных кормов. Хронически низким остается показатель их качества. Из общего объема грубых и сочных кормов (в 2011 г. – 17,1 млн т корм. ед.) лишь половину можно отнести к кондиционным кормам.

В первую очередь это обусловлено тем, что во многих сельскохозяйственных организациях из-за неудовлетворительного состояния материально-технической базы, недостаточного уровня внесения минеральных и органических удобрений, отсутствия высокопроизводительной кормоуборочной техники, квалифицированных кадров, несоблюдения основных технологических требований потери питательных веществ при заготовке и хранении кормов достигают 30-50% и более.

Существенным недостатком является то, что корма зачастую используются в переработанном и неподготовленном виде. Особенно это касается концентрированных кормов, ежегодный расход которых в животноводстве составляет около 100 млн т корм. ед., из них 50-60% скармливаются в виде зерновых кормосмесей и цельного зерна.

Это, в свою очередь, предопределяет несбалансированность по сырому протеину и обменной энергии, оказывает отрицательное влияние на продуктивность животных. В результате только по грубым, сочным и концентрированным кормам животноводство ежегодно недополучает около 2 млн т кормового белка. Как следствие, стоимость кормов в структуре затрат на производство 1 кг молока повышается на 0,7-0,8 руб. (10-12%). При этом необходимо учитывать тот факт, что в совокупных издержках производства животноводческой продукции основную долю составляют затраты на собственные корма (60-70%), которые при сложившейся системе ведения кормопроизводства дороги по своей себестоимости и тем самым сокращают возможности ведения животноводства на прибыльной основе. Поэтому улучшение качества и снижение стоимости производимых объемистых кормов являются важнейшим направлением повышения экономической эффективности кормопроизводства и животноводства.

Огромный разброс степени качества объемистых кормов объясняется не только складывающимися погодными условиями, но и уровнем интенсификации заготовки и хранения кор-

мов, а также сложившейся экономической и социальной ситуацией в стране.

Технологии заготовки грубых и сочных кормов отличаются тремя характерными признаками:

поточностью выполняемых операций;

возможностью выбора того или иного варианта работ в зависимости от складывающихся погодных условий;

ориентацией на обеспечение высокого качества кормов и максимально возможное его сохранение до момента использования.

В настоящее время доля кормов в структуре себестоимости животноводческой продукции, по расчетам аграрников-экономистов, составляет в среднем 59%, тогда как доля затрат по разведению животных – 24%, технико-экономических факторов – 17% [7]. В связи с этим среди основных направлений развития кормовой базы (наряду с полным обеспечением потребностей животноводства кормами) на первом месте должна стоять задача повышения их качества.

Практика работы сельскохозяйственных товаропроизводителей показывает, что увеличение количества кормов за счет комплексного улучшения их качества – наиболее рациональный путь повышения эффективности кормопроизводства. Получение качественных кормов, даже без увеличения их валового количества, равносильно реальному увеличению животноводческой продукции на 25-30%, что подтверждается отечественной и мировой практикой. В США, например, при кормлении крупного рогатого скота используется достаточно небольшой набор высококачественных кормов (сено многолетних трав из люцерны, силос из кукурузы, комбикорма) в сочетании с полноценными кормовыми смесями и добавками исходя из физиологических особенностей каждого конкретного животного. Это позволяет обеспечить экономию ресурсов и высокий уровень продуктивности животноводства, что способствует росту конкурентоспособности животноводческой продукции на рынке страны и за ее пределами [7].

Совершенствование технологий заготовки и хранения кормов в виде сена, сенажа и силоса – один из важнейших ресурсов повышения их качества, увеличения кормового потенциала, а следовательно, достижения высокой эффективности используемых ресурсов. Так, в условиях ограниченности и даже снижения ресурсной базы кормопроизводства традиционный метод консервирования трав путем естественной сушки можно заменить более совершенными способами.

В силу экономической целесообразности все более широкое распространение получают такие технологии кон-

сервирования кормов, как сенажирование, силосование в полиэтиленовых «рулонах», приготовление сена с использованием активного вентилирования, прессование, химическое и биологическое консервирование силоса. Каждому применяемому методу заготовки кормов присущи свои организационно-экономические особенности и технологии, которые способствуют максимальной сохранности питательных веществ и достижению высокого экономического эффекта.

В настоящее время достаточно четко определено, что объемистые корма в виде силоса, сенажа и сена должны иметь энергетическую питательность не менее 10 МДж ОЭ (0,8 корм. ед.) в расчете на 1 кг сухого вещества (вместо 8,4-8,6 МДж ОЭ) при содержании 14-16% сырого протеина. Повышение содержания обменной энергии с 8,5 до 11,0 МДж в 1 кг сухого вещества объемистых кормов в суточном рационе одной коровы позволяет получать суточный удой на уровне 21,3 кг без употребления концентратов. Достижение такого результата обусловлено не только повышением питательности, но и увеличением поедаемости сухого вещества с 7,4 до 15 кг.

Можно констатировать – разработаны и усовершенствованы различные технологии консервирования многолетних трав с использованием целой системы консервирующих препаратов, включающих биологические (ферментные, полиферментные, бактериальные), химические (органические и минеральные кислоты) и комплексные (биологические и химические). Эта система консервантов обеспечивает приготовление и хранение кормов, равноценных исходной массе по переваримости питательных веществ, энергетической и питательной ценности, и позволяет повысить эффективность их производства и использования на 20-30% и более [1; 2; 4].

Для получения кормов высокого качества все большее распространение имеет применение биологических консервантов отечественного производства. По данным ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, оценка сравнительной эффективности использования биологического препарата Биотроф 111 и химического препарата АИВ-3 при заготовке силоса из провяленных трав в ФГУП «Дятьково» Брянской области показала, что после 9 мес. хранения силоса в траншеях под пленкой качество его в обоих вариантах было очень высоким. Среднесуточный прирост живой массы бычков на откорме при их скормливаниях не имел больших различий и находился почти на одном уровне – соответственно 1031 и 1018 г.

Большое распространение в последние годы получает применение

биологических препаратов при производстве сенажа и силоса из высокобелковых кормов (люцерна, клевер, козлятник), при этом потери питательных веществ не превышают 3-5% (Феркон). Переваримость сухого вещества достигает 65-67%. Важное экономическое значение данного направления заключается и в том, что стоимость расходуемых отечественных биологических консервантов в расчете на 1 т сырьевой массы не превышает 9-10 руб., что в 9-12 раз ниже по сравнению с закупаемыми импортными химическими консервантами.

При всех технологиях заготовки и хранения кормов следует стремиться к минимизации времени между скашиванием трав и их уборкой, к сокращению в процессе сушки биохимических и механических потерь питательных веществ. Высокие показатели качества и сохранности кормов обеспечиваются своевременным выполнением операций по их заготовке в фазе наибольшей концентрации питательных веществ с минимальным разрывом во времени. Это достигается в ранние фазы вегетации растений – начало и полная бутонизация бобовых, выход в трубку – злаковых и образование лопаток у вико-злаковых смесей. Однако этот оптимальный срок вегетации у трав очень кратковременный – от 8 до максимум 12 суток, причем получение кормов требуемого исходного качества возможно лишь в течение нескольких часов, сенажа – на протяжении одного дня. К тому же они являются трудноконсервируемыми кормовыми растениями из-за повышенного содержания в них сырого протеина и воды. Поэтому необходима более совершенная система уборки и подготовки трав к консервированию.

Определенные положительные результаты при решении этой проблемы получены в последние годы во ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса. Это прежде всего технология ускоренного в 2-2,5 раза обезвоживания скошенных растений при их провяливание и сушке. По этой технологии провяливание и сушка трав на сено ведутся с использованием единого комплекса машин, состоящего из косилок с приспособлениями (кондиционерами) для обработки трав в ходе скашивания и формошпиков – оборачивателей валков. Сущность технологич сводится к частому (через 40-60 мм) изминанию стеблей с частичным счесыванием с них кутикулы с последующей укладкой обработанной массы в прямоугольные прокосы одинаковой толщины по всей их ширине и длине слоями 60-70 мм в благоприятную погоду и не более 50 мм – в умеренную. При разработке принципа влаготдачи учтена способность растений подавать под давлением воду в листья

по стеблям. В результате этого в местах изминаний она выходит на поверхность стеблей и быстро удаляется с них.

Обезвоживание скошенных растений ведется без ворошения: на силос – до влажности 70-75%, на сенаж – 60-65%, на сено – до 30-35%. Затем масса собирается в валки, в которых она обезвоживается 1-1,5 часа. После этого идет подбор массы на силос и сенаж – при сушке сена валки оборачиваются. В благоприятных погодных условиях при заготовке силоса, например, скорость обезвоживания трав в лесной зоне составляет от 3 до 5 часов, сенажа – от 8 до 11, сена – от 42 до 56, а в степной зоне – соответственно 2-3; 5-8 и 28-40 часов.

Но не меньшее положительное значение данной технологии состоит в почти одновременном обезвоживании стеблей и листьев. Это обеспечивает устранение крошимости (растрескивания) листьев бобовых трав от пересушивания и снижение их потерь от обивания при подборе массы. В результате полевые потери питательных веществ значительно снижаются, при сушке люцерны на сено, например, с 28-32 до 14-15%. За счет своевременной уборки многолетних трав и существенного сокращения полевых потерь энергетическая питательность 1 кг сухого вещества сена увеличивается до 9,7-10,0 МДж ОЭ, сенажа – до 9,8-10,1 МДж [3].

Важно при этом выбрать более выгодный в конкретных условиях метод, принимая во внимание тот факт, что до настоящего времени основным видом кормов в стране является рассыпное сено, большая часть которого заготавливается традиционным способом – сушкой скошенных трав до кондиционной влажности непосредственно в поле. Потери сухого вещества в данном случае составляют 30% и более. Питательность сена крайне низкая – 0,40-0,45 корм. ед. в 1 кг сухого вещества.

При формировании рациональной системы кормопроизводства и кормления жвачных животных с минимизацией расхода концентратов в рационе доля сена в общем производстве объемистых кормов в дальнейшем будет только возрастать. При этом повысится их сохранность, энергетическая и протеиновая питательность. Такой подход учитывает эффективное использование генетических и физиологических особенностей животного при разных уровнях его продуктивности с обоснованием в рационе доли грубых кормов, в том числе и сена.

Это может быть обеспечено в основном за счет более широкого применения технологии заготовки сена в прессованном виде, в котором легче сохранить листья и соцветия, теряющиеся в процессе уборки, хранения, транспор-

тировки и раздачи животным при их кормлении в рассыпном виде. В связи с этим повышается питательная ценность и общие сборы корма с единицы площади. Сбор кормовых единиц с 1 га при заготовке прессованного сена по сравнению с рассыпным увеличивается в среднем на 8-10%. Кроме того, такое сено требует меньшей площади помещений для своего хранения и небольшого количества пленочных материалов для укрытия.

Прогрессивная технология уборки трав на сено с прессованием в тюки позволяет снизить потери питательных веществ на 10-15%, себестоимость кормовой единицы – на 5-8% и значительно сократить затраты труда на его приготовление по сравнению с обычной полевой сушкой рассыпного сена. За счет высокой плотности сена в тюках более полно (в 2-2,5 раза) и эффективней используются грузоподъемность транспортных средств, объем хранилищ. Однако при хранении в тюках больше риска порчи сена, если оно не досушено до кондиционной влажности (17-18%).

Заготовка прессованного сена оправдана в зонах со стабильно благоприятной погодой и при сравнительно больших расстояниях от мест его производства до мест хранения. В зонах с неблагоприятной погодой преимущество заготовки прессованного сена наиболее полно реализуется лишь при досушке его активным вентилированием и складированием в хранилищах [6].

Заготовка сена методом активного вентилирования требует дополнительных расходов на сооружение воздушопроводов, на электроэнергию и топливо по сравнению с получением сена путем естественной полевой сушки. Но в связи с сокращением потерь питательных веществ и повышением качества корма все расходы полностью окупаются. По сравнению с сеном полевой сушки выход кормовых единиц с гектара при приготовлении сена методом активного вентилирования повышается на 15-25%, а себестоимость кормовой единицы снижается на 8-10%.

Активным вентилированием также досушивают цельное рассыпное, цельное прессованное и измельченное сено в порционных сушильках. Преимущество досушивания измельченного сена методом активного вентилирования в порционных сушильках заключается в сокращении длительности сушки в 1,5-1,8 раза, расхода электроэнергии на 30-40%, капитальных и эксплуатационных расходов – на 15-20%. Годовой экономический эффект в расчете на 1 т сена составляет 1270 руб. [6]. Это достигается за счет практически 100% уровня механизации технологического процесса и раздачи корма животным.

Практика показывает, что одним из наиболее эффективных способов за-

готовки прессованного сена являются крупногабаритные тюки и рулоны массой 200-500 кг (сухого сена). Но прессование сена по данной технологии характеризуется рядом особенностей, которые могут иметь и негативную сторону. Это связано с тем, что крупногабаритные тюки дольше досушиваются в поле, при обертывании полиэтиленовой пленкой и сбрасывании с прессподборщика на землю оболочка часто пробивается стерней (больше площадь контакта с почвой, проникновение влаги), в результате чего качество корма значительно снижается. Вместе с тем, когда эти проблемы решены благодаря наличию соответствующих приспособлений для спуска тюков на поле, погрузочных и транспортных средств, применение активного вентилирования, оборудования для разделки тюков при подготовке их к скармливанию заготовка прессованного сена в крупногабаритные тюки имеет достаточно высокую эффективность.

Следует отметить, что отдельные существующие уборочные машины и транспортные средства, а также технологии заготовки сена заметно устарели, так как они связаны с многочисленными перевалками, полной зависимостью от складывающихся погодных условий, большими затратами энергетических ресурсов на искусственное досушивание в специально оборудованных для этого помещениях и т.д.

В то же время в мировой практике перешли на более простой энергосберегающий способ заготовки прессованного сена в рулоны с помощью небольшого комплекса прицепных орудий, выпускаемых современной машиностроительной промышленностью. Это простые, на первый взгляд, сенокосилки, валкователи и рулонные прессподборщики имеют высокую производительность и способствуют проведению сенокоса в любую погоду, дают возможность заготавливать сено с высокой степенью влажности и при сравнительно небольшой себестоимости. При этом для консервации, предохранения сена от порчи и повреждений его упаковывают в полиэтиленовую пленку несколькими слоями под вакуумом в плотные рулоны весом 300 кг. На месте складирования сверху сено покрывают специальным материалом или соломой. В таком консервированном состоянии оно способно храниться длительное время, не теряя своих качеств.

Однако при этом следует иметь в виду, что в соответствии с требованиями стандарта сено, заготовленное любым способом, должно иметь влажность не выше 17%, отсутствие признаков плесневения, затхлости и гниения, содержать не более 1% вредных и ядовитых растений. Это достигается при уборке трав в оптимальные фазы веге-

тации и при соблюдении коротких сроков заготовки.

Обеспечение животных полноценными кормами, бесспорно, залог повышения их продуктивности и получения качественной продукции. В этом отношении приобретает существенное значение заготовка необходимого количества сенажа, производство которого во многих регионах Российской Федерации получило сравнительно быстрое развитие, что объясняется рядом его преимуществ перед другими видами кормов:

- себестоимость 1 корм. ед. в сенаже на 25-30% ниже, чем в сене полевой сушки, при этом сохраняется в 1,5-2 раза больше питательных веществ, в 2-2,5 раза переваримого протеина, в 4-5 раз каротина;

- заготовка сенажа меньше зависит от погодных условий, в нем полностью сохраняется биологический потенциал растений, полученный корм по питательности почти не отличается от свежей травы и охотно поедается скотом, сенаж с успехом заменяет сено и силос;

- в сенаже хорошего качества содержится не менее 0,35 корм. ед. в 1 кг сухого вещества, а в 1 корм. ед. – 100-140 г переваримого протеина, более 40 г каротина;

- общие потери питательных веществ при заготовке сенажа не превышают 13-17%, в нем сохраняется около 80% сахаров;

- приготовление сенажа по сравнению с уборкой трав на сено повышает выход кормовых единиц с гектара на 40-43%;

- на сенаж можно использовать злаковые и бобовые многолетние и однолетние травы как в чистом виде, так и в смеси.

Таким образом, при сенажировании достигаются наименьшие потери питательных веществ по сравнению с обычной заготовкой сена и силоса. Успешное сохранение корма при производстве сенажа возможно независимо от содержания сахара в исходной массе, в то время когда нормальное silosование в этих условиях недопустимо. Это позволяет скашивать травы в ранние сроки вегетации. Перспективность этого способа консервирования многолетних и однолетних трав обеспечивается легкостью закладки, выемки и раздачи кормовой массы. Немаловажно, что процесс заготовки сенажа меньше зависит от погодных условий, чем заготовка сена в полевых условиях, так как на провяливание скошенных трав требуется в 3-4 раза меньше времени. При этом качество сенажа непосредственно зависит от своевременности уборки трав. Несвоевременная уборка трав на сенаж ведет к потерям значительного объема трудовых, материально-денежных ресурсов, пре-

Стоимость 1 т сенажа при разных способах его заготовки и хранения

| Показатели | Сенаж в рукавах (потери 5%) | Сенаж в траншеях (потери 20%) |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Затраты на закладку 1 т сенажа, руб. | 100 | 65 |
| Себестоимость 1 т корма на закладку на хранение, руб. | 900 | 900 |
| Сумма затрат при производстве 10 000 т корма, тыс. руб. | 10 000 | 9650 |
| Потери корма, тыс. руб. | 300 | 1930 |
| Стоимость 1 т готового корма, тыс. руб. | 1,03 | 1,15 |

По данным компании AG – BAG. На примере производства 10 000 т сенажа.

вышающих 35-40% от общего их количества, что в рыночных условиях хозяйствования может обернуться несостоятельностью для многих отраслей животноводства из-за потери денежной выручки и прибыли для ведения расширенного воспроизводства.

Требования к качеству сенажа 1-2 класса из бобовых, бобово-злаковых и злаково-бобовых трав, провяленного до влажности 40-55%, регламентируются стандартом по содержанию сухого вещества (40-60%), протеина (12-16%), клетчатки (28-33%) и масляной кислоты (отсутствие или не более 0,1%).

Из-за объективной необходимости и экономической целесообразности силос остается основным объемистым кормом для скота в зимний период. Доля его по питательности от общего количества объемистых кормов составляет около 43-45%. Силосование – единственный и реальный путь повышения энергетической и протеиновой питательности готового корма в сравнении с исходной массой.

В системе силосного конвейера в Российской Федерации возделываются: кукуруза, сорго, сорговодоносные гибриды, подсолнечник, многолетние и однолетние бобовые, злаковые травы и их травосмеси. Убирают каждую культуру в лучшие для нее фазы развития, когда накапливается максимум питательных веществ. Технологии заготовки силоса изменяют в зависимости от влажности растительного сырья. При влажности менее 75% силосование проводят по схеме: кошение с измельчением и закладка массы с ее тщательным уплотнением – изоляция от воздуха. Массу с более высокой влажностью силосуют совместно с соломой или другими компонентами, снижающими влажность до оптимального уровня – 65-70%. При уборке силосных культур влажностью до 70% массу измельчают на частицы 2-4 см, до 75% – 5,8 см, до 80% – 8-10 см.

В настоящее время наиболее передовая технология, получающая широкое распространение в мире – это заготовка сенажа и силоса в полимерные материалы, зарекомендовавшая себя как экономически эффективная, экологически безопасная, надежная и обеспечивающая стабильно высокие

результаты, не требующая значительных инвестиций и дающая возможность хранить разные виды кормов в непосредственной близости от хозяйства и мест потребления. Полимерные рукава являются одной из лучших систем хранения силоса и сенажа, так как в этом случае возникает герметичная среда – проникновение свежего воздуха приближается к нулю. А если к этому прибавить низкую себестоимость заготовки кормов, то становится понятно, что сенажирование и силосование в полимерные рукава – наиболее выгодно (см. таблицу).

Широкое внедрение современных инновационных технологий заготовки и хранения объемистых кормов позволяет свести до минимума потери питательных веществ (10-15% и менее), что является непременным условием обеспечения развития животноводства [6].

Повышение сохранности питательных веществ объемистых кормов на основе внедрения инновационных технологий заготовки и хранения, применения рациональных способов их приготовления к скармливанию с одновременным повышением качества производимого растительного сырья и улучшением материально-технической базы предполагает оптимальное обеспечение кормопроизводства сено-, сенажно-силосными хранилищами, консервантами, полимерными материалами для укрытия и хранения силоса и сенажа, индивидуальной обмотки рулонов и тюков, поставку полиэтиленовых рукавов и специальной кормоуборочной техники.

Аннотация. В статье рассматривается один из важнейших факторов повышения эффективности производства кормов и улучшения их качества – снижение потерь питательных веществ, связанных с их заготовкой, хранением и подготовкой к скармливанию. Показано, что это может быть достигнуто за счет более широкого использования инновационных технологий заготовки и хранения объемистых кормов – сена, сенажа, силоса.

Ключевые слова: кормопроизводство; технологии заготовки и хранения объемистых кормов; сено; сенаж; силос; экономическая эффективность.

Abstract. The article considers one of the most important factors for raising the efficiency of fodder production and improving its quality – reducing the losses of nutritive substances in connection with procuring, storage and preparation for feeding. It has been shown that such factor might be achieved on expenses of wider using the innovative technologies for procuring and storage of bulky fodder – hay, haylage and silage.

Key words: fodder production; technologies for procuring and storage of bulky fodder; hay; haylage; silage; economic efficiency.

Контактная информация: Чирков Евгений Павлович (тел.: 8 (483) 274-53-64; эл. почта: econpred@yandex.ru); Дронов Александр Викторович (тел.: 8-919-196-93-69; эл. почта: kafbiol@bgsha.com); Ларетин Николай Алексеевич 8 (495) 577-79-98; эл. почта: laretin.n@yandex.ru).

С целью повышения качества кормов требуется создавать специализированные службы контроля, укреплять и оборудовать лаборатории новейшими приборами. Такие лаборатории могут создавать сами сельскохозяйственные товаропроизводители на кооперативных началах, на основе некоммерческой деятельности, то есть на принципах классической формы кооперации.

Таким образом, обобщение накопленных теоретических и практических разработок по заготовке и хранению объемистых кормов позволяет систематизировать основные инновационные технологии, помогающие повысить качество кормовой продукции в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации.

Литература

1. Бондарев В.А. Результаты и направления исследований по разработке эффективных технологий приготовления высококачественных кормов. – Кормопроизводство. – 2007. – №5.
2. Бондарев В.А. Повышение качества кормов из многолетних трав. //Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – №4.
3. Косолапов В.М., Бондарев В.А. Состояние и перспективы проведения исследований по консервированию и хранению объемистых кормов // Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов // Материалы Международной научно-практической конференции. – М.: ФГУ РЦСК, 2009.
4. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Инновационное развитие кормопроизводства России. Модернизация и инновационная деятельность – стратегические направления развития агропромышленного комплекса. Сборник научных трудов. – М.: ООО «НИПКЦ Восход – А», 2010.
5. Ларетин Н.А. Щеглов В.В., Первов Н.Г. Груздев Н.В. Корма, кормление и экономические аспекты в молочном скотоводстве. – М.: ПОЛИГРАФeast, 1999.
6. Скоркин А.В. Экономическая эффективность технологий заготовки стелечатых кормов. – Экономика сельского хозяйства России, 2012, № 4.
7. Чирков Е.П. Экономика и организация кормопроизводства (теория, практика, региональный уровень): Монография/Е.П. Чирков. – Брянск: ГУП «Брянск. обл. полигр. объединение», 2008.