

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕНАЖА, ЗАГОТАВЛИВАЕМОГО
В СЛОЖНЫХ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

I.V. Kokunova, A.A. Zhukov, M.G. Podchekaev

TO THE QUESTION OF INCREASING THE QUALITY OF HAYLAGE PREPARED
UNDER ADVERSE CLIMATIC AND WEATHER CONDITIONS

Кокунова И.В. – канд. техн. наук, доц. каф. автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин Великолукской государственной сельскохозяйственной академии, Псковская обл., г. Великие Луки. E-mail: i.kokunova@yandex.ru

Жуков А.А. – канд. техн. наук, доц., зав. каф. эксплуатации и ремонта машинно-тракторного парка Великолукской государственной сельскохозяйственной академии, Псковская обл., г. Великие Луки. E-mail: zukov5@mail.ru

Подчекаев М.Г. – магистрант каф. автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин Великолукской государственной сельскохозяйственной академии, Псковская обл., г. Великие Луки. E-mail: lesia2212@yandex.ru

Kokunova I.V. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Cars, Tractors and Farm Vehicles, Velikiye Luki State Agricultural Academy, Pskov Region, Velikiye Luki. E-mail: i.kokunova@yandex.ru

Zhukov A.A. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Operation and Repair of Machine and Tractor Park, Velikiye Luki State Agricultural Academy, Pskov Region, Velikiye Luki. E-mail: zukov5@mail.ru

Podchekayev M.G. – Magistrate Student, Chair of Cars, Tractors and Farm Vehicles, Velikiye Luki State Agricultural Academy, Pskov Region, Velikiye Luki. E-mail: lesia2212@yandex.ru

Цель исследования – анализ современных технологий заготовки сенажа и поиск основных направлений по повышению качественных показателей сенажного корма, заготавливаемого в сложных погодных-климатических условиях регионов России. Задачи исследования: провести анализ технического и технологического обеспечения процесса заготовки сенажа; выявить основные пути повышения качества сенажного корма, заготавливаемого в сложных погодных-климатических условиях, характеризующихся высоким гидротермическим коэффициентом и значительной облачностью неба в период проведения уборочных работ; обосновать основные направления совершенствования технических средств для заготовки качественного корма. Установлено, что в сложных погодных-климатических условиях Северо-Запада Российской Федерации (при высокой вероятности выпадения атмосферных осадков и повышенной облачности неба) наиболее эффективной является технология заготовки «сенажа в упаковке». Важная роль в обеспечении качественных показателей заготавливаемого травяного корма принадлежит рулонным пресс-подборщикам. Однако не всегда формируемые рулоны имеют высокую и равномерную по диаметру плотность прессования, в результате чего в них остается большое количество воздуха. Это способствует более продолжительному периоду протекания процессов брожения

в сенажируемой массе и повышению ее температуры выше допустимых значений, что приводит к снижению переваримости протеина, разрушению каротина и ухудшению ряда других качественных показателей корма. Одним из перспективных направлений по повышению качества сенажа является направление по совершенствованию конструкции рулонных пресс-подборщиков. Над решением этой задачи работают отечественные и зарубежные производители кормоуборочной техники, научные организации и коллективы ученых высших учебных заведений, которые предлагают различные варианты по совершенствованию конструкции машин. Наибольший эффект по увеличению плотности и повышению равномерности прессования сенажируемой массы дают комбинированные системы прессования. Одно из технических решений по совершенствованию прессовальной камеры рулонного пресс-подборщика, разработанное авторами, представлено в статье.

Ключевые слова: заготовка кормов, сенаж в упаковке, качество кормов, пресс-подборщики, системы прессования.

The research objective was the analysis of modern technologies of haylage preparation and the search of the main directions to increase quality indicators of haylage forage prepared under adverse weather and climatic conditions of the regions of Russia. The re-

search problems were to carry out the analysis of technical and technological support of the process of haylage preparation; to reveal the main ways of improvement of the quality of haylage forage prepared in difficult weather climatic conditions characterized by high hydrothermal coefficient and considerable overcast of the sky during harvest works; to prove the main directions of the improvement of technical means for preparation of qualitative forage. It has been found out that the most effective under adverse climatic and weather conditions of the North-Western part of Russia (with highly probable precipitation and dense clouding) is "wrapped" haylage preparation. The important role in providing quality indicators of prepared grass forage belongs to rolled press sorters. However, the bales formed with available bailers do not always have a uniform height or a uniform density, thus allowing much air within. It promotes longer period of course of the processes of fermentation in haylage weight and the increase of its temperature is higher than admissible values leading to the decrease in the digestibility of protein, the destruction of carotene and deterioration of some other quality indicators of forage. A perspective trend in increasing haylage quality is the improving design parameters of round roll pick-up balers. Domestic and foreign agricultural machinery producers, research teams and groups in higher education institutions are working nowadays on the problem and offering various solutions of how to improve machinery efficiency. Combined presswork systems appear to be most effective in increasing haylage mass density and the uniformity of the bales. One of technically viable solutions to improve press chamber of pick-up bailer is offered in the study.

Keywords: fodder procurement, wrapped haylage, fodder quality, balers, presswork systems.

Введение. Одним из основных видов кормов в рационах крупного рогатого скота является сенаж. Этот корм производится из трав, убираемых в ранние фазы вегетации, провяленных до влажности 45–55 % и сохраняемых в аэробных условиях за счет физиологической сухости растительной массы, при которой живая клетка, за счет осмотического давления, не выделяет свободную влагу и препятствует размножению и развитию микроорганизмов. Однако не всегда заготавливаемый сенаж соответствует предъявляемым зоотехническим и гигиеническим требованиям по ряду показателей.

Качество растительного корма – это весьма емкое понятие, которое включает в себя, прежде всего, энергетическую ценность, содержание сырого протеина, степень его растворимости и разрушаемости, а также наличие в корме кислотно-детергентной и нейтрально-детергентной клетчатки. Кроме того, важную роль для животных играет содержание в корме легкопереваримых питательных веществ,

витаминов, макро- и микроэлементов и ряда других соединений [1].

Цель исследования: анализ современных технологий заготовки сенажа и поиск основных направлений по повышению качественных показателей сенажного корма, заготавливаемого в сложных погодноклиматических условиях регионов России.

Задачи исследования: провести анализ технического и технологического обеспечения процесса заготовки сенажа; выявить основные пути повышения качества сенажного корма, заготавливаемого в сложных погодноклиматических условиях, характеризующихся высоким гидротермическим коэффициентом и значительной облачностью неба в период проведения уборочных работ; обосновать основные направления совершенствования технических средств для заготовки качественного корма.

Результаты исследования и их обсуждение. Производство высококачественного сенажного корма – это сложный многогранный процесс, предполагающий строгое выполнение определенного алгоритма действий в установленные агротехнические сроки и состоящий из нескольких этапов, между которыми существует тесная взаимосвязь [2].

Первым важнейшим этапом всей системы кормопроизводства является формирование травостоев (рис. 1). Научно обоснованный подход к данному процессу базируется на агробиологических особенностях используемых видов трав – их производственном долголетии, типах кущения, побегообразования, сезонных темпах развития и др. Именно здесь закладываются исходные качества производимого сенажного корма.

Второй этап – уборка кормовых культур. На этом этапе важно правильно выбрать кормозаготовительную технологию и комплекс машин для ее реализации, позволяющий провести уборку в сжатые сроки с соблюдением агротехнологических требований (высота скашивания растений, интенсивность провяливания трав, качество формирования и подбора травяных валков, плотность и равномерность прессования растительной массы и т. д.). На выбор вида предполагаемой к реализации технологии и комплекса уборочных машин большое влияние оказывают погодноклиматические условия, складывающиеся в регионе в период проведения уборочных работ [3].

Третьим звеном в этой логистической цепи являются процессы консервирования и хранения корма. На данном этапе необходимо постоянно осуществлять контроль за подготовкой хранилищ, влажностью травяной массы, закладываемой на хранение, плотностью ее трамбовки в траншее (или плотностью прессования в рулонах), соблюдением сроков закладки хранилищ, степенью их герметизации и температурным режимом сенажируемой массы.

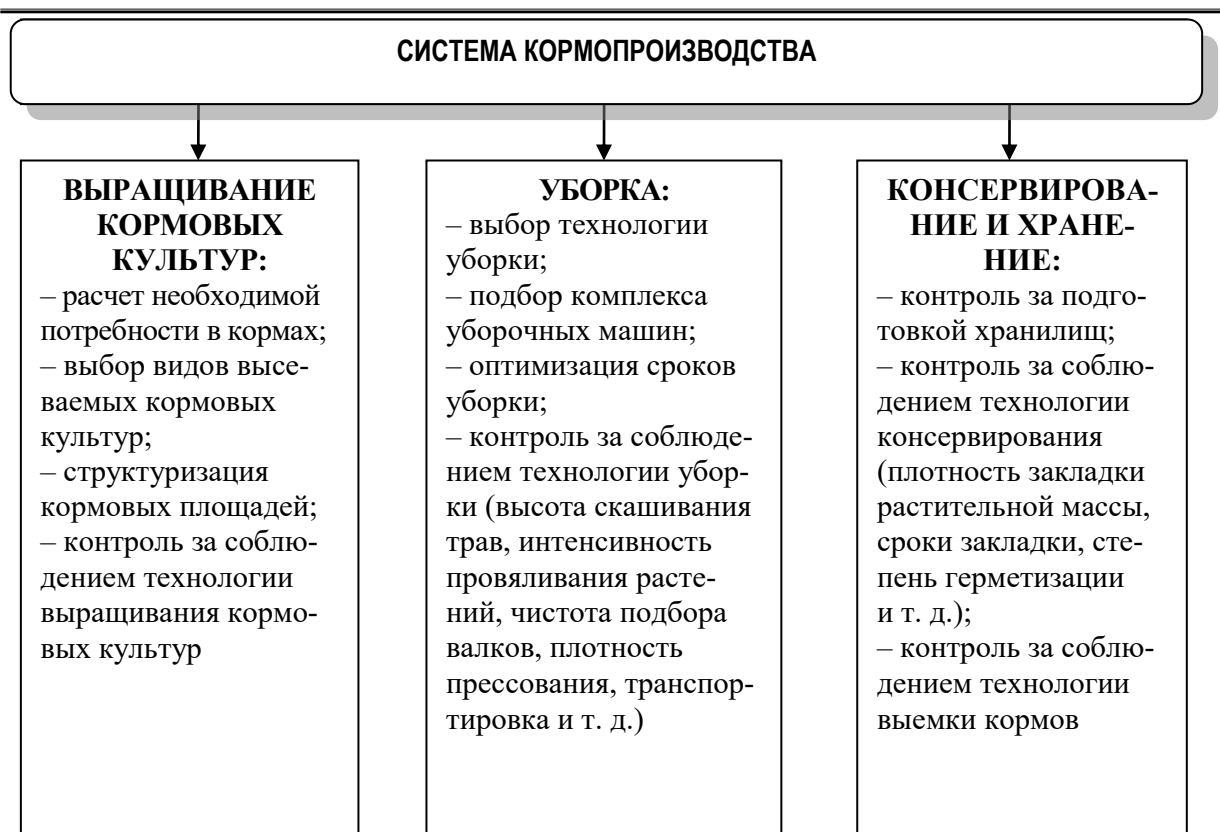


Рис. 1. Схема функционирования системы кормопроизводства

Для снижения себестоимости продукции животноводства необходимо стремиться к уменьшению затрат на корма, доля которых может достигать 50–70 % от общих издержек. Важную роль здесь играют вопросы по организации эффективного управления процессами кормопроизводства, планированию необходимых объемов и качества заготавливаемых кормов, способам их консервирования и хранения, а также разработке мероприятий по снижению потерь питательных веществ корма при его заготовке [4].

В настоящее время сенаж заготавливают по различным технологиям. Чаще всего применяется технология заготовки сенажного корма в измельченном виде с закладкой в траншейные хранилища и технология заготовки рулонного сенажа с упаковкой рулонов в полимерную высокоэластичную пленку. В некоторых регионах России технология заготовки «траншейного» сенажа не всегда бывает эффективной, так как складывающиеся погодноклиматические условия не обеспечивают быстрое проявление скошенного растительного сырья до требуемой влажности и закладку хранилищ в короткие сроки, в связи с чем могут наблюдаться значительные потери питательных веществ корма. Поэтому в зонах повышенного увлажнения (с высоким гидротермическим коэффициентом и значительной облачностью неба) широко распространена технология заготовки «сенажа в упаковке», которая может реализо-

вываться в разных вариантах: с индивидуальной обмоткой спрессованных рулонов полимерной пленкой и групповой упаковкой сенажных рулонов в пленочный рукав.

Профессор Красноярского ГАУ Н.И. Чепелев в своих научных исследованиях отмечает [5], что технология «сенаж в упаковке» хорошо зарекомендовала себя в северных районах Российской Федерации и Красноярского края.

Одной из важнейших операций при заготовке рулонного сенажа является технологическая операция по прессованию подвяленной травяной массы. Исследования, проводимые нами в хозяйствах Псковской области, показали, что применяемые для реализации этой технологии рулонные пресс-подборщики с прессовальной камерой постоянного объема не обеспечивают необходимую плотность прессования по диаметру формируемого рулона. Поэтому сенажные рулоны имеют более рыхлую структуру в центре, а их внешние слои характеризуются высокой плотностью. Так, в исследованных рулонах плотность массы в центральной части находилась в пределах 200–230 кг/м³, а к периферии она увеличивалась до 400–450 кг/м³. Было также отмечено, что при отклонении от агротехнологических требований температура сенажируемой массы после герметизации рулонов иногда превышала допустимые значения

(35–37 °С), а в отдельных случаях она поднималась до 45 °С [6].

По данным профессора В.Б. Иоффе [7], повышение температуры травяной массы на каждые 5 °С сверх допустимых значений приводит к снижению переваримости протеина на 9 %, при этом происходит также разрушение каротина и ухудшаются другие качественные показатели корма. Все это приводит к снижению питательности сенажа и увеличивает его расход на единицу производимой продукции.

Для повышения качества заготавливаемого сенажа нужно исключить негативные процессы, связанные с повышением температуры внутри сенажных рулонов после их упаковки в полимерную пленку. Этого можно достичь путем увеличения плотности и равномерности прессования растительной массы по диаметру формируемого рулона [8].

Более высокую равномерность прессования сенажируемой массы обеспечивают пресс-подборщики, оснащенные прессовальной камерой переменного объема, однако применяемые в их конструкции резиноканевые ремни не позволяют качественно прессовать растительную массу повышенной влажности, так как иногда наблюдается их проскальзывание. Такие машины используются в основном для заготовки прессованного сена.

С точки зрения стабильности сенажных рулонов и происходящих в них процессов, а также для экономии упаковочных материалов важны высокие плотности прессования. Ведущие отечественные и

зарубежные производители кормоуборочных машин предлагают различные технические решения данной проблемы. Например, фирма CLAAS (Германия), выпускающая рулонные пресс-подборщики серии ROLLANT, оснащает их системой максимального прессования MPS. Данная система представлена тремя вальцами, установленными на качающемся дугообразном сегменте в верхней части прессовальной камеры с возможностью перемещения к центру. Изначально сегмент смещен к центру пресс-камеры, благодаря чему быстрее возникает вращение формируемого рулона и раньше начинается процесс равномерного уплотнения травяной массы.

Российская компания ROSTSELMASH и австрийская фирма PÖTTINGER производят рулонные пресс-подборщики серии PELIKAN и ROLLPROFI с комбинированными системами прессования. Цепочно-планчатый транспортер, расположенный в задней части пресс-камеры, начинает скатывать травяную массу в рулон значительно раньше, в результате этого ядро рулона получается более плотным, а роликовый прессующий контур в передней части камеры обеспечивает формируемому рулону необходимую форму и создает высокую плотность прессования массы в конце процесса.

Учеными Великолукской государственной сельскохозяйственной академии разработана оригинальная конструкция прессовальной камеры для рулонного пресс-подборщика с цепочно-роликовым прессовальным контуром (рис. 2).

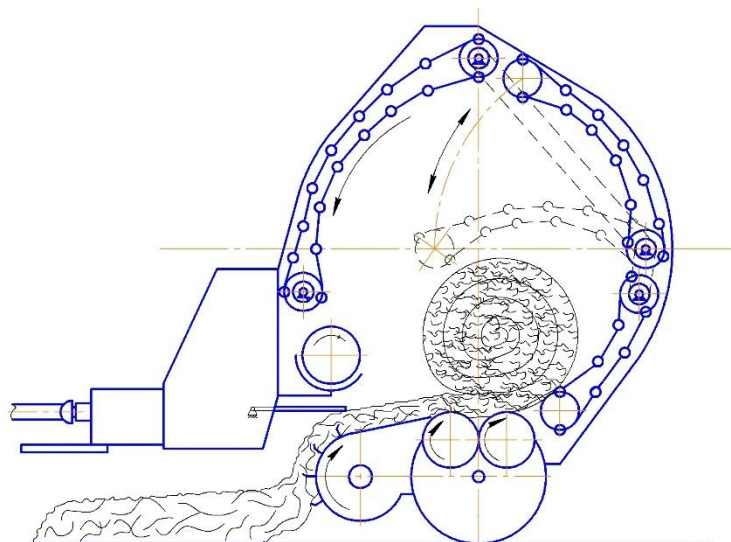


Рис. 2. Схема модернизированного пресс-подборщика с цепочно-роликовым прессовальным контуром

Модернизированная прессовальная камера машины состоит из трех цепочно-планчатых транспортеров, один из которых расположен в ее передней

части, а два других (верхний и нижний) находятся в задней части пресс-камеры. Нижние ветви транспортеров движутся в одном направлении. Верхний

транспортер задней части прессовальной камеры может перемещаться вокруг нижнего ведущего вальца и частично смещен к центру. В результате такой конструкции вращение рулона в камере начинается раньше, и значительно раньше начинается процесс уплотнения прессуемой массы.

Выводы. Проведя анализ основных направлений по повышению качества заготавливаемого сенажного корма, можно сделать вывод, что решение этой проблемы является сложной задачей, решить которую возможно только на основе комплексного подхода. Здесь важны все этапы логистической цепи кормопроизводства, начиная от закладки травостоев и ухода за ними до обоснования технологического и технического обеспечения процессов кормозаготовки с учетом природно-климатических особенностей регионов. Немаловажная роль в этом принадлежит направлению по совершенствованию конструкции кормоуборочных машин.

Одной из ключевых машин в технологии «сенаж в упаковке» являются рулонные пресс-подборщики, от качества выполнения ими процесса прессования зависит в значительной степени конечное качество получаемого корма. В связи с чем проведение дальнейших исследований по совершенствованию конструкции пресс-подборщиков и разработке новых технических решений для их модернизации является сегодня актуальной задачей.

Литература

1. Булатов А.П. Кормовая база современного животноводства. – Курган, 2002. – 202 с.
2. Кокунова И.В., Жуков А.А., Смирнов Е.В. Перспективы создания логистических систем в кормопроизводстве // Изв. Великолукской гос. с.-х. академии. – 2017. – № 1. – С. 62–68.
3. Тайны молочных рек: практ. пособие. Т. 1. Корма и кормление // под общ. ред. А.М. Лапотко. – Орел: Новое время, 2015. – 536 с.
4. Кокунова И.В., Стречень М.В., Ружьев В.А. Особенности заготовки высококачественных травяных кормов в природно-климатических условиях Северо-Запада России // Изв. Санкт-Петербург. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 36. – С. 230–236.

5. Челелев Н.И. Резервы заготовки кормов на пойменных лугах Енисейского Севера // Вестн. КрасГАУ. – 2017. – № 8. – С. 49–54.
6. Кокунова И.В., Смирнов Е.В. Повышение плотности и равномерности прессования сенажных рулонов // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава. Ч. 1. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2016. – С. 395–398.
7. Иоффе В.Б. Корма и молоко. – Молодечно: Победа, 2002. – 231 с.
8. Кокунова И.В., Куренков А.Г., Волошин Ю.И. Увеличение плотности и равномерности прессования рулона // Сельский механизатор. – 2009. – № 7. – С. 7.

Literatura

1. Bulatov A.P. Kormovaja baza sovremennogo zhivotnovodstva. – Kurgan, 2002. – 202 s.
2. Kokunova I.V., Zhukov A.A., Smirnov E.V. Perspektivy sozdanija logisticheskix sistem v kormoproizvodstve // Izv. Velikolukskoj gos. s.-h. akademii. – 2017. – № 1. – S. 62–68.
3. Tajny molochnyh rek: prakt. posobie. T. 1. Korma i kormlenie // pod obshh. red. A.M. Lapotko. – Orel: Novoe vremja, 2015. – 536 s.
4. Kokunova I.V., Strechen' M.V., Ruzh'ev V.A. Osobennosti zagotovki vysokokachestvennyh travjanyh kormov v prirodno-klimaticheskix uslovijah Severo-Zapada Rossii // Izv. Sankt-Peterburg. gos. agrar. un-ta. – 2014. – № 36. – S. 230–236.
5. Chepelev N.I. Rezervy zagotovki kormov na pojmennyh lugah Enisejskogo Severa // Vestn. KrasGAU. – 2017. – № 8. – S. 49–54.
6. Kokunova I.V., Smirnov E.V. Povyshenie plotnosti i ravnomernosti pressovanija senazhnyh rulonov // Nauchnoe obespechenie razvitija APK v uslovijah importozameshenija: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava. Ch. 1. – SPb.: Izd-vo SPbGAU, 2016. – S. 395–398.
7. Ioffe V.B. Korma i moloko. – Molodechno: Pobeda, 2002. – 231 s.
8. Kokunova I.V., Kurenkov A.G., Voloshin Ju.I. Uvelichenie plotnosti i ravnomernosti pressovanija rulona // Sel'skij mehanizator. – 2009. – № 7. – S. 7.