

Э. В. Дыба, А. М. Хартанович

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: dibua-18@mail.ru; Khartanovich7759@gmail.com*

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАГОТОВКИ СУРЕПИЦЫ НА ЗЕЛЕНый КОРМ

Аннотация. В статье рассмотрены особенности возделывания озимой сурепицы на зеленый корм, а также представлен обзор и анализ технологий заготовки сурепицы на корм.

Ключевые слова: технология, показатели, урожайность, корма, сурепица, силосование, сенажирование, приготовление сена, гранулирование, питательность.

E. V. Dyba, A. M. Khartanovich

*RUE "SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization"
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: dibua-18@mail.ru; Khartanovich7759@gmail.com*

SUREPITSA PROCUREMENT TECHNOLOGY ANALYSIS TO GREEN FEED

Abstract. The article discusses the peculiarities of cultivating winter marmot for green feed, and also provides an overview and analysis of the technologies for harvesting marmot for feed.

Keywords: technology, indicators, yield, feed, marmot, silage, hay cutting, hay preparation, granulation, nutrition.

Введение

В республике сурепицей ежегодно засеивается около 51 тыс. га, из которых порядка 50 тыс. – на корм (ранний корм и белковый концентрат). В семенах сурепицы содержится 33–42 % масла, которое по своим свойствам приближается к маслу рапса. Применяют масло в основном для технических целей в различных отраслях промышленности (мыловаренной, лакокрасочной, металлургической), а также для производства биодизельного топлива. Жмых содержит до 40 % полноценного белка и является хорошим концентрированным кормом для животных [1–4].

Скармливают его небольшими дозами, так как в нем содержатся вредные для организма животных глюкозиды. В зеленой массе сурепицы содержится до 25 % протеина в пересчете на сухое вещество, много витаминов и минеральных веществ и мало клетчатки. В сухом веществе этой культуры содержится обменной энергии – 11 МДж, сырого протеина – 18–24 г, сахара – 10–14 г, КДК – 22–24 %, НДК – 55–67 %, протеина – до 29 %. Химический состав варьирует в зависимости от сорта, агрофона, времени уборки урожая, фазы вегетации, почвенно-климатических условий [2–4].

Фазы развития у сурепицы: всходы, листообразование, осенне-зимний покой у озимой сурепицы, возобновление вегетации весной, стеблевание, бутонизация, цветение, семяобразование, зеленая спелость, восковая спелость, техническая спелость, полная спелость. Сурепица более низкорослая и скороспелая культура, чем рапс, так как фазы проходят быстрее.

Озимая сурепица зимует в фазе развитой розетки из 6–8 листьев. Розетка имеет приземистый вид, точка роста не вытягивается вверх, а перед наступлением зимы за счет сокращения гипокотилия и главного корня втягивается в почву. В связи с этим озимая сурепица обладает более высокой зимостойкостью, чем рапс. Цветение яровой сурепицы начинается через 30–45 дней

после появления всходов и продолжается 20–30 дней. Растения озимой сурепицы зацветают на 5–7 дней и созревают на 10–15 дней раньше озимого рапса. Продолжительность вегетационного периода озимой сурепицы составляет 310–330 дней, а яровой – 75–90.

Яровая сурепица – одна из самых скороспелых масличных культур. По урожайности она уступает яровому рапсу на 5–6 ц/га. Выращивание ее оправдано в северных районах республики и на легких почвах. Дает в основном техническое масло. В перспективе – возделывание 000-сортот с низким содержанием эруковой кислоты, глюкозинолатов и клетчатки, что позволит более широко использовать ее на пищевые и кормовые цели.

Основная часть

Озимую сурепицу возделывают на плодородных дерново-подзолистых супесчаных, легко- и среднесуглинистых почвах, подстилаемых моренным суглинком. Посевы можно размещать на легких и торфяно-болотных почвах, где озимая сурепица дает более стабильные урожаи, чем озимый рапс. Для возделывания озимой сурепицы пригодны почвы с pH 5,8–6,0, содержанием подвижного фосфора и обменного калия не менее 100 мг/кг почвы, гумуса – не ниже 1,2 %. Для успешной перезимовки посевы озимой сурепицы следует размещать преимущественно на северных, восточных и северо-восточных склонах. Вероятность перезимовки озимой сурепицы выше в юго-западных регионах, при тщательном соблюдении технологии возделывания эта культура успешно возделывается во всех регионах республики [5, 6].

Хорошими предшественниками озимой сурепицы являются культуры, рано освобождающие поле: многолетние травы после первого укоса, однолетние травы на зеленый корм, ранний картофель, зернобобовые и ранобуревающие зерновые. Сурепица является хорошим предшественником для всех зерновых культур. На прежнее поле посевы озимой сурепицы возвращают не ранее, чем через 3–4 года. При размещении в одном хозяйстве посевов рапса и сурепицы необходимо соблюдать пространственную изоляцию: 500 м при отсутствии преград (лес, многолетние насаждения, строения) и 250 м при их наличии.

Основной обработкой почвы под посев озимой сурепицы является вспашка в агрегате с колчато-шпоровым катком или пакером, прикатывание или выравнивание с прикатыванием проводятся перед посевом. Разрыв от вспашки до посева сурепицы должен быть не менее двух недель. Предпосевная обработка почвы проводится в день посева или не ранее, чем за 1 день до посева. Основное условие обработки: верхний слой почвы должен быть рыхлым, а с глубины 2–3 см – уплотненным. Для предпосевной обработки почвы используют комбинированные посевные агрегаты типа Amazone, Horsch, Lemken, АКК-6 и др., а также комбинированные агрегаты АКШ-6, АКШ-7,2 или применяют цепку культиватор-бороны-каток [5, 6].

Озимая сурепица отличается повышенным выносом элементов питания. Дозы минеральных удобрений рассчитывают балансовым методом с учетом планируемого урожая и содержания элементов питания в почве. При урожайности 25–30 ц/га оптимальная доза внесения минеральных удобрений составляет $N_{120-150} P_{60-80} K_{100-150}$. Органические удобрения вносят под предшествующую культуру. Минеральные удобрения вносят: фосфорные, калийные и 1/4 (30–40 кг/га) нормы азотных – под основную или предпосевную обработку почвы, при посеве по зерновому предшественнику или на бедных почвах. Оставшуюся часть азотных удобрений – весной в один-два приема. Первая весенняя азотная подкормка проводится с наступлением весенней вегетации при установлении успешной перезимовки при наличии не менее 40 шт/м² живых хорошо развитых растений. В первую подкормку вносится основная доза азота – 100–120 кг/га. При необходимости вторая подкормка проводится в фазе стеблевания – начала бутонизации в норме 30–40 кг/га. Лучшая форма азотных удобрений – карбамид, аммиачная селитра. Сульфат аммония вносят только в первую основную подкормку. При наличии в почве бора менее 1 мг/кг под озимую сурепицу используют борные удобрения: борсодержащий суперфосфат, борную кислоту, буру в дозах 1,5–2,0 кг бора на 1 га. Минеральные удобрения, обогащенные микроэлементами, вносят как основное удобрение или локально сеялкой в рядки. При их отсутствии готовят путем механического смешивания. Основным способом внесения микроэлементов являются внекорневые

подкормки, которые совмещают с внесением азотных удобрений и обработкой средствами защиты растений [5].

Микроэлементы (200–250 г/га бора, 100–150 г/га молибдата аммония, 300–350 г/га сульфата меди и др.) предварительно растворяют в небольшом объеме теплой воды, смешивают с раствором азотных удобрений и пестицидов или используют комплексные хелатные микроудобрения Эколист, Адоб, Басфолиар и др. Расход воды – 250–300 л/га. Обработку посевов проводят опрыскивателями – Мекосан, Berthud Boxer, Rau, Rall, Jecto и др. Под озимую сурепицу пригодны почвы со слабощелочной и нейтральной реакцией (рН 5,8–6,0). При повышенной кислотности их следует обязательно известковать перед посевом предшественника. Известкование проводят с предпочтением Mg-содержащих известковых удобрений, рассчитанных по гидролитической кислотности почв [5, 6].

Для посева используют семена районированных и перспективных сортов озимой сурепицы трехнулевого качества (содержание эруковой кислоты – не более 1 %, глюкозинолатов – 15–20 мкмоль/г сухого вещества или не более 0,6–0,8 %). Мировым стандартам соответствует районированный отечественный сорт Вероника. Сорт озимой сурепицы Вероника выведен в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию». Семена желтые или сизо-желтые, округлые. Масса 1 000 семян – 2,6–3,5 г. Урожайность семян в среднем за три года испытания составила 28,8 ц/га. Максимальный урожай – 49,8 ц/га получен в 2007 г. в Горецком Госсортоучастке. Содержание жира в семенах – 44–52 %, эруковой кислоты – 0 %, глюкозинолатов – 12–15 мкмоль/г. Зимостойкость – 72–76 %, вегетационный период – 315–327 дней. Сорт Вероника устойчив к осыпанию и среднеустойчив к поражению альтернариозом. Для посева используют кондиционные семена, откалиброванные (здоровые, спелые, чистые). Не допускаются к посеву семена щуплые, очень мелкие, недоразвитые, с наличием в них карантинных сорняков, вредителей и болезней [5, 6].

Перед посевом семена озимой сурепицы протравливают. Протравливание семян рекомендуется проводить в сочетании с микроэлементами (В – 200 г (борная кислота), Мп – 300 г/т семян), Эколист Моно бор 1,0 л/т + Эколист рапс 1,0 л/т + Эколист РК 1,0 л/т и др. Для протравливания семян сурепицы используют машины Хере-11, Ребер, ПС-10, ПС-10А, Мобитокс-супер и др. Регулируют протравочные машины на заданный режим работы в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации. После инкрустации семена должны быть равномерно покрыты препаратами, влажность семян не должна превышать 12–14 % [5, 6].

Оптимальным сроком сева является вторая-третья декада августа. На юге республики посев озимой сурепицы на семена должен быть завершён до 1 сентября. Оптимальная густота стояния растений перед уходом в зиму должна составлять 80–140 шт/м², после перезимовки – 70–120 растений на 1 м². Глубина заделки семян зависит от гранулометрического состава почвы: на легких песчаных почвах их заделывают на глубину 1,5–2,0 см, на суглинистых – 1,0–1,5 см. Способ посева озимой сурепицы – сплошной рядовой. Для посева сурепицы используют комбинированные посевные агрегаты типа Amazone, Horsch, Lemken, АПП-6 и другие или сеялки СПУ и СПР-6. Перед уходом в зимовку растения сурепицы должны иметь хорошо развитую корневую систему и розетку листьев [5].

Поле, предназначенное для посева озимой сурепицы, должно быть чистым от многолетних сорняков. При высокой их численности обрабатывается заблаговременно (за 1,5 месяца) до посева озимой сурепицы глифосатсодержащими препаратами (Раундап, Глиалка и др.). Условия проведения химпрополки озимой сурепицы: температура – 15–20 °С, скорость ветра до 5 м/с. При температуре воздуха ниже 10 °С и выше 20 °С эффективность химпрополки значительно снижается.

В посевах озимой сурепицы наиболее вредоносны крестоцветные блошки, рапсовый цветоед и скрытнохоботники, а из болезней – альтернариоз, склеротиниоз, серая гниль, пероноспороз, черная ножка и тифулез. Обработку посевов проводят опрыскивателями – Мекосан, Berthud Boxer, Rau, Rall, Jecto и др. Рабочий раствор готовят на АПЖ-12. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. При работе опрыскивателей штанги располагают над растениями на расстоянии, обеспечивающем смыкание факелов распыла расположенных рядом распылителей (500–700 мм).

Движение опрыскивающих агрегатов осуществляется вдоль рядков челночным способом с петлевыми поворотами. Скорость движения агрегатов поддерживают такой, на которой проводилась регулировка опрыскивателя на заданный режим работы. Маневрирование скоростями в процессе работы не допускается. Установленная норма расхода рабочей жидкости не должна меняться, периодически в течение смены проверяют и прочищают распылители и фильтры.

Уборку сурепицы необходимо начинать в фазе бутонизации – начало цветения (высота растений 25–40 см) – максимальное содержание протеина (16–22 %) и энергии, поздние фазы (цветение – образование стручков) приводят к огрубению стеблей и снижению кормовой ценности. Скашивание сурепицы проводят рано утром до 8–9 ч. Площадь убираемых трав должна соответствовать возможности быстрой уборки с поля при достижении оптимальной влажности. Высота скашивания – 8–12 см. Увеличение высоты среза растений на 1 см приводит к недобору урожая 2–3 ц/га. При более низком срезе масса загрязняется землей. Не допускается уборка прямым комбинированием по причине низкой концентрации сухого вещества в сенажируемой массе, поэтому растительную массу необходимо проявлять [5, 6].

Для скашивания трав применяют тракторные и самоходные косилки с ротационными и сегментно-пальцевыми режущими аппаратами, а также косилки-плющилки с ротационными режущими аппаратами. Для ускорения проявляния сурепицу плющат профилированными резиновыми вальцами. Благодаря такой обработке скорость сушки увеличивается на 35 %.

Существенное влияние на скорость сушки трав оказывает способ укладки скошенной массы в валок или расстил. Известно, что валки массой 8–10 кг/п. м сохнут в 3–4 раза дольше в сравнении с массой, уложенной в прокос (расстил). При урожайности сурепицы более 150 ц/га ее скашивают в прокос (расстил). В прокосах массу проявляют до 60–70 %, собирают в валки и досушивают до необходимой влажности [5, 6].

При заготовке сурепицы в полимерные материалы сельскохозяйственного назначения (агро-стрейч-пленка, полимерный рукав) первое ворошение скошенной массы рекомендуется проводить по мере просыхания верхнего слоя в валке (прокосе) до влажности 70 %, но не позже 2 ч после скашивания, затем через 2–3 ч по мере необходимости.

Для определения влажности массы применяют стационарные влагомеры (ВЧ, ВЗМ) или переносные (ВЛК-0,1). При отсутствии приборов – визуальными методами:

- при сжимании в горсти измельченные растения становятся влажными, но сока не выделяют, после разжимания руки комки рассыпаются;
- из равномерно проявленной массы скрутить жгут и, если не наблюдается выделение сока, масса готова для подбора, влажность ее не более 60 %.

Подбор валков для приготовления сенажа начинают при влажности в среднем не менее 65 %, чтобы убрать основное количество массы с влажностью не менее 60 % (сухое вещество массы в среднем – 35–40 %).

При закладке измельченной массы в полимерный рукав в качестве упаковочного материала используется полимерный многослойный рукав диаметром 2,2–2,7 м и длиной до 75 м. Один рукав вмещает до 350 т сенажной массы. Этот способ отличается тем, что проявленная масса подбирается самоходным комбайном-измельчителем и подается в транспортные средства для доставки к месту закладки на хранение в полимерный рукав. При этом длина резки массы должно составлять 3–5 см. Поступающая к месту закладки масса выгружается в приемный бункер пресс-упаковщика, захватывается прессующим ротором и нагнетается в полимерный рукав. Плотность прессования кормов в рукаве в зависимости от влажности массы должна составлять не менее 650 кг/м³ [5, 6].

В процессе ферментации корма выделяются газы, которые необходимо удалять из внутренней полости сразу же после загрузки и герметизации рукава. Для этого в 2–3 местах вставляют в рукава специальные дыхательные клапаны (или в рукаве делают надрез), которые закрываются после прекращения обильного газовыделения, примерно на 2–3 день после загрузки.

Сурепица – ценная кормовая культура с высоким содержанием протеина (16–22 %), но требует правильной заготовки, соблюдения оптимальных сроков, чтобы избежать потерь питательных веществ и проблем с перевариваемостью у животных. Качество основных видов кормов должно соответствовать требованиям ГОСТ 4808-87 (сено), ГОСТ 23637-90 (сенаж), ГОСТ 23638-90 (силос

из зеленых растений). Рассмотрим основные технологии заготовки сурепицы: силосование, сенажирование, приготовление сена и гранулирование [5–7].

Силосование сурепицы – это основной способ заготовки сочной массы с высокой влажностью (65–80 %). Оптимальная фаза скашивания: бутонизация – начало цветения (максимум протеина, минимум клетчатки).

Технология силосования сурепицы включает следующие операции (рисунок 1):

- прямое комбайнирование с измельчением (длина резки составляет 2–4 см) с одновременным внесением консервантов (биологические закваски: молочнокислые бактерии – «Биотроф», «Лаксил»; химические консерванты: муравьиная кислота, бензойнокислый натрий). Используются кормоуборочные агрегаты типа КВК-8060, КВК-800, Ягуар, Кроне, Джон-Дир, Нью Холонд и др.;
- транспортировка к месту трамбовки и последующего хранения. Используются прицепы и полуприцепы типа ПС-30-1, ПС-45, ПС-45А, ПС-60А, ПС-60Б, АМКОДОР US303D, АМКОДОР US213W, ПСС-36, ПСС-25, ПСС-20, ПСС-15 и др.;
- трамбовка и герметизация (укладка слоями по 30–40 см с тщательным уплотнением). Используются агрегаты типа Амкодор с навесным оборудованием, Кировец с навесным оборудованием, АРУК-5, КУС-5 и др.;
- укрытие пленкой и грузом (исключение доступа воздуха);
- хранение: 2–3 месяца (до скармливания).

В качестве плюсов силосования сурепицы можно отметить сочность и питательность корма, а также то, что он подходит для КРС, свиней, овец. В качестве минусов – риск закисания при нарушении технологии, а также невозможность скармливания сразу после закладки (нужно время для ферментации).

Сенажирование сурепицы – это альтернатива силосу при влажности 45–55 %. Технология включает следующие операции (рисунок 2):

- скашивание вратил или валки. Используются косилки типа КПП-9, КМР-9, КДН-310, КДП-3,1, КДН-210, КДН-240, КДН-9 и др.;

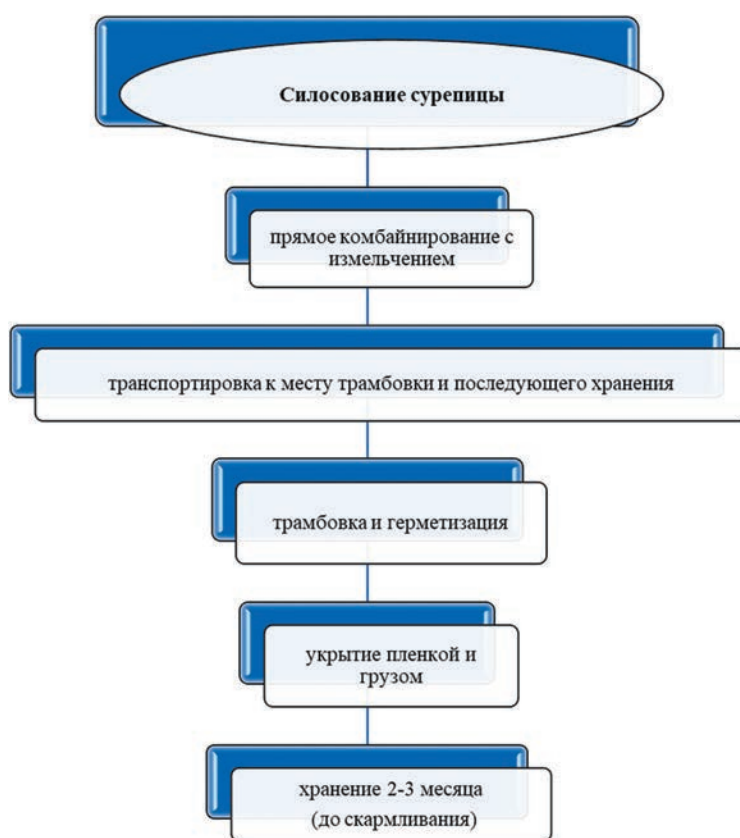


Рисунок 1 – Технология силосования сурепицы

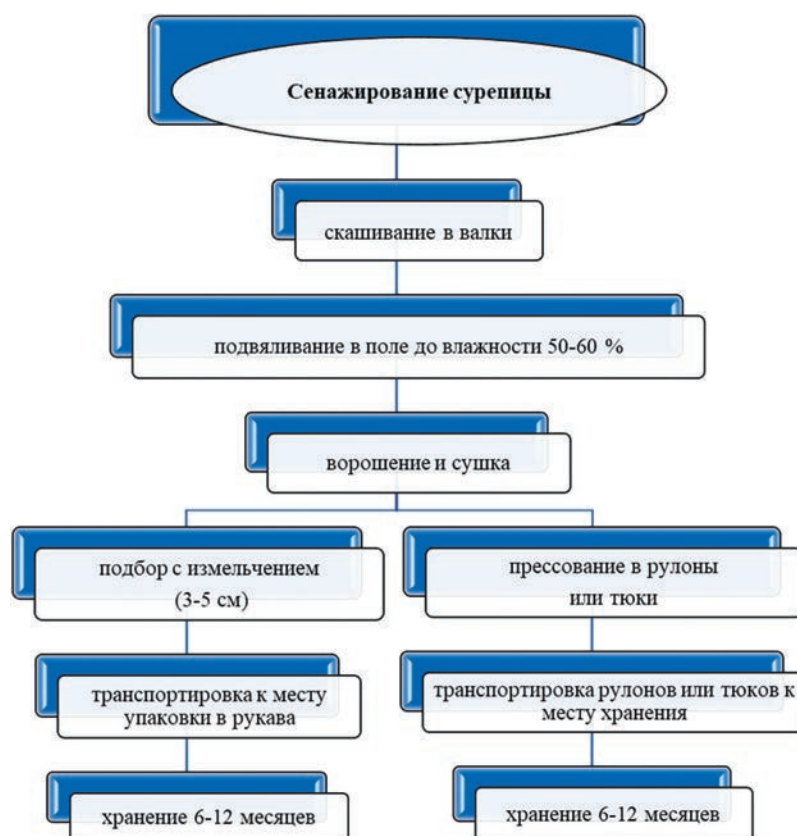


Рисунок 2 – Технология сенажирования сурепицы

- подвяливание в поле до влажности 50–60 % (1–2 дня в солнечную погоду);
- ворошение и сушка граблями-ворошилками. Используются грабли типа ГВР-420, ГВР-630, ГР-700П, ГВЦ-6,6, ГВБ-6,2, ГРЛ-8,5, ГРЛ-9,6, ГРЛ-9,6-01, ГРЛ-10,6, ГРЛ-11,7, ГК-630, ГВ-7,2/9,6 «Берестье», ГВВП-6,0 и др.;
- подбор с измельчением (3–5 см). Используются кормоуборочные агрегаты тип: КВК-8060, КВК-800, Ягуар, Кроне, Джон-Дир, Нью Холонд и др.;
- транспортировка к месту упаковки в рукав (полиэтиленовые пленки). Используются прицепы и полуприцепы типа ПС-30-1, ПС-45, ПС-45А, ПС-60А, ПС-60Б, АМКОДОР US303D, АМКОДОР US213W, ПСС-36, ПСС-25, ПСС-20, ПСС-15 и др.;
- прессование в рулоны или тюки (в пленке, по 200–300 кг) с последующей герметизацией (исключение доступа воздуха). Используются пресс-подборщики типа РППО «Фьюжн», РППО «Фьюжн-Ф5500», РППО «Фьюжн-Ф5500», РППО «Фьюжн Плюс», Кроне, Класс и др.;
- транспортировка рулонов или тюков к месту хранения. Используются прицепы типа ПМК-10, ПТР-12С, ПТК-10-2, ПТК-10-3, АМКОДОР STS102P и др.;
- хранение: 6–12 месяцев.

Плюсы сенажирования сурепицы: меньше потерь питательных веществ, чем при силосовании; удобство транспортировки (тюки, рукав). Минусы: требует точного контроля влажности; дороже силоса из-за упаковки.

Приготовление сена из сурепицы – это заготовка сухого корма (влажность 14–17 %). Технология включает следующие операции (рисунок 3):

- скашивание в валки. Используются косилки типа КПП-9, КМР-9, КДН-310, КДП-3,1, КДН-210, КДН-240, КДН-9 и др.;
- ворошение и сушка граблями-ворошилками. Используются грабли типа ГВР-420, ГВР-630, ГР-700П, ГВЦ-6,6, ГВБ-6,2, ГРЛ-8,5, ГРЛ-9,6, ГРЛ-9,6-01, ГРЛ-10,6, ГРЛ-11,7, ГК-630, ГВ-7,2/9,6 «Берестье», ГВВП-6,0 и др.;



Рисунок 3 – Технология приготовления сена из сурепицы

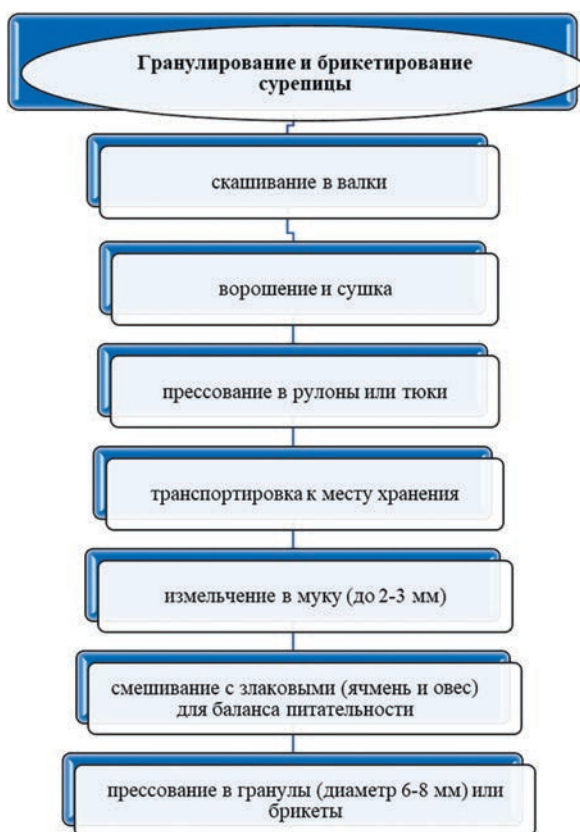


Рисунок 4 – Технология гранулирования и брикетирования сурепицы

- прессование в рулоны или тюки (круглые или прямоугольные). Используются пресс-подборщики типа РППО «Фьюжн», РППО «Фьюжн-Ф5500», РППО «Фьюжн-Ф5500», РППО «Фьюжн Плюс», Кроне, Класс и др.;

- транспортировка к месту хранения. Используются прицепы и полуприцепы типа ПМК-10, ПТР-12С, ПТК-10-2, ПТК-10-3, AMKODOR STS102P и др.;

- хранение под навесом или в пленке.

Плюсы приготовления сена из сурепицы: долгий срок хранения (1–2 года); удобно для транспортировки. Минусы: большие потери листьев (осыпание); снижение протеина при пересушивании.

Гранулирование и брикетирование сурепицы применяется для приготовления комбикорма и удобного хранения. Технология включает следующие операции (рисунок 4):

- скашивание в валки. Используются косилки типа КПр-9, КМР-9, КДН-310, КДП-3,1, КДН-210, КДН-240, КДН-9 и др.;

- ворошение и сушка граблями-ворошилками. Используются грабли типа ГВР-420, ГВР-630, ГР-700П, ГВЦ-6,6, ГВБ-6,2, ГРЛ-8,5, ГРЛ-9,6, ГРЛ-9,6-01, ГРЛ-10,6, ГРЛ-11,7, ГК-630, ГВ-7,2/9,6 «Берестье», ГВВП-6,0 и др.;

- прессование в рулоны или тюки (круглые или прямоугольные). Используются пресс-подборщики типа РППО «Фьюжн», РППО «Фьюжн-Ф5500», РППО «Фьюжн-Ф5500», РППО «Фьюжн Плюс», Кроне, Класс и др.;

- транспортировка к месту хранения. Используются прицепы и полуприцепы типа ПМК-10, ПТР-12С, ПТК-10-2, ПТК-10-3, AMKODOR STS102P и др.;

- измельчение в муку (до 2–3 мм);

- смешивание со злаковыми (ячмень, овес) для баланса питательности;

- прессование в гранулы (диаметр 6–8 мм) или брикеты.

Плюсы гранулирования и брикетирования сурепицы: компактное хранение; удобно для смешивания в рационах; минусы – дорогое оборудование; теряет часть витаминов при термообработке.

Заключение

На современном этапе развития сельского хозяйства актуальной остается проблема обеспечения населения продуктами питания отечественного производства и экспорта их за рубеж. В решении этой задачи основным направлением является увеличение производства высокобелковых кормов для животноводства. В последние годы на полях Республики Беларусь получила распространение масличная культура из семейства крестоцветных – сурепица, которая характеризуется высокой продуктивностью, скороспелостью и эффективно используется в качестве зеленого концентрата.

Рассмотрев основные технологии заготовки сурепицы – силосование, сенажирование, приготовление сена и гранулирование, – можно отметить, что для КРС лучше подходит в виде силоса или сенажа; для свиней – ограниченно (из-за глюкозинолатов); овцы и козы хорошо поедают в свежем и силосованном виде. Кроме того, следует отметить, что нельзя скармливать поздно убранную сурепицу (много клетчатки, плохая переваримость). При силосовании избегать попадания земли (риск ботулизма). Главное – убирать в ранние фазы (бутонизация) и соблюдать технологию консервации.

Оптимальный способ заготовки зависит от возможностей хозяйства: для максимальной сочности – силос; для долгого хранения – сенаж или сено; для комбикормов – гранулирование.

Список использованных источников

1. Программный комплекс мер по развитию кормопроизводства на 2021–2025 годы, утв. заместителем Премьер-министра Респ. Беларусь от 16 марта 2021 г. № 06/217-261/220.
2. Технология возделывания яровой сурепицы в Нечерноземной зоне (практическое руководство). – М. : РГАУ–МСХА, 2012. – 31 с.
3. Лукашевич, Н. П. Основы ботаники, агрономии и кормопроизводства. Практикум : учеб. пособие / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2010. – 432 с.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки : БГСХА, 2016. – 383 с.
5. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых и технических растений : сборник отраслевых регламентов / НАН, РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» ; под ред. В. Г. Гусакова и Ф. И. Привалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2023. – 506 с.
6. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. тр. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2017. – 688 с.
7. Особенности технологий и техническое обеспечение заготовки кормов из трав и силосных культур : оф. сайт РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Мн., 2017–2026. – URL: <https://belagromech.by/news/osobennosti-tehnologij-i-tehnicheskoe-obes-pechenie-zagotovki-kormov-iz-trav-isilosnyhkultur> (дата обращения: 11.03.2025).