

уровень сырого протеина – сахаро-протеиновое соотношение становится несбалансированным (оптимальное сахаро-протеиновое соотношение – 1:0,8-1). Избежать нежелательных последствий нарушения сахаро-протеинового соотношения в некоторой степени помогают корма богатые клетчаткой, однако высокая доля труднорасщепляемой клетчатки снижает суточную продуктивность животного. Для поддержания сахаро-протеинового соотношения на оптимальном уровне большой практический интерес представляют райграсы и межродовые гибриды многолетних райграсов и овсяниц – фестулолиумы, отличающиеся от других злаковых трав более высоким содержанием сахаров. На 2024 год в Государственном реестре сортов сельскохозяйственных растений Республики Беларусь для кормовых целей насчитывается: 26 сортов райграса пастбищного (сорта белорусской селекции Гусяр, Гаспадар, Хуторской); 4 сорта райграса гибридного; 10 сортов райграса многоукосного и 15 сортов райграса однолетнего (белорусский – сорт Луч). Также в Госреестр РБ на 2024 год включены 8 сортов фестулолиума, в том числе белорусские сорта Удзячны, Метеор и Галубоускі, характеризующиеся повышенным содержанием сахаров и обменной энергии в сухом веществе, что важно для кормления молочного скота. Фестулолиум приспособлен к разной реакции почвенной среды, что делает его универсальной злаковой культурой укосного и пастбищного назначения.

Таким образом, интенсификация производства зеленого корма через сбалансированное удобрение кормовых угодий и подбор злаковых трав богатых сахарами является эффективным и безопасным для здоровья животных способом ведения сельского хозяйства.

УДК 628.511.633.85

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ КАСТОРОВОГО МАСЛА В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Иванов В.С.**, студент, **Чебанов А.Б.**, к.т.н., доцент, **Адамова С.В.**

Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

Клещевина - однолетнее растение, принадлежит к семейству молочайных, цветки которого собраны в соцветии типа «кисть», плод типа «коробочка». Семена клещевины состоят на 40-60% из масла, содержащее триглицериды, в частности рицинолеин.

Касторовое масло применяется в ряде современных отраслей техники. В промышленности касторовое масло широко используется для приготовления защитных покрытий. Вследствие содержания в молекуле рицинолевой кислоты, касторовое масло принадлежит к невысыхающим, что позволяет использовать его при производстве пленкообразователей и олиф.

Касторовое масло или его производные применяют в качестве компонентов в алкидных и эпоксидных смолах, в качестве исходного продукта для приготовления клеенок и выделки кожи, в качестве компонентов для производства пластиков и каучука.

Диэлектрическая постоянная касторового масла выше диэлектрических постоянных других растительных масел, что также обусловлено наличием оксигруппы и рицинолевой кислоты. Диэлектрическая постоянная касторового масла 4,0—4,5, в то время как у остальных масел 3,0—3,2. Это позволяет использовать касторовое масло в качестве жидкого диэлектрика и как сырье в производстве радиотехнической аппаратуры.

Перспективным является использование касторового масла в качестве смазочного материала. Было установлено, что на базе касторового масла можно получать смазочные материалы, удовлетворяющие современным требованиям. Полученные таким образом масла могут иметь заданную вязкость в большом интервале отрицательных и положительных температур. Температура застывания их очень низкая и, кроме того, они не образуют нагаров при эксплуатации в условиях высоких температур, нерастворимы в нефтепродуктах, нетоксичны. Кроме того, касторовое масло безопасно по отношению к пластмассам [1].

В прошлом, широко были распространены жидкости на касторовой основе для гидроприводов тормозов автомобилей. Состояли из смеси равных долей касторового масла и спирта. Жидкость ЭСК — этиловый спирт и касторовое масло, БСК — бутиловый спирт и касторовое масло.

Первая давно не производится, так как имеет низкую температуру кипения и содержит легко отделяемый этиловый спирт [2].

В автомобилестроении касторовое масло используют для смазки двигателя, так как оно имеет высокую вязкость и стабильность на высоких температурах, что делает его идеальным для смазки автомобильных двигателей; для смазки подшипников и шестерен, благодаря своим проникающим свойствам, масло обеспечивает эффективную смазку подвижных деталей автомобиля; для защиты от коррозии за счет антикоррозийных свойств.

В авиационной отрасли масло клещевины также нашло применение для смазки газотурбинных двигателей. Касторовое техническое масло обеспечивает надежную смазку газотурбинных двигателей самолетов, что повышает КПД и увеличивает ресурс.

Масло касторовое техническое может использоваться в составе противогололедных покрытий для обработки поверхностей, предотвращая образование льда в холодные периоды [3].

Инженерами исследуются технологии улучшения биодизеля путем добавления масла касторки, за счет ее богатого содержания на насыщенные и ненасыщенные кислоты. При использовании биодизеля в качестве топлива механические и ресурсные характеристики двигателя не ухудшаются, но выбросы выхлопных газов значительно снижаются. В качестве оптимальной смеси биодизель-касторовое масло была выбрана 15%-ная смесь. Ученые пришли к выводу, что смеси касторового масла и биодизеля являются приемлемой альтернативой топливу для двигателя [4].

В ходе проведения исследовательской работы было изучено большое количество технической и агротехнологической литературы и выяснено, что масло клещевины обладает высокой вязкостью, высокими диэлектрическими свойствами, поэтому нашло свое применение в машиностроении и в авиации в качестве смазочных материалов, в химической промышленности в качестве составляющих при производстве лаков и олиф, а также противогололедных покрытий и как присадка к процессу производства биодизельного топлива.

#### Литература

1. "Технология производства масла из клещевины" // Издательский дом "Отраслевые Ведомости" [Электронный ресурс] URL: <http://www.oilbranch.com/publ/view/464.html> (дата обращения 20.09.2024)
2. "Касторовое масло" // Кэмикалс Коатинг. Промышленная химия [Электронный ресурс] URL: [https://www.exxol.ru/catalog/?ELEMENT\\_ID=541&ysclid=m16fjnz4fo347659314](https://www.exxol.ru/catalog/?ELEMENT_ID=541&ysclid=m16fjnz4fo347659314) (дата обращения 21.09.2024)
3. "Масло касторовое техническое: многоцелевой продукт для промышленности" // Группа компаний КСК [Электронный ресурс] URL: <https://ksk-service.ru/maslo-kastorovoe-tehnicheskoe-mnogocelovoy-produkt-dlya-promyshlennosti/?ysclid=m16fo4cemb840201595> (дата обращения 21.09.2024)
4. "Exhaust emissions of castor oil biodiesel from a diesel engine" // Environ Technol. 2013 Jul-Aug; [Электронный ресурс] URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24350455/> (дата обращения 21.09.2024)