

Заключение: Проведенное исследование показало, что использование самцов породы «Американская бронзовая индейка» при скрещивании с местными индейками способствует повышению мясной продуктивности птицы. Полученное потомство характеризуется более высокой живой массой, ускоренными темпами роста и улучшенными мясными качествами. Использование селекционных инноваций позволяет повысить эффективность производства мяса индейки и способствует устойчивому развитию птицеводческих хозяйств.

Список использованной литературы

1. Житников А.А. Разведение сельскохозяйственной птицы. Санкт-Петербург, 2019.
2. Кавтарашвили А.Ш. Современные технологии в птицеводстве. Москва, 2021.
3. Фисинин В.И. Птицеводство России: состояние и перспективы развития. Москва, 2020.
4. Windhorst H. The Global Poultry Industry. Wageningen Academic Publishers, 2022.
5. FAO. Poultry Production and Management. Rome, 2021.
6. OECD. Innovation in Agriculture and Food Systems. Paris, 2022.
7. North M., Bell D. Commercial Turkey Production. Springer, 2020.
8. Havenstein G. Poultry Breeding and Genetics. Elsevier, 2019.

УДК 631.363

О.Ж. Жортуылов, *д-р техн. наук, академик НААН РК,*
Г.С. Жуматай, *канд. техн. наук, член корреспондент НААН РК,*
Э.С. Кульшикова, *докторант*
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственный центр агроинженерии»,
г. Алматы, Казахстан
diasdias2323@mail.ru

ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕЛКОВО-ВИТАМИННОЙ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕЛИОСУШКИ

Ключевые слова: продуктивность животных, зеленые корма, технология приготовления.

Key words: animal productivity, green fodder, preparation technology.

Аннотация. Обоснованы параметры рабочих органов машины для уборки листовой массы (очесывателя), барабанной сушилки и упаковщика листовой массы в вакуум-упаковке. Разработаны чертежная документация и изготовлены экспериментальные образцы технических средств.

Summary: The parameters of the working components of a leaf pulp harvesting machine (stripper), a drum dryer, and a vacuum-packed leaf pulp packer are substantiated. Drawing documentation is developed, and experimental prototypes of the technical equipment are manufactured.

В настоящее время поголовье коров в Республике Казахстан насчитывает 8 490,7 тыс. голов, из них в хозяйствах населения 3 884 тыс. голов, в крестьянско фермерских хозяйствах 3 745 тыс. голов, а в сельхозформированиях 867 тыс.голов. Основными производителями молока является хозяйства населения, чьи коровы недополучают сенаж и силос, а поддерживают свою жизнедеятельность за счет грубого сена. Продуктивность животных очень низкая, т.к. в кормовом рационе КРС отсутствуют сенаж и силос, являющиеся наиболее близкими к зеленому кормам по питательной ценности. Средний удой молока на корову составляет 2341 кг [1].

С целью повышения надоя молока в рационах коров используют много концентрированных кормов, содержащих высокий уровень крахмала, что часто приводит к 183 ухудшению здоровья коров, вплоть до их гибели. В кормах также наблюдается дефицит каротина, что также негативно влияет на их здоровье. Решение проблемы нормализации пищеварения у коров с высокой продуктивностью представляет для практиков сложную задачу, т.к. требует существенного совершенствования всех этапов выращивания, заготовки и использования кормов. Один из путей улучшения ситуации – это использование в рационе коров белково-витаминной добавки (БВД) в виде сенажа, травяной муки и гранул.

Методика теоретических исследований очесывателя на применении и основных положений теоретической механики, теории механизмов сельскохозяйственных машин. Экспериментальные исследования проводятся с применением классического метода проведения экспериментов, при определении энергетических показателей используются методы тензометрирования, оценка агротехнических показателей проводится с использованием нормативной документации. Оценка достоверности результатов проводится методами математической статистики. При расчетах используются программные средства Excel и Statistika. При производственных испытаниях очесывателя листовой массы люцерны проводили методы определения функциональных показателей ГОСТ [9]:

Полежность травостоя $P_{\text{пол.}}$, % вычисляют по формуле:

$$P_{\text{пол.}} = \frac{\bar{l} - \bar{l}_1}{\bar{l}} 10^2, \quad (1.1)$$

где $\bar{l}$ – средняя высота растений в выпрямленном состоянии, см;

$\bar{l}_1$ – средняя высота растений в естественном состоянии, см;

Линейную долю площади полеглости травостоя B , %, вычисляют по формуле:

$$B = \frac{S_n}{S_y} 10^2, \quad (1.2)$$

где S_n – площадь участка с полеглостью травостоя, м^2 ;

S_y – общая площадь участка, м^2 .

Для определения густоты травостоя подсчитывают стебли растений на каждой учетной деланке. Густоту травостоя $n_{\text{тр}}$, шт/ м^2 , вычисляют по формуле:

$$n_{\text{тр}} = \frac{n_p}{S}, \quad (1.3)$$

где n_p – число стеблей растений на учетной площадке, шт;

S – площадь учетной площадки, м^2 .

Для определения урожайности срезают всю массу с десяти учетных площадок на высоте среза, предусмотренной ТЗ, и взвешивают. Погрешность при взвешивании массы травы: до 1 кг – ± 10 г, свыше 1 кг до 3 кг – ± 50 г, свыше 3 кг – ± 100 г. По результатам всех опытов вычисляют среднюю урожайность с одной площадки с округлением до первого десятизначного знака и пересчетом в тоннах на 1 га. Урожайность травы Y , т/га, в пересчете на 18% влажность вычисляют по формуле:

$$Y = \frac{Y_1(100 - w_1)}{100 - w}, \quad (1.4)$$

где Y_1 – урожайность травы при фактической влажности, т/га;

w_1 – влажность травы фактическая, %;

w – влажность травы, равная 18%.

Урожайность травы при фактической влажности Y_1 , т/га вычисляют по формуле:

$$Y_1 = \frac{m}{S} 10, \quad (1.5)$$

где m – средняя масса травы с учетной площадки, кг.

При испытаниях определяют качество выполнения технологического процесса кошения трав и энергетические показатели работы очесывателя;

Определение показателей качества выполнения технологического процесса:

Скорость движения машины v , м/с, вычисляли по формуле:

$$v = \frac{L}{t}, \quad (1.6)$$

где L – путь, пройденный машиной за повторность опыта (длина учетной делянки), м; t – продолжительность повторности опыта, с.

Пропускная способность для каждого опыта Q , кг/с, вычисляют по формуле:

$$Q = \frac{m_1 L}{t}, \quad (1.7)$$

где m_1 – средняя масс 1 п.г. валка, сформированного машиной за опыт (определяется как среднее арифметическое проб, в пяти местах валка), кг/с.

Погрешность измерения ± 1 с.

Влажность травы в валках определялась влагомерами ВЛК-0,1, Wile-27

При обработке данных вычисляли *среднее арифметическое значение* $\bar{X}$:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x}{n}, \quad (7.8)$$

где x – масса (длина) i -ой пробы, кг, м; n – число проб в опыте.

После обработки материалов полевых производственных испытаний вносились изменения и дополнения в конструкцию машины, уточнялись параметры и режимы ее работы.

Потери по видам P_{vi} , вычисляли по формуле:

$$P_{vi} = \frac{M_{n_i}}{S_0} = 10^{-2}, \quad (7.9)$$

где M_{n_i} – средняя масса i -го вида потерь, собранных с учетных площадок, г; S_0 – площадь учетной площадки, м².

Качество уборки листовой массы люцерны зависит от высоты роста растений, на которой производится сбор необходимой продуктивной части продукции. При уборке листовой массы люцерны способом очёса растений на корню, данной высотой будет являться высота начала контакта очёсывающей гребёнки с наклоненным растением но́чес. После схода с нижней кромки обтекателя, растение удерживается в отклонённом положении очёсывающим ротором (рисунок 1) [23].

Листовая масса, которая образовалась в результате очеса стеблей, под действием центробежных сил сбрасывается в камеру, где под действием сил инерции и воздушного потока перемещается в бункер-накопитель.

Одновременно, косилка с сегментно-пальцевым режущим аппаратом, установленная внизу поддона за очесывающим барабаном, срезает нижнюю часть стеблей и укладывает в прокос (инновационный патент РК № 29916).

В результате очеса листовая масса под действием рабочих органов очесывающего барабана и воздушного потока транспортируются в заднюю часть бункера, воздушный поток, достигнув сетки форточек, выходит наружу.



Рисунок 1 – Очесывание листовой массы люцерны 3 укоса в КХ «Мухамедиев»

После заполнения бункера листовую массу выгружают, привозят и загружают в приемный бункер барабанной сушилки. При проявлении стеблей массы до 60% влажности сгребаем срезанные стебли в валок колесно-пальцевыми граблями, затем прессуем в рулоны или тюки для приготовления сена.

По технологии приготовления БВД период между уборкой листовой массы и ее сушкой (включая период хранения на площадке у сушильного агрегата) не должен превышать 2-3 часов. Уже через 2 часа в сложенной навалом зеленой массе резко усиливается биотермический процесс и температура ее повышается на 5-10⁰С, потери каротина составляют 5%.

Еще через 2 ч температура повышается на 10-15⁰С, а потери каротина увеличиваются до 10%. Поэтому считаем необходимым через 2-3 часа выгружать листовую массу и транспортировать ее сушильному барабану.

Пробы БВД для определения качества листовой массы люцерны отбирают весом 0,5 кг и помещают в стеклянную банку с притертой крышкой, что предотвращает доступ воздуха. На банке должно быть две этикетки. Одну помещают вовнутрь, а другую приклеивают на наружную сторону. На этикетках указывают дату изготовления БВД, дату вскрытия образца, название хозяйства, фермы, название растений. Образцы сдают в исследовательскую лабораторию КазЖиК на анализ качества БВД. (Протокол ис-

следований №831 от 25.09.2025 г. листовой массы из люцерны на натуральную влажность и абсолютно-сухом состоянии приведен в приложении). На листовой массы люцерны на натуральную влажность и абсолютно-сухом состоянии показал содержание протеина 23,78%, клетчатки – 12,73%, и каротина 356,7 мг /кг (%), RFV (относительная кормовая ценность в кормах) 331,55%.

Производственные испытания экспериментальных образцов барабанной сушилки с гелиоколлектором и упаковщика листовой массы люцерны в вакуум-упаковке (контейнере) проводились в мастерской лаборатории НПП агринженерии при метеоусловиях: относительная влажность воздуха – 55%, температура – 25°C, давление – 94,0 кПа = 700 мм рт.ст.

Листовая масса люцерны влажностью 70-75% подавалась в приемный бункер сушилки, где подхватывалась потоком подогретого воздуха 30-40°C вентилятором электрическим со скоростью 2-3 м/с, поступление массы идет со стороны бункера.

Положительным качеством барабанной сушилки является то, что благодаря движению сушильного агента прямотоком, контролируется возможность чрезмерного высушивания, снижение влажности до 50%. На выходе из барабана имеется циклон для охлаждения наружным воздухом листовую массу люцерны.

Характеристика барабанной сушилки:

- диаметр цилиндра барабана – 0,8 м;
- длина цилиндра – 4,0 м;
- частота вращения барабана – 4,0 об/мин;
- высота барабана над землей – 1,5 м;
- скорость движения сушильного воздуха в барабане – 3,0-4,4 м/с;
- толщина осыпаемого слоя материала в барабан – 10–15 мм;
- степень заполнения барабана – 8–10%.

Производительность сушилки составляет 80–90 кг/ч.

Уборка листовой массы проходит в течение 5 месяцев с мая по сентябрь месяцы. В это время солнце светит ярко, радиация составляет до 500 Вт/м², что способствует быстрому нагреву воды в гелиоколлекторе до 80°C и повышению производительности сушилки.

Упаковщик листовой массы люцерны в вакуум-упаковке (контейнере). В циклоне измеряются температура и влажность листовой массы люцерны. Предварительно подготавливаются мягкие контейнеры рукава из поливинилхлоридной пленки толщиной 0,1-0,2 мм, запаянным концом вниз, и ставятся в мешки. Упаковщик работает следующим образом. Листовая масса люцерны скребковым транспортером с воздуховодом загружается в бункер. На конец цилиндрической трубы бункера навешиваются полиэтиленовый рукав и мешок, которые закрепляются зажимом.

Открывают задвижку бункера, и в полиэтиленовый рукав мешок загружается листовая масса люцерны. Предварительно мешок взвешивается на напольных весах.

Производственные испытания экспериментальных образцов барабанной сушилки с гелиоколлектором и упаковщика листовой массы люцерны в вакуум-упаковке (контейнере) проводились в мастерской лаборатории НПЦ агринженерии при метеоусловиях: относительная влажность воздуха – 55%, температура – 250С, давление – 94,0 кПа = 700 мм рт.ст. Экспериментальный образец барабанной сушилки с гелиоколлектором приведен на рисунке

Анализ листовой массы из люцерны на натуральную влажность и абсолютно-сухом состоянии показал содержание протеина 23,78 %, клетчатки 12,73%. и каротина 35,67 мг (%)RFV (относительная кормовая ценность в кормах) 331,55%.

Из анализа проведенных исследований, аналитического обзора по технологии и техническим средствам для приготовления БВД из листовой массы люцерны выявлено, что недостатками известных технологий приготовления сеной муки и гранул являются большие потери протеина и каротина. За год хранения теряются 10-15% протеина и каротина – 30-40%. В Республике Казахстан отсутствуют способ и технические средства для устранения потерь.

Список использованной литературы:

1. Статистика Казахстан: <https://stat.gov.kz/> [https:// dairynews.today](https://dairynews.today).
2. Федорова, З.Л., Романенко Л.В. Белково-витаминная добавка для высокопродуктивных молочных коров // Генетика и разведение животных, 2017. – №3. – С.78–81.
3. Жаринов, В.И., Ключ В.С. Люцерна. – Киев: Урожай, 1983. – 239 с.
4. Кольвах, И.А. Технология производства травяной муки. – М.: Высшая школа, 1982. – С. 134–135.
5. Долговец, А.П. Внедрение энергосберегающих технологий – важное условие повышения эффективности кормопроизводства // Механизация сельского хозяйства, 1988. – №2. – С. 17–18.
6. Валушис, В. Технология уборки консервирования и хранения кормов /Под ред. И.Блажек. – М.:Агропромиздат, 1985. – С. 94–95 192.
7. Патент KZ 30917, Республика Казахстан МПК А23К 1/00, А23К 1/14, Способ приготовления витаминно-травяной муки/ Әбілжанұлы Токтар, Жортуылов Омирсерик, Солдатов В.Т., Утешев В.Л., Абижанов Д.Т., Нурлыбаев К.К., Альшурина С.С.; заявитель и патентообладатель: ТОО «КазНИИМЭСХ»; заявл.2013/0545.1 от 23.03.2013, опубл. 15.07.2016., бюл.№8 – 8с.
8. Балгабаев, М.А. Совершенствование технологического процесса прессования сена рулонным пресс-подборщиком, снижающим потери листьев и соцветий: автореф. ...к.т.н.:05.20.01.– Алматы: Издательская компания «Раритет», 2010. – 22 с.
9. ГОСТ 28722. Техника сельскохозяйственная. Косилки и косилки-плющилки. Методы испытаний. Введ.2020-07-01.–Москва: Стандартинформ, 2019.– 35 с. [10] Кайнов, А. Комплексная линия по производству травяной муки //Комбикорма. – №4. – 2012. – С.41–42.