

Серекпаев Нурлан Амангельдинович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ТОО «AgroInnovaConsalt», 010000, г. Астана, тел.: 87024927930, e-mail: serekpaev@mail.ru.

Ногаев Әділбек Айдарханұлы* – PhD докторы, егіншілік және өсімдік шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, агрономия факультеті, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғ, 62, тел. +77016627894, e-mail: adilbek_nogaev@mail.ru.

Муханов Нурболат Кауырболдиевич – PhD докторы, егіншілік және өсімдік шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, агрономия факультеті, «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғ, 62, тел. 87026888293, e-mail: muhanov1984@mail.ru.

Ускенов Рашид Бахитжанович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, мал шаруашылығы өнімдерін өндіру және қайта өңдеу технологиясы кафедрасының доценті, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Қосшығұлұлы көш. 19/4, тел. +77014327973, e-mail: ruskenov@mail.ru.

Серікпаев Нұрлан Амангелдіұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, «AgroInnovaConsalt» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., тел. 87024927930, e-mail: serekpaev@mail.ru.

Nogayev Adilbek Aidarkhanovich* – PhD, Associate Professor of the Department of agriculture and crop production, Faculty of agronomy, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Pobeda Str., tel.: +77016627894, e-mail: adilbek_nogaev@mail.ru.

Mukhanov Nurbolat Kaiyrboldiyevich – PhD, Senior Lecturer of the Department of agriculture and crop production, Faculty of Agronomy, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 62 Pobeda Str., tel.: 87026888293, e-mail: muhanov1984@mail.ru.

Uskenov Rashit Bakhitzhanovich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of production technology and livestock products processing, S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University NCJSC, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 19/4 Koshygululy Str., tel.: +77014327973, e-mail: ruskenov@mail.ru.

Serekpayev Nurlan Amangeldinovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, AgroInnovaConsalt LLP, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, tel.: 87024927930, e-mail: serekpaev@mail.ru.

МРНТИ 68.39.15

УДК 636.085.8

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_3_90

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СТАРТЕРОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Папуша Н.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Продовольственной безопасности и биотехнологии», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан.

Муратов Д.К. – обучающийся докторантуры по специальности 8D08201 – «Технология производства продуктов животноводства», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан.

Мичинский Я. – доктор PhD, профессор, Варминско-Мазурский университет, г. Ольштын, Польша.

В данной статье описывается технология производства и характеристика питательности стартеров для телят на основе отходов пищевых производств таких как некондиционные яйца, молочная сыворотка и дрожжей, выращенных на зерновой барде как способа их переработки с целью получения альтернативы заводским кормовым средствам. При зоотехническом анализе готовых стартеров отмечено высокое содержание протеина и их значительная питательная ценность. Содержание протеина в экспериментальных стартерах превысило 20%, а именно в «Стартере А» на основе яичного порошка из некондиционных яиц анализируемый показатель составил 20,98% в «Стартере Б» на основе кормовых дрожжей 21,58%. Особое внимание уделено целесообразности производства и экономической составляющей производства данных стартеров. Было также установлено, что наиболее дешевым кормом является «Стартер А». Себестоимость производства «Стартера А» на основе яичного порошка составила 172,78 тенге, а «Стартера Б» 269,4 тенге. Разность в их стоимости составила 96,62 тенге, или 64,1%. Был также сделан вывод о том,

что экспериментальные кормовые добавки не уступают по питательности заводскому аналогу и характеризуются более низкой себестоимостью.

Ключевые слова: стартер для телят, яичный порошок, кормовые дрожжи, сухая молочная сыворотка, содержание протеина.

ТАМАҚ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ҚАЛДЫҚТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ІРІ ҚАРА МАЛҒА АРНАЛҒАН ЭКСПЕРИМЕНТТІК СТАРТЕРЛЕР ӨЗІРЛЕУ

Папуша Н. В. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология» кафедрасы қауымдастырылған профессорының м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы.

Муратов Д.К. – 8D08201 – «Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы» мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы.

Мичинский Я. – PhD докторы, профессор, Вармин-Мазур университеті, Ольштын қаласы, Польша.

Бұл мақалада зауыттық жемшөп өнімдеріне балама алу үшін оларды өңдеу тәсілі ретінде сапасыз жұмыртқалар, сарысу және ашытқылар сияқты тамақ өнімдерінің қалдықтарына негізделген бұзау стартерлерінің өндіріс технологиясы мен тағамдық сипаттамасы сипатталған. Дайын стартерлерді зоотехникалық талдау кезінде ақуыздың жоғары мөлшері және олардың маңызды тағамдық құндылығы атап өтілді. Тәжірибелік стартерлердегі ақуыз мөлшері 20% -дан асты, атап айтқанда, кондиционерленбеген жұмыртқадан алынған жұмыртқа ұнтағы негізінде «Стартер А» – да талданатын көрсеткіш 21,58% жемдік ашытқы негізінде «Стартер В» – да 20,98% құрады. Осы стартерлерді өндірудің орындылығы мен өндірістің экономикалық компонентіне ерекше назар аударылады. Сондай-ақ, ең арзан жем «Стартер А» екені анықталды. Жұмыртқа ұнтағы негізінде «Стартер А» өндірісінің өзіндік құны 172,78 теңгені, ал «Стартер В» 269,4 теңгені құрады. Олардың құнындағы айырмашылық 96,62 теңгені немесе 64,1% - құрады. Сондай-ақ, эксперименттік жемшөп қоспалары тағамдық жағынан зауыттық аналогтан кем түспейді және өзіндік құнының төмендігімен сипатталады деген қорытындыға келді.

Түйінді сөздер: бұзау стартері, жұмыртқа ұнтағы, жем ашытқысы, құрғақ сүт сарысуы, ақуыз мөлшері.

DEVELOPMENT OF EXPERIMENTAL STARTERS FOR YOUNG CATTLE BASED ON FOOD INDUSTRY WASTE

Papusha N.V. – Candidate of Agricultural Sciences, acting Associate Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan.

Muratov D.K. – Doctoral student, “8D08201 – Technology of production of livestock products” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan.

Micinski J. – PhD, Professor, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland.

This article describes the production technology and nutritional characteristics of starters for calves based on food production waste such as substandard eggs, whey and yeast grown on grain bard as a method of processing thereof to obtain an alternative to factory feed products.

The zootechnical analysis of the prepared starters revealed a high protein content and significant nutritional value. The protein content in the experimental starters exceeded 20%. Specifically, "Starter A," based on egg powder from substandard eggs, had a protein content of 20.98%, while "Starter B," based on feed yeast, had a content of 21.58%. Special attention was given to the feasibility and economic aspects of producing these starters. It was also found that "Starter A" is the most cost-effective feed. The production cost of egg powder-based "Starter A" was 172.78 tenge, while "Starter B" cost was 269.4 tenge. The difference in their costs was 96.62 tenge, or 64.1%. It was also concluded that the experimental feed additives are not inferior in nutritional value to the factory equivalent and are characterized by lower production costs.

Key words: starter for calves, egg powder, feed yeast, whey powder, protein content.

Введение. Пищевые отходы, хотя и считаются непригодными для употребления человеком, часто сохраняют значительную питательную ценность. Перенаправляя поток этих отходов на кормление телят, сельхозпроизводители могут повысить питательность рационов животных. Пищевые отходы включают в себя различные органические материалы, в том числе побочные продукты молочных производств и птицефабрик, которые могут обеспечить целый спектр необходимых питательных веществ, необходимых для роста и развития телят. Использование пищевых отходов в кормлении телят соответствует принципам экономики замкнутого цикла, при которой ресурсы используются в

замкнутой системе для минимизации отходов и достижения максимальной эффективности. Вместо утилизации пищевых материалов, их использование в качестве корма для животных способствует более устойчивой модели ведения сельского хозяйства, снижая нагрузку на окружающую среду, связанную с утилизацией пищевых отходов, и одновременно удовлетворяя пищевые потребности сельскохозяйственных животных.

Смагулова З. Т. в своем исследовании указывает, что в Казахстане, в основном корма для животных готовятся на основе зерновых отходов, в них все питательные вещества находятся в недостаточном количестве для проявления максимальной продуктивности животных. Например, общее содержание минеральных веществ в зернах злаков колеблется от 1,5 до 5,0 % с преобладанием солей фосфорной кислоты и калия, кальция же – очень мало [1].

Одним из способов применения отходов пищевой промышленности является производство стартерных комбикормов для питания телят. Антоненко С.А. описывает стартерные комбикорма как кормовое средство для телят молочного и переходного периодов выращивания, они более технологичны в применении и задаются с учётом физиологического состояния и потребностей животных в питательных и биологически активных веществах. За счет их применения можно существенно снизить нормы выпойки молока, тем самым повысить его товарность [2].

Клейменова К.А. также отмечает, что введение в рацион стартерных кормов позволяет увеличить массу тканей рубца, за счет увеличения мышечной стенки и более быстрого развития рубцовых сосочков. Сосочки во много раз увеличивают площадь всасывающей поверхности рубца. Скармливание стартерного корма в виде гранул является важным для стимулирования развития рубцовых сосочков, предотвращая уплотнение мелких частиц между сосочками [3].

Литературные источники указывают на целесообразность применения натуральных кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота разного возраста. В результате повышается резистентность организма и продуктивность животных, снижаются затраты кормов, а также увеличивается прогнозируемая рентабельность производства продуктов животноводства [4].

Научная новизна. Впервые в рацион кормления молодняка крупного рогатого скота был включен яичный порошок, как компонент в составе стартера. Также впервые в условиях предприятий Костанайской области в состав стартера были введены кормовые дрожжи и сухая молочная сыворотка.

Теоретическая и практическая значимость. Использование пищевых отходов в кормлении телят имеет огромное теоретическое и практическое значение, воплощая в себе целостный подход к устойчивому развитию сельского хозяйства и оптимизации ресурсов. От максимизации пищевой ценности и внедрения принципов экономики замкнутого цикла до повышения рентабельности и эффективности обращения с отходами, эта практика воплощает в себе сочетание экологии и экономической осмотрительности. По мере усиления потребности в устойчивых методах ведения сельского хозяйства использование пищевых отходов для питания телят становится многообещающей стратегией, приносящей далеко идущие выгоды как для благополучия крупного рогатого скота, так и для повышения рентабельности производства животноводческой продукции.

Цель исследования: Изучить и оценить целесообразность производства стартеров для молодняка крупного рогатого скота на основе отходов пищевой промышленности.

Задачи исследования:

- составить рецептуру опытных стартеров на основе отходов пищевых производств;
- проанализировать химический состав и питательную ценность изготовленных стартеров;
- рассчитать экономическую эффективность производства стартеров, разработанных на основе отходов пищевых производств.

Материалы и методы исследования. В условиях лаборатории кафедры продовольственной безопасности и биотехнологии КРУ им. А. Байтұрсынұлы был проведен научно-производственный опыт по получению экспериментальных стартеров для дальнейшей апробации в хозяйстве АО «Заря» Костанайской области. В данном опытном хозяйстве базовым стартером для телят является «Виамин ViaCorn 40143». Согласно задачам эксперимента, было принято решение разработать альтернативные стартеры близких по содержанию сырого протеина для сравнительной оценки их питательности и рентабельности производства с заводским аналогом, которым является «Виамин». Для различия, экспериментальные стартеры получили следующие условные обозначения: «Стартер А» и «Стартер Б».

В качестве основных компонентов для производства «Стартера А» были выбраны следующие пищевые отходы: некондиционное яйцо и подтворожная молочная сыворотка, в то время как для производства «Стартера Б» – кормовые дрожжи на субстрате из зерновой барды и также подтворожная молочная сыворотка. Основой для стартеров был выбран дробленый ячмень, который обладает приемлемым соотношением пищевой ценности и стоимости. Яичный порошок на основе некондиционного куриного яйца близок по содержанию сырого протеина к кормовым дрожжам, соответственно, стартеры А и Б являются аналогами по показателю содержания протеина. Использование некондиционного яйца в качестве компонента для производства стартера аргументировано следующим:

- куриное яйцо в своем составе содержит полноценные белки со сбалансированным аминокислотным составом, что говорит о высокой усвояемости и питательности;

- объемы брака на производстве пищевых куриных яиц остаются достаточно высокими, также по причине низкой стоимости данного сырья производство кормового яичного порошка является достаточно рентабельным.

Выбор кормовых дрожжей в качестве пищевой добавки связан с тем, что они характеризуются высокой питательной ценностью и хорошей усвояемостью, они также являются высокоценным источником белка.

Римарева Л.В. в своем исследовании отмечает, что производство кормовых дрожжей на после-спиртовой зерновой барде имеет целью сокращение потерь питательных веществ барды и увеличение количества усвояемого протеина в получаемом кормовом продукте. Развитие производства кормовых дрожжей также способствует решению одной из наиболее важных задач кормовой базы животноводства – обеспечению ее кормовым белком и витаминами [5].

Помимо этого, учитывая низкую стоимость исходного сырья, производство стартеров на основе кормовых дрожжей потенциально является рентабельным.

Использование молочной сыворотки обусловлено тем, что она богата биологически активными соединениями, такими как иммуноглобулины, лактоферрин и факторы роста, которые играют жизненно важную роль в функционировании иммунной системы, здоровье кишечника и общем самочувствии телят. Сывороточные белки хорошо усваиваются, а высокое содержание лактозы делает сыворотку источником доступной энергии для телят. Сухая молочная сыворотка повсеместно используется при производстве заменителей цельного молока.

Витушкина М.А. отметила, что сывороточные белки являются полноценными, так как из белков животного происхождения имеют самое высокое содержание незаменимых аминокислот – 43%. В сыворотке содержится примерно 20 – 30% от общего количества белка коровьего молока; β -лактоглобулин является наиболее распространенным белком сыворотки и составляет 45-57%, следующий по распространенности α -лактоальбумин – 15-25%, иммуноглобулины – 10-15%, гликомакропептиды – 10-15%, сывороточный альбумин – 10%, лактоферрин (~1%) и лактопероксидаза (<1%) [6].

Выбор в пользу данных побочных продуктов пищевых производств был обоснован тем, что для их использования в питании телят не требуется сложный технологический процесс переработки, а также они характеризуются высокой питательной ценностью и биологической усвояемостью.

Для улучшения работы пищеварительного тракта молодняка в состав стартеров также были внесены следующие компоненты:

- 1) Витаминно-минеральный комплекс «Кальфостоник»;
- 2) Пробиотик «Ветом 1.1»;
- 3) Гуминовый комплекс «Al-Kagal».

Наличие в рецептуре препарата «Кальфостоник» обосновано тем, что он позволяет повысить питательную ценность корма за счет наличия витаминов, микро- и макроэлементов, что способствует повышению сохранности организма в периоды стресса, благотворно влияет на процессы роста и развития.

Препарат «Ветом 1.1» стимулирует клеточные и гуморальные факторы иммунитета, повышает устойчивость животных и птицы к инфицированию вирусными и бактериальными агентами.

В состав препарата входят живые спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis*.

Гуминовый комплекс «Al-Kagal» по заверению производителя оказывает комплексный положительный эффект на здоровье и состояние коров и телят. Гуминовые и фульвокислоты могут обладать свойствами, которые поддерживают здоровье пищеварительной системы крупного рогатого скота. Они могут действовать как пребиотики, способствуя росту полезных бактерий в кишечнике, что может улучшить усвоение питательных веществ и общую пищеварительную функцию.

Хотя эти потенциальные преимущества многообещающи, необходимы дополнительные исследования, чтобы полностью понять влияние гуминовых и фульвокислот на здоровье и продуктивность крупного рогатого скота. Соответственно, в целях апробации также принято решение внести данный препарат в состав стартеров.

Сырье для производства яичного порошка было приобретено с птицефабрики ТОО «Жас Канат 2006» Костанайской области в объеме 10 килограммов. Стоимость реализации некондиционного яйца на предприятии составило 15 тенге за килограмм сырья.

Соответственно, по причине высокого содержания полноценных белков, в качестве альтернативы яичному порошку, кормовые дрожжи были использованы для производства второго «Стартера Б». Кормовые дрожжи, выращенные на зерновой барде, были приобретены у завода-изготовителя ООО «ТСК-1», г. Москва, Российская Федерация.

Для производства сухой молочной сыворотки было принято решение приобрести подтворожную сыворотку в ТОО «ДЕП» Костанайской области. Так стоимость реализации подтворожной сыворотки составила 100 тенге за 10 литров.

При производстве двух видов экспериментальных стартеров все перечисленные компоненты, после предварительного дозирования, были перемешаны горизонтальным смесителем кормов СГ-200, с дальнейшим гранулированием на грануляторе 9 KLP-210, с размером ячеек матрицы $\varnothing 4$ мм.

В исследовании Рядчикова В.Г. отмечено, что гранулирование кормов обладает большими преимуществами. Гранулированный корм обеспечивает точный баланс питательных веществ, гарантируя, что телята получают все необходимые питательные вещества в нужных пропорциях. Однородный состав гранулированного корма обеспечивает равномерное потребление питательных веществ, сводя к минимуму колебания продуктивности телят [7].

Определение питательности компонентов и самих стартеров осуществлялось следующими лабораторными методами:

1) Определение белка – методом Кьельдаля на аппарате FOSS Kjeltec 8400 согласно ГОСТ 13496.4-2019;

2) Определение сырого жира – методом Сокслета на аппарате FOSS Soxtec 8000 по ГОСТ 13496.15-2016;

3) Определение сырой клетчатки – методом инфракрасной спектроскопии на аппарате FOSS NIRS DS2500 согласно ГОСТ 32040-2012;

4) Содержание сухого вещества и влаги определено путем высушивания проб в сушильном шкафу ГОСТ 27548-97;

5) Содержание сырой золы определено методом сжигания проб в муфельной печи по ГОСТ 32933-2014;

6) Вычисление показателя обменной энергии (ОЭ) проведено по следующей формуле (1) согласно ГОСТ 51038-97:

$$\text{ОЭ} = 14 + 0,17\text{СЖ} - 0,02\text{СП} - 0,09\text{СК} - 0,14\text{СЗ} \quad (1)$$

где ОЭ – обменная энергия;
СЖ – содержание сырого жира;
СП – содержание сырого протеина;
СК – содержание сырой клетчатки;
СЗ – содержание сырой золы.

Все лабораторные испытания проведены при температуре 22°C и влажности 65%.

Результаты исследования. Для производства, а также изучения процента выхода яичного порошка был выбран метод высушивания в сушильном шкафу. Весь объем сырья был перемешан до однородного меланжа, а для удобства был расфасован в 20 контейнеров со средней массой 499,54 грамма. Высушивание 10 кг сырья при температурном режиме 65°C заняло 20 часов. Всего при высушивании всех контейнеров общей массой 9990,8 грамм было получено 2281,9 грамм яичного порошка при среднем выходе 22,84%.

Как и в случае с производством яичного порошка высушивание сыворотки производилось в сушильном шкафу. Но в отличие от высушивания яичного меланжа, для испарения лишней влаги понадобилось дополнительное выпаривание путем кипячения сыворотки в течение 8 часов. После этого, уже сгущенная масса помещалась в сушильный шкаф на 20 часов при 65°C. При массе изначального продукта 10 килограмм выход сухой молочной сыворотки составил 450,8 грамм или 4,45%. Готовые компоненты для стартеров представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Компоненты для приготовления стартеров из побочных продуктов пищевых производств

Изучив химический состав заводских аналогов, рецептура стартеров была подобрана таким образом, чтобы содержание сырого протеина, а именно данный фактор является ключевым, составляло не менее 20% (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Рецептура опытных стартеров для телят

Компоненты, % по массе	«Стартер А»	«Стартер Б»
Ячмень	70	70
Яичный порошок	25	-
Кормовые дрожжи	-	25
Сухая молочная сыворотка	5	5
«Кальфостоник»	2 г/кг	
«Ветом 1.1»	10 г/кг	
«Al-Karal»	10 мл/кг	

В качестве основы использовался ячмень, содержание которого в обоих случаях составило 70%. Нормирование содержания протеина в обоих стартерах было доведено до 25%, соответствующей добавкой яичного порошка и кормовых дрожжей. Сухая молочная сыворотка добавлялась из расчета 5% по массе для каждого из типов стартера. Остальные компоненты вносились с учетом указанных в инструкциях дозировок, так витаминно-минеральный комплекс «Кальфостоник» добавлен в количестве 2 г/кг, пробиотика «Ветом 1.1» внесено 10 г/кг, а гуминового комплекса «Al-Karal» добавлено 10 мл на килограмм каждого из стартеров.

Для изучения питательности компонентов был произведен зоотехнический анализ согласно методике, указанной в нормативных документах на методы испытаний (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика питательности компонентов для стартера

№ п/п	Показатели питательности кормов	Нормативный документ на методы испытаний	Наименование компонентов			
			Яичный порошок	Кормовые дрожжи	Сухая молочная сыворотка	Ячмень
1	Сырой протеин, %	ГОСТ 13496.4-2019 СТ РК ИСО 5983-1-2011	48,35	45,81	2,57	13,5
2	Сырой жир, %	ГОСТ 13496.15-2016	35,08	1,4	0,9	2,9
3	Сырая клетчатка, %	ГОСТ 32040-2012	-	0,6	-	5,2
4	Сухое вещество, %	ГОСТ 27548-97 СТ РК ГОСТ Р 52838-2011	95,4	95,9	96,9	89
5	Сырая зола, %	ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002)	4,02	3,65	9,06	2,9
6	Обменная энергия, МДж	ГОСТ 51038-97	18,43	12,76	12,83	13,35

Согласно данным выше представленной таблицы можно сделать вывод о том, что уровень содержания протеина в яичном порошке и кормовых дрожжах сравним, разница составила 2,54%. Низкое содержание протеина в сухой молочной сыворотке, которое составило 2,57% обусловлено характеристиками исходного сырья, но в целом данный компонент использовался в стартерах с целью улучшения его вкусовых качеств. Гораздо более выраженная разница прослеживается в содержании сырого жира, так в яичном порошке оно составило 35,08%, что на 33,68% и 34,18% выше чем в кормовых дрожжах и сухой молочной сыворотке соответственно. Показатель обменной энергии является общепринятым стандартом для определения энергетической ценности кормов, при его вычислении было установлено, что за счет высокого содержания жира, яичный порошок характеризуется наибольшей энергетической ценностью. В целом, учитывая то, что основной характеристикой стартеров является содержание сырого протеина, данный показатель не является критическим. Зоотехнический анализ базового компонента, которым является зерно ячменя показал соответствие указанным в литературе характеристикам. Далее проведен сравнительный анализ готовых стартеров с заводским аналогом (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика питательности стартеров

№ п/п	Показатели питательности кормов	Нормативный документ на методы испытаний	Наименование компонентов		
			«Стартер А»	«Стартер Б»	«Виамин» ViaCorn 40143
1	Сырой протеин, %	ГОСТ 13496.4-2019 СТ РК ИСО 5983-1-2011	20,98	21,52	21,67
2	Сырой жир, %	ГОСТ 13496.15-2016	7,46	1,33	2,04
3	Сырая клетчатка, %	ГОСТ 32040-2012	6,55	8,12	9,47
4	Сухое вещество, %	ГОСТ 27548-97 СТ РК ГОСТ Р 52838-2011	92,0	89,1	89,3
5	Сырая зола, %	ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002)	3,49	2,95	6,08
6	Обменная энергия, МДж	ГОСТ 51038-97	13,77	12,65	12,21

Путем зоотехнического анализа было установлено, что стартеры на основе соответствующих кормовых добавок близки по содержанию сырого протеина. Так, разница в содержании сырого протеина оказалась незначительной и составила 0,69% между «Стартером А» и «Виамином» и 0,15% между «Стартером Б» и «Виамином» соответственно. Несмотря на более высокое содержание протеина в составе яичного порошка, которое составило 48,35% в составе «Стартера А» содержание протеина ниже на 0,54% чем в «Стартере Б», где в качестве компонента использовались кормовые дрожжи с показателем по протеину 45,81%. Возможно это связано с тем, что яичный порошок, обладая более высокой слеживаемостью и гигроскопичностью, даже при тщательном перемешивании, распределен в готовых гранулах неравномерно. Данный факт прослеживается при анализе нескольких проб, где содержание протеина значительно различалось, но общий показатель содержания протеина в стартере складывался при вычислении среднего арифметического. Кормовые дрожжи являются сыпучим материалом, соответственно, они распределены в гранулах более равномерно. Гораздо более заметная разница прослеживается по показателям содержания сырого жира, так наиболее высокая концентрация жира, в виду изначально высокой его концентрации в яичном порошке отмечается в «Стартере А» – 7,46%, что на 6,13% и 5,42% выше чем в составе «Стартере Б» на основе кормовых дрожжей и «Виамине» соответственно. Отмечено, что у «Стартера А» наиболее высокая энергетическая ценность, равная 13,77 МДж, что выше чем в «Стартере Б» и «Виамине» на 8,17% и 11,32% соответственно. В целом стартеры согласно их питательной ценности сравнимы с заводским аналогом «Виамин» и могут быть использованы в питании телят.

Далее была рассчитана экономическая эффективность производства стартеров, указывающая на экономическую целесообразность производства экспериментальных добавок. Составлена сравнительная характеристика себестоимости их производства с используемым в хозяйстве стартером «Виамин ViaCorn 40143» (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Расчет стоимости производства стартеров на основе отходов пищевых производств

№ п/п	Компонент	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость за ед., тг	Кол-во на 1 кг стартера	Стоимость, тг	Себестоимость, тг
«Стартер А»							
1	Ячмень	Кг	1	90	0,7 кг	63	172,78
2	Яичный порошок	Кг	1	65,7	0,25 кг	16,43	
3	Сухая молочная сыворотка подтворожная	Кг	1	224,6	0,05 кг	11,23	
4	Ветом 1.1	Кг	0,5	7810	2 г	31,24	
5	Гуминовый комплекс Al-Karal	Л	3	3800	10 мл	12,66	
6	Кальфостоник	Кг	1	2730	10 г	27,3	
7	Расходы на электроэнергию	КВт/ч	1	87,42	0,125 КВт/ч	10,92	

Продолжение таблицы 4

«Стартер Б»						
8	Ячмень	Кг	1	90	0,7 кг	63
9	Кормовые дрожжи	Кг	1	452,2	0,25 кг	113,05
10	Сухая молочная сыворотка подтворожная	Кг	1	224,6	0,05 кг	11,23
11	Ветом 1.1	Кг	0,5	7810	2 г	31,24
12	Гуминовый комплекс Al-Karal	Л	3	3800	10 мл	12,66
13	Кальфостоник	Кг	1	2730	10 г	27,3
14	Расходы на электроэнергию	КВт/ч	1	87,42	0,125 КВт/ч	10,92
15	«Виамин ViaCorn 40143»					385

Для подсчета экономической эффективности установлена стоимость на все компоненты, а также энергозатраты на гранулирование. Стоимость купленного фасованного ячменя составила 90.000 тенге за 1 тонну, соответственно 90 тенге за 1 кг.

Стоимость яичного порошка высчитывалась исходя из выхода готового продукта, так для приготовления 1 килограмма яичного порошка требуется 4,3 кг некондиционного яйца, цена которого составляет 15 тенге за 1 кг. Соответственно, себестоимость килограмма яичного порошка равняется 65,7 тенге.

Для производства 1 кг сухой молочной сыворотки требуется 22,46 кг подтворожной молочной сыворотки, стоимость которой составляет 100 тенге за 10 кг. Сопоставив цифры, вычисляем себестоимость 1 килограмма сухой молочной сыворотки, которая составляет 224,6 тенге.

Данные о стоимости дополнительных компонентов взяты с сайтов официальных производителей и ветеринарных аптек.

Для подсчета энергозатрат на гранулирование была взята стоимость электричества для лаборатории равняемой 87,42 тенге за 1 кВт/ч. Заявленное в технических спецификациях энергопотребление и производительность гранулятора 9KLP-210 равняется 7,5 кВт/ч и 210 кг/ч соответственно. Среднее время работы гранулятора при циклической работе составило 30 минут, а выработка за данное время составляет 105 кг, соответственно, гранулятор производит 3,5 кг корма за 1 минуту. Соответственно, для выработки 1 кг стартера необходимо 0,125 кВт/ч электроэнергии. Сопоставив данные, стоимость энергозатрат на гранулирование 1 кг стартера составила 10,92 тенге.

Сравнительный анализ цены показал, что себестоимость стартеров «А и Б» значительно ниже, чем у используемого в хозяйстве «Виамина». Так разница по стоимости между «Стартером А» на основе яичного порошка и «Виамином» составила 212,22 тенге, или 55,1%, а «Стартер Б» оказался дешевле «Виамина» на 115,6 тенге, или на 30,02% соответственно. Было также установлено, что наиболее дешевым кормом является «Стартер А» на основе яичного порошка, его стоимость ниже на 96,62 тенге, или 35,86% стоимости «Стартера Б», что делает его производство наиболее рентабельным.

Обсуждение. Производство стартеров на основе отходов пищевой промышленности обладает рядом преимуществ, среди которых стоит отметить высокую рентабельность и приемлемые показатели питательности, однако, стоит учесть, что стоимость стартера не является определяющим фактором экономической эффективности, так как необходимо подтвердить его качество в ходе экспериментального периода. Содержание протеина в стартерах является наиболее важной характеристикой их питательности. Зарубежные исследования указывают на то, что скормливание телятам стартовых рационов с 24% содержанием протеина улучшает среднесуточный привес, динамику роста периферического скелета и концентрацию глюкозы в крови (до отъема от груди) по сравнению с 20% содержанием протеина в стартовых рационах [8].

Окончательная рентабельность применения той, или иной кормовой добавки будет также определяться динамическими показателями роста и развития телят в последующих исследованиях по апробации данных стартеров в условиях хозяйства для оптимизации питательности и рентабельности производства. Кроме того, следует изучить масштабируемость и осуществимость крупномасштабного производства, с конечной целью широкого внедрения стартеров на основе отходов пищевой промышленности в животноводческий сектор.

Заключение. В заключении следует отметить, что разработка экспериментальных стартеров для молодняка крупного рогатого скота на основе отходов пищевой промышленности представляет собой многообещающий путь как для обеспечения устойчивости сельского хозяйства, так и для повышения экономической эффективности. Так проведенный зоотехнический анализ стартеров показал, что произведенные экспериментальные кормовые добавки практически не уступают, а в по некоторым

показателям превосходят питательные качества «Виамина». Так, разница в содержании сырого белка оказалась незначительной и составила 0,69% между «Стартером А» и «Виамином» и 0,15% между «Стартером Б» и «Виамином» соответственно. Гораздо более заметная разница прослеживалась по показателям содержания сырого жира, где наиболее высокая концентрация жира, в виду изначально высокой его концентрации в яичном порошке отмечается в «Стартере А» – 7,46%, что на 6,13% и 5,42% выше чем в составе «Стартера Б» на основе кормовых дрожжей и «Виамина» соответственно. Обоснована экономическая эффективность их производства, где наиболее рентабельным по отношению к заводскому аналогу – «Виамину», является «Стартер А».

Исходя из вышеописанного, благодаря проведенным экспериментам по разработке рецептур, наше исследование продемонстрировало возможность использования побочных продуктов пищевой промышленности для создания сбалансированных по питательности и себестоимости кормов для молодняка крупного рогатого скота. По сути, разработка экспериментальных стартеров для телят из отходов пищевой промышленности олицетворяет собой сочетание устойчивости, эффективности и инноваций в современном сельском хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Смагулова З. Т. Разработка технологии высокобелковой кормовой смеси из вторичного молочного сырья [Текст] / З.Т. Смагулова // Наука и техника Казахстана. – 2021. – №2. – С.109-119.
2. Антоненко С.А., Ратошный А.Н. Определение эффективности использования углеводов разного происхождения в комбикормах стартерах для телят [Текст] / С.А. Антоненко, А.Н. Ратошный // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2014. – №2. – 250 с.
3. Клейменова К.А. Физиологическое обоснование организации кормления телят стартерными кормами [Текст] / К.А. Клейменова // Научный журнал молодых ученых. -2021. – №4 (25). – С.37-40.
4. Грязнова О.А., Пигорев И.Я. Нетрадиционные природные добавки в рационе кормления молодняка крупного рогатого скота голштинской породы [Текст] / О.А. Грязнова, И.Я. Пигорев // Вестник РГАТУ. – 2018. – №1 (37). – С. 12-19.
5. Римарева Л. В., Лозанская Т.В, Худякова Н.М. О введении нового национального стандарта на дрожжи кормовые из зерновой барды [Текст] / Л. В. Римарева, Т.В Лозанская, Н.М. Худякова // Пиво и напитки. – 2014. – №4. – С.58-59.
6. Витушкина М.А., Дулепова М.А. Сывороточные белки молока и их свойства [Текст] / М.А. Витушкина, М.А. Дулепова // Вестник науки. – 2020. – №8 (29). – С.51-58.
7. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие [Текст] / В.Г. Рядчиков // Краснодар: КубГАУ. – 2012. – 328 с.
8. Vahedi S., Ali Alijoo Y., Kazemi-Bonchenar M, Jafari A. Starter protein content and supplemental soybean oil or hydrogenated palm fatty acids in Holstein dairy calves: growth performance, protozoa population, and nitrogen utilization efficiency [Text] / S. Vahedi, Y. Ali Alijoo, M. Kazemi-Bonchenar, A. Jafari // Animal. The international journal of animal biosciences. – Volume 18. – issue 2. – 2024. – p.164.

REFERENCES:

1. Smagulova Z.T. Razrabotka tehnologii vy'sokobelkovej kormovoj smesi iz vtorichnogo molochnogo sy'r'ya [Development of technology for production of high-protein feed mixture from secondary milk raw materials]. *Nauka i tehnika Kazahstana*, 2021, no. 2, pp.109-119. (In Russian)
2. Antonenko S.A., Ratoshnij A.N. Opredelenie e'ffektivnosti ispolzovaniya uglevodov raznogo proishozhdeniya v kombikormah starterah dlya telyat [Determination of the efficiency of using carbohydrates of different origin in starter feeds for calves]. *Sbornik nauchny'h trudov SKNIIZh*, 2014, no.2, 250 p. (In Russian)
3. Klejmenova K.A. Fiziologicheskoe obosnovanie organizacii kormleniya telyat starterny'mi kormami [Physiological justification for the organization of feeding calves with starter feeds]. *Nauchny'j zhurnal molody'h ucheny'h*, 2021, no.4 (25), pp.37-40. (In Russian)
4. Gryaznova O.A., Pigorev I.Ya. Netradicionny'e prirodny'e dobavki v racione kormleniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota golshtinskoj porody' [Unconventional natural supplements in the diet of young Holstein cattle]. *Vestnik RGATU*, 2018, no.1 (37), pp. 12-19. (In Russian)
5. Rimareva L. V., Lozanskaya T.V, Hudyakova N.M. O vvedenii novogo nacionalnogo standarta na drozhzhi kormovy'e iz zernovoj bardy' [On the introduction of a new national standard for grain bard-based feed yeast]. *Pivo i napitki*, 2014, no.4, pp.58-59. (In Russian)
6. Vitushkina M.A., Dulepova M.A. Sy'vorotochny'e belki moloka i ih svojstva [Whey proteins and their properties]. *Vestnik nauki*, 2020, no.8 (29), pp.51-58. (In Russian)

7. Ryadchikov V.G. *Osnovy' pitaniya i kormleniya selskohozyajstvenny'h zhivotny'h: uchebno-prakticheskoe posobie* [Fundamentals of nutrition and feeding of farm animals: Tutorial]. Krasnodar, KubGAU, 2012, 328 p. (in Russian)

8. Vahedi S., Ali Alijoo Y., Kazemi-Bonchenar M, Jafari A. **Starter protein content and supplemental soybean oil or hydrogenated palm fatty acids in Holstein dairy calves: growth performance, protozoa population, and nitrogen utilization efficiency.** *Animal. The international journal of animal biosciences*, vol. 18, iss. 2, 2024, 164 p.

Сведения об авторах:

Папуша Наталья Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Продовольственной безопасности и биотехнологии», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Маяковского 99/1. тел. 8-705-411-51-71, e-mail: natali.p82@inbox.ru.

Муратов Досмухамед Қуатұлы – докторант специальности 8D08201 – «Технология производства продуктов животноводства», НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, г. Костанай, 110000, ул. Маяковского 99/1, тел 8-708-577-23-78, E-mail: D_O_S1999@mail.ru.

Мичинский Ян – профессор Варминско-Мазурского университета, доктор PhD, г.Ольштын, Польша, ул. Михала Очаповского, 5, тел. +48/662-377-882, e-mail: micinsk@uwm.edu.pl.

Папуша Наталья Владимировна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология кафедрасы қауымдастырылған профессорының м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті», КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ, Маяковский көш, 99/1. тел. 8-705-411-51-71 E-mail: natali.p82@inbox.ru.

Мұратов Досмұхамед Қуатұлы – 8D08201 – «Мал шаруашылығы өнімдерін өндіру технологиясы» мамандығының докторанты, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, Қостанай қ, 110000, Маяковский көш, 99/1, тел 8-708-577-23-78, E-mail: D_O_S1999@mail.ru.

Ян Мичинский – PhD докторы, Вармин-Мазур университетінің профессоры, Ольштын қ., Польша, Михал Очаповского көш, тел. +48/662-377-882, e-mail: micinsk@uwm.edu.pl.

Papusha Natalya Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, acting Associate Professor of the Department of food safety and biotechnology, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 8-705-411-51-71, e-mail: natali.p82@inbox.ru.

Muratov Dosmukhamed Kuatuly – Doctoral student, “8D08201 – Technology of livestock products production” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, Kostanay, 99/1 Mayakovskiy Str., tel.: 8-708-577-23-78, e-mail: D_O_S1999@mail.ru.

Miciński Jan – Professor of the Warmian-Masurian University, PhD, Olsztyn, Poland, Michała Oczapowskiego 5 Str., tel.: +48/662-377-882, e-mail: micinsk@uwm.edu.pl.

MISTI 68.35.47

UDC 633.15

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_3_99

PRODUCTIVITY OF FORAGE CROPS IN THE STEPPE ZONE OF THE NORTHERN KAZAKHSTAN

Tynykulov M.K.* – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of biotechnology and microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan.

Malitskaya N.V. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of agronomy and horticultural education, M.Kozybayev North Kazakhstan State University, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan.

Tleppayeva A.A. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of agriculture and crop production, S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan.

Auzhanova M.A. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of agriculture and bioresources, Sh.Ualikhanov Kokshetau State University, Republic of Kazakhstan.

The article presents the results of a comparative evaluation of unconventional annual forage crops based on their productivity in the steppe zone of the Northern Kazakhstan. The subjects of the study were varieties and hybrids of Sorghum-sudan grass hybrids, Zea mays, Echinochloa frumentacea and Pennisetum