

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы(пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. – № 4 (115). –Ч.1. – С. 135-147

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.4.1265](https://doi.org/10.51452/kazatu.2022.4.1265)

УДК 636.084.523:636.087.72

КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

Кухар Елена Владимировна

Доктор биологических наук, и.о.профессора
Научно-исследовательская платформа сельскохозяйственной биотехнологии
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail:kucharev@mail.ru

Шайкенова Кымбат Хамитовна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail:mika-let@mail.ru

Исабекова Салтанат Айтымевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. ассоциированного профессора
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: s.issabekova@kazatu.kz

Айтмуханбетов Даулет Какижанович

Кандидат сельскохозяйственных наук
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: daulet-kerei@mail.ru

Сламия Мухтар Габитович

Магистрант
Казахский университет технологии и бизнеса
г. Астана, Казахстан
E-mail:slamiya.mukhtar@gmail.com

Аннотация

Применение кормовых добавок для повышения продуктивности молочного скота актуально в сельском хозяйстве. В ходе исследований подобраны:

штамм-продуцент *Saccharomyces cerevisiae*, компоненты питательной среды, оптимальная концентрация гумата калия для получения биомассы дрожжей, параметры глубинного культивирования дрожжей в присутствии отечественного гумата калия с содержанием гуминовых веществ до 56% по сухому веществу. Для получения кормовой добавки отработана технологическая схема: выращивание дрожжей в течение 48 часов при глубинном выращивании в покое; 24 часа при выращивании в ферментере с аэрацией 120-150 об/мин, при 28°C с рН 5,0 ± 0,5. Анализ эффективности кормовой добавки на лабораторных животных (мышьях) показал превосходство в живой массе на 2,8 г опытной группы. В производственном опыте на поголовье дойных коров применение кормовой добавки позволило увеличить молочную продуктивность. Было сформировано 2 группы животных по 100 голов каждая, контрольная (КГ) и опытная (ОГ), по принципу пар-аналогов. Среднесуточный удой через месяц приема кормовой добавки был больше у ОГ, чем у КГ на 4,1 кг, а к 3-му месяцу на 8,74 кг. Выход продукции (жира и белка) в ОГ был больше почти на 38%, чем КГ.

Ключевые слова: кормовая добавка; гуминовые вещества; гумат калия; дрожжи; молоко; продуктивность; крупный рогатый скот

Введение

Реализуемая правительством Республики Казахстан Программа по развитию молочного скотоводства подразумевает в первую очередь завоз из-за рубежа высокопродуктивных животных молочных пород, таких как голштинская, симментальская, монбельярская и др. В большинстве случаев это животные с продуктивностью от 7 000 кг до 10 000 кг и более молока за лактацию. Высокая молочная продуктивность животных требует нового подхода к кормлению дойных коров [1]. Одним из путей решения данной проблемы является применение кормовых добавок. Кормовые добавки для кормления коров молочной продуктивности могут быть направлены на решение проблемы улучшения обменных процессов, повышения энергетики животного в период раздоя, увеличения молочной продуктивности, повышения качественных показателей молока. Кормовые добавки могут содержать

в своем составе комбикорм, кормовые смеси и различные биологически активные добавки: неорганические соединения металлов, минеральные вещества, витамины, биостимуляторы [2, 3].

Широким спросом в отечественном животноводстве пользуются кормовые добавки на основе кормовых или хлебопекарных дрожжей. Как правило, эти биопрепараты богаты белком, аминокислотами, другими метаболитами [4, 5]. Считается, что их применение способствует повышению продуктивности животных, нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта молодняка, повышению естественной резистентности организма животных [6].

Введение в рацион содержащих живые дрожжи кормовых добавок приводит, в зависимости от их компонентного состава, к нормализации микрофлоры различных отделов желудочно-кишечного тракта; предотвращает расстройства

функции пищеварения; снижает риск возникновения инфекционных заболеваний; улучшает иммунитет, физический и репродуктивный статус животных; повышает их стресс-устойчивость, сохранность и продуктивность; улучшает качество получаемой продукции; повышает перевариваемость, снижает расход корма, уменьшает количество навоза, что улучшает экологию в регионах интенсивного животноводства [7, 8, 9].

Многочисленные дрожжевые продукты и дрожжесодержащие кормовые ингредиенты производятся промышленным способом, продаются на рынке и широко используются в кормах для животных по всему миру. Были проведены значительные исследования для оценки потенциальных показателей роста животных и пользы для здоровья от добавления дрожжей, их производных и дрожжесодержащих ингредиентов в корма для животных. Активные сухие дрожжи обычно используются исключительно или в сочетании с полезными бактериями в пробиотических продуктах. Пищевые дрожжи используются в качестве добавок в кормах для животных из-за их относительно высокого содержания белка и аминокислот, энергии и

микроэлементов по сравнению с обычными кормовыми зерновыми и масличными шротами. Другие важные продукты на основе дрожжей содержат нутрицевтические соединения, присутствующие в клетках дрожжей и клеточных стенках (например, β -глюканы, маннанолигосахариды, нуклеотиды), которые, как правило, улучшают показатели роста и здоровья животных [4].

В последнее время становятся популярными кормовые добавки на основе гуминовых веществ, выделенных из различного сырья: торфа, леонардита, каменного или бурого угля, сапропеля [10]. Они позиционируются как биопрепараты, обеспечивающие аминокислотами, дефицитными микро- и/или макроэлементами, которые приводят к нормализации обмена веществ, повышению естественной резистентности и продуктивности [11, 12]. Предлагаются отечественные кормовые добавки на основе гумата калия, полученного из бурого угля Казахстана. Испытания их эффективности показали хорошие результаты на мясном поголовье крупного рогатого скота [13, 14].

Цель исследований: разработать эффективную кормовую добавку для дойных коров, позволяющую увеличить производство молока.

областив 2022 г.

Определение оптимальной концентрации гумата калия для роста дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* проводилось на градиенте концентрации гумата калия в питательной среде Сабуро от 0% до 2%,

Материалы и методы

Экспериментальные исследования проводились в НИП СХБ КАТУ им. С. Сейфуллина в 2021-2022 гг., производственные опыты проводились на ТОО «Камышенка» Акмолинской

от 0 до 10%, от 0 до 25%. Высеваются дрожжи, равномерно распределяясь по поверхности агаровой среды. Анализ роста дрожжей проводится визуально и с помощью измерительных инструментов. Анализируется наличие и характер роста дрожжей. Подсчет колоний на чашках Петри осуществляется в проходящем свете.

Подбор оптимальных параметров для роста дрожжей проводится при сравнительном анализе разных штаммов дрожжей, характера их роста при различных показаниях pH, температуры, компонентов субстрата, накоплении биомассы.

Для культивирования хлебопекарных дрожжей использовалась модифицированная среда Сабуро на основе отечественного гумата калия из окисленного бурого угля, с содержанием исходных компонентов: жидкий гумат калия; заменитель цельного молока; пептон, сахароза, поваренная соль и вода.

Культивирование дрожжей в присутствии гумата калия для получения инокулюма проводится на ферментере «*Minifors*» швейцарской компании «*InforsHT*» в течение 24 часов, для получения кормовой добавки дрожжи культивируются в течение 48 часов. Подготовка ферментера и процесс культивирования проводится согласно инструкции предприятия-изготовителя. Контроль качества кормовой добавки проводился согласно требованиям ГФ РК 2008 г. [15].

Производственные опыты по изучению эффективности биопрепа-

рата проводились в ТОО «Камышенка» на поголовье крупного рогатого скота молочного направления (дойный гурт). Опыт в ТОО «Камышенка» проводился в летне-осенний период на дойных коровах голштино-фризской породы. Формировались 2 группы животных по 100 голов каждая, контрольная (КГ) и опытная (ОГ), по принципу пар-аналогов. Животные обеих групп, находились в одинаковых условиях содержания, кормления, доения, обе группы были примерно в одном возрасте и периоде лактации (т.е., не новотельные, высоко- или низко продуктивные и животные 3 лактации с 3-4 месяцем периода лактации). Вместе с тем коровам опытной группы во время утреннего кормления на кормовой стол вносилась кормовая добавка орошением моноорма в дозе 30 и 50 мл на голову 1 раз в день в течение 3-х месяцев с июля по сентябрь 2022 года. В течение всего опыта проводится постоянное наблюдение за физиологическим состоянием животных, мониторинг молочной продуктивности коров, путем проведения ежемесячных контрольных доек, с помощью аппарата УЗКМ-1 и взятия проб в индивидуальные контейнеры для забора молока. Анализ качества молока проводился в лаборатории зоотехнического анализа кормов и молока КАТУ им. С. Сейфуллина с помощью анализаторов «Клевер 1М», «Клевер 2М», «Соматос-Мини».

Результаты

Подбор оптимальной концентрации гумата калия для введения в состав кормовой добавки позволил получить максимальный показатель количества

клеток *Saccharomyces cerevisiae* в 1 мл и высокую концентрацию белка. Максимальное накопление дрожжевых клеток *S. cerevisiae* наблюдается при 0,5-5% концентрации гумата калия (рисунок 1б). При этом наибольшая концентрация белка в биомассе дрожжей и культуральной жидкости достигается при той же концентрации гумата калия, равной 1,0-2,0% (рисунок 1).



Рисунок 1 – Результаты культивирования культуры дрожжей *S. cerevisiae* в градиенте концентрации гумата калия: а – до 2%, б – до 10%, в – до 25%

В дальнейшем определяли оптимальный штамм-продуцент для получения кормовой добавки и условия его выращивания при глубинном культивировании. В результате подбора компонентов и условий ферментации подобрана наиболее адаптированный к глубинному культивированию штамм-продуцент, компоненты питательной среды и оптимальные параметры культивирования дрожжей *S. cerevisiae* (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты подбора компонентов кормовой добавки и условий культивирования дрожжей

Показатели	Опытные варианты			Оптимальные параметры
	1	2	3	4
Штамм-продуцент	<i>S. cerevisiae</i> хлебопекарные (Россия)	<i>S. cerevisiae</i> хлебопекарные (Турция)	<i>S. cerevisiae</i> пивные (Бельгия)	<i>S. cerevisiae</i> хлебопекарные (Россия)
Питательная среда	среда Сабуро	Картофельно-глюкозный агар	солодовый агар	модифицированная среда Сабуро
Концентрация гумата калия	1-5%	1-2%	1-2%	0,5-1,8%
Углеводы	мальтоза, сахароза, маннит	мальтоза	сахароза, декстроза	мальтоза, сахароза
Температурный режим	20 °С	28 °С	37 °С	28 °С
культивирова-	24	36	48	36

ния (часов)				
-------------	--	--	--	--

Подсчет колоний показал, что на средах наблюдается бурный рост дрожжей, при этом на агаре Сабуро количество колоний больше: $4,1-4,3 \pm 0,20 \times 10^9$ (таблица 2).

Таблица 2 – Подсчет выросших колоний (КОЕ/мл) на питательных средах

Среда	Опыт	Солодовый агар		агар Сабуро	
Количество колоний	1	$3,4 \times 10^9$	$3,1 \times 10^9$	$4,2 \times 10^9$	$3,9 \times 10^9$
	2	$3,2 \times 10^9$	$3,3 \times 10^9$	$4,1 \times 10^9$	$4,3 \times 10^9$

Результаты определения концентрации белка в кормовой добавке при содержании гумата калия от 0,5 до 2% показали, что наибольшее накопление белка наблюдается при концентрации гумата калия с 0,5-1,8%.

Определение оптимальных параметров для глубинного культивирования дрожжей с гуматом калия проводили в лабораторном ферментере «*Minifors*». Посевной материал,

необходимый для засева ферментера, готовили путем выращивания дрожжей с 0,5% до 2% гумата калия в течение 12-24-48 часов в качалочных колбах. Объем вносимого посевного материала – от 1% до 5%. Значение pH – 5,0-5,5. В ходе работы были подобраны оптимальные параметры глубинного культивирования дрожжей для получения кормовой добавки (таблица 3).

Таблица 3 – Подбор параметров глубинного культивирования штамма-продукта в лабораторном ферментере «*Minifors*»

Параметры	Варианты		
	1	2	3
Температура, °С	20 °С	28 °С	37 °С
pH	4,4	5,7	7,0
Скорость вращения мешалки, rpm	100	150	200
pO ₂	3	5	10
Скорость газообмена	5,0	7,5	10,0
Концентрация гумата калия (%)	0,5	1,0	1,5
Подача питательного субстрата (мл)	5,0	8,0	10,0
Пеногаситель, масло	подсолнечное	льняное	вазелиновое
Период культивирования (часов)	24	36	48

Установлено, что дрожжи отлично нарабатывают биомассу при концентрациях гумата 0,5-1%, на мальтозной среде Сабуро, с показателем кислотности рН 4,5-5,5, при температуре 28°C за 24-48 часов культивирования с числом оборотов мешалки 200 rpm (рисунок 2).

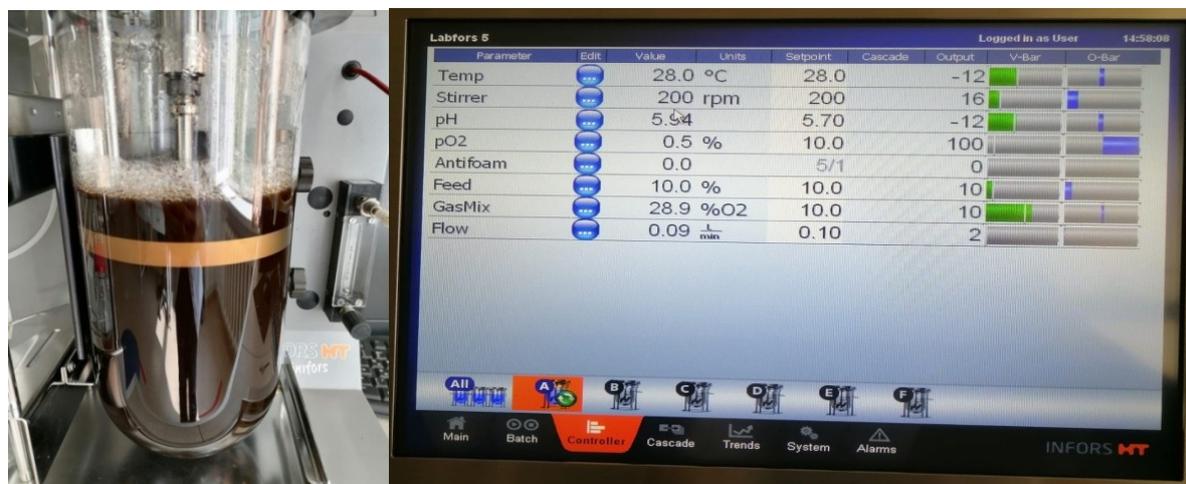


Рисунок 2 – Культивирование дрожжей в присутствии гумата калия на ферментере «Minifors» (слева – ферментер, справа – параметры процесса)

Готовая кормовая добавка коричневого цвета имеет однородную жидкую консистенцию с приятным ароматом дрожжевого брожения. Внешний вид – непрозрачная суспензия, в покое образует осадок коричневого цвета от светлого до темного оттенка, легко разбивающийся при встряхивании; посторонних при-

месей, хлопьев, включений не имеет.

Каждую серию кормовой добавки, согласно фармакопейным статьям Государственной фармакопеи РК, анализировали на внешний вид, рН, микробиологическую чистоту, безвредность/токсичность (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели качества кормовой добавки «Қоңыр-су»

Наименование показателя	Характеристика и значение
Внешний вид, цвет, запах	Однородная суспензия темно-коричневого цвета жидкой консистенции, непрозрачная, со слабым специфическим запахом. В покое расслаивается на светлую и темную фракции, легко смешивающиеся до при встряхивании
Механические примеси	отсутствуют
рН препарата	5,0 ± 0,5
Концентрация гумата калия, %	1,0±0,2%
Микробиологическая чистота	соответствует
Определение безвредности и токсичности	безвредна, нетоксична

Результаты лабораторного контроля качества кормовой добавки показали, что препарат отличается микробиологической чистотой, безвредностью (по показателю токсичность).

Анализ влияния кормовой добавки на рост и развитие лабораторных животных из учалаина белых лабораторных беспородных мышях с обеспечением соответствующих условий кормления и содержания, при температуре от 20-22°C, влажность в диапазоне 45-65%, изолированное от шума и других возбуждающих действий помещении. Для

проведения опыта подбирались клинически здоровые мыши, из которых формировали контрольные и опытные группы по принципу параналогов по 5 особей в каждой. Контрольная группа мышей получала стандартный корм. Каждая опытная группа получала биопрепарат с кормом. Биопрепарат вводили с кормом постоянно в течение 30 дней, с последующим наблюдением за лабораторными животными. Во время эксперимента учитывались следующие показатели: внешний вид, поведение, потребление корма, изменение массы тела(рисунок 3).

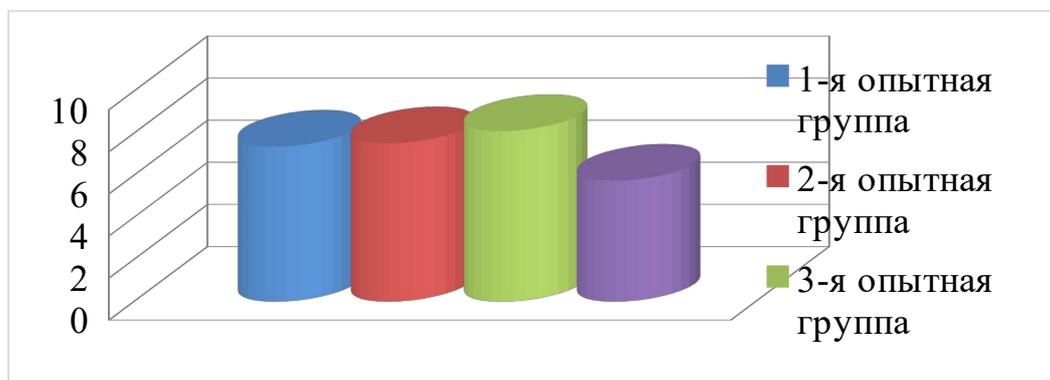


Рисунок 3 – Показатель абсолютного роста живой массы мышей

Выявлено повышение веса опытных мышей по сравнению с контролем, что указывает на наличие биологически активных свойств у кормовой добавки. Согласно полученным данным, живая масса испытуемых мышей имеет средний показатель $27,2 \pm 0,4$, что достоверно выше, чем в контрольной группе на 2,8 г.

Это свидетельствует о том, что биопрепарат благоприятно воздействует на организм опытных мышей, стимулирует рост, повышает живую массу испытуемых мышей, в сравнении с контрольной группой.

Производственный опыт по

изучению эффективности биопрепарата на поголовье крупного рогатого скота молочного направления проводили в летне-осенний период на дойных коровах голштино-фризской породы в ТОО «Камышенка». Анализ рационов кормления опытных групп дойных коров в хозяйствах показал, что рационы дойных коров сбалансированы по содержанию сухого вещества, сырого протеина и крахмала, основанием для дополнительного введения в рацион дойных коров кормовой добавки «Қоңыр-су» в дозе 50 мл было обогащение рациона дополнительными питательными веществами.

Анализ молочной продуктивности дойного стада до и после завершения эксперимента в ТОО «Камышенка» позволил

выявить положительное влияние скармливания кормовой добавки на удой коров (рисунок 4).

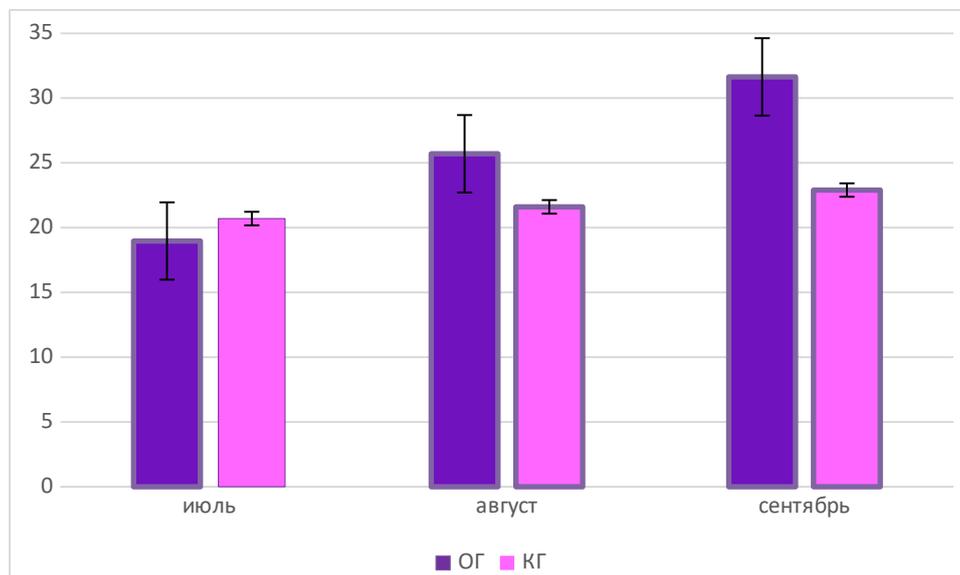


Рисунок 4 – Среднесуточный удой в опытной и контрольной группах при скармливании кормовой добавки «Қоңыр-су» в ТОО «Камышенка»

Как видно из рисунка 4, в начале опыта коровы имели примерно одинаковую продуктивность, разница групп в 1 кг является допустимой между группами. Группы в хозяйстве специально формируется так, чтобы примерный удой их был одинаковым, так как рацион рассчитывается на конкретную продуктивность. Данные, полученные при исследовании, были обработаны биометрически, достоверность средней величины отсутствует. Уже к окончанию 1-го месяца мы наблюдаем рост продуктивности в обеих группах, в ОГ до $25,7 \pm 0,57$ кг, а в КГ $21,6 \pm 1,3$ кг, разница между группами составила 4,1 кг. В тоже время с начала опыта к 2-му месяцу исследований абсолютный прирост у ОГ составил 6,73 кг, а КГ всего 0,9 кг. В следующем месяце также наблюдаем рост продуктивности во-

обеих группах, однако он выше также у ОГ, прирост продуктивности у них составил на 8,74 кг и составил $31,7 \pm 0,55$ кг, тогда как у КГ $22,9 \pm 1,2$ кг. Таким образом, разница между группами по продуктивности от 1-го месяца ко 2-му составила 18,9%, от 2-го к 3-му месяцу 38,1%, при дальнейших исследованиях эта разница сохранилась на уровне 36%.

Количественный и качественный состав молока обеих групп были в пределах нормы, то есть увеличение продуктивности у опытных животных не сказалось на составе молока. Можно сделать предварительное заключение, что добавка положительно влияет на выход жира и белка из полученного молока от коров ОГ, в этой связи нами был рассчитан выход жира и белка при различных уровнях продуктивности животных (табл. 5).

Таблица 5 – Выход жира и белка коров ОГ и КГ

Группа	Месяцы	% жира	% белка	Сут. удой, кг	Выход жира за месяц, кг	Выход белка за месяц, кг
КГ	Июль	3,68±0,48	3,30±0,36	20,7±0,71	22,9±0,38	20,5±0,42
ОГ		3,58±0,50	3,24±0,32	18,9±0,51	20,3±0,45	18,4±0,56
КГ	Август	3,70±0,56	3,20±0,26	21,6±1,32	24,0±1,11	20,7±1,21
ОГ		3,67±0,45	3,3±0,16	25,7±0,57	28,3±1,0	25,4±0,87
КГ	Сентябрь	3,71±0,12	3,30±0,31	22,9±1,23	25,5±1,31	22,7±1,98
ОГ		3,69±0,15	3,29±0,51	31,7±0,55	35,1±0,16	31,3±0,19

Из таблицы видно в начале опыта из-за незначительно низкого удоя и в это же время незначительной разницы содержания жира и белка от ОГ получено на 2,6 кг меньше жира и на 2,1 кг меньше белка, чем от КГ. В дальнейшем, когда наблюдается рост продуктивности у ОГ, то в течение августа от ОГ мы получили 28,3±1,0 кг жира, что 4,3 кг больше чем в КГ, а также 25,4±0,87 кг белка, что на 4,7 кг больше белка чем КГ. Из-за разницы

в продуктивности почти на 9 кг, от КГ мы получили 25,5±1,31 кг жира и 22,7±1,98 кг белка. В тоже время, от ОГ мы получили на 9,6 кг больше жира, а белка на 8,6 кг больше. Таким образом, очевиден рост молочной продуктивности, и при этом отмечаем сохранение количественных показателей молока в норме для породы. В опытной группе отмечаем больший выход продукции, а именно, жира больше на 37,6%, белка – на 37,8%.

Обсуждение

Получение высококачественных биопрепаратов напрямую зависит от организации процесса культивирования микроорганизмов, а при его оптимизации, в первую очередь от состава культуральной среды. Процесс ферментации, в свою очередь, является основным по биотехнологическим параметрам фактором, оказывающим влияние на качество и эффективность биопрепарата [16]. Преимущества микробиологического синтеза белка заключается в том, что микроорганизмы обладают очень большой скоростью накопления биомассы (до 5000 раз выше, чем у животных или растений), микробные клетки способны накапливать очень большое количество

белка, в биотехнологических процессах получения белка отсутствует много стадийность за счет высокой специфичности, процесс биосинтеза белка протекает в мягких условиях [17]. В сухой дрожжевой массе может содержаться до 40-60 % сырого белка, 25-30 % усвояемых углеводов, 3-5 % сырого жира, 6-7 % клетчатки и зольных веществ, большое количество витаминов (до 50 мг %) [18].

Ранее изучалось влияние условий культивирования на выход и качество дрожжей в присутствии гуминовых веществ. По проведенным исследованиям авторами были подобраны параметры: количество воздуха, необходимое для культиви-

рования, составило в среднем 20 м³ на 1 кг прироста дрожжей; дрожжи сохраняли жизнедеятельность в диапазоне активной кислотности среды – от 2,5 до 6,5, оптимальной величиной для размножения дрожжей являлся показатель рН 4,0-5,5; температурный режим культивирования дрожжей с 30 до 39-40 °С за 3-4 ч до окончания выращивания [19]. Отработанные нами параметры согласуются с данными авторов. Для получения кормовой добавки отработан режим культивирования: выращивание в течение 48 часов при глубинном выращивании в покое; 24 часа при выращивании в ферментере с аэрацией 120-150 об/мин, при 28°С с рН 5,0 ± 0,5.

Общая технологическая схема получения биопрепарата состоит из накопления посевного материала в чашках Петри на агаризованной среде, увеличение количества биомассы культивированием в качалочных колбах в жидкой среде, ферментации дрожжей с добавлением гумата калия и получения товарной формы кормовой добавки «Қоңыр-су». В процессе ферментации дрожжи усваивают органоминеральные компоненты гумата калия и включают его в состав клетки в виде легкоусвояемых органических соединений, что визуально заметно в виде изменения цвета клеток дрожжей от беловатого до различных оттенков коричневого цвета. Наличие метаболитов дрожжей обогащает кормовую добавку для животных кормовым белком, незаменимыми аминокислотами, макро- и микроэлементами в доступной хелатной форме, естественными гуминовыми кислотами и фульвокислотами, ви-

тами группы В природного происхождения, которые накапливаются в процессе культивирования дрожжей.

Культивирование дрожжей в присутствии гумата калия, богатого гуминовыми веществами (до 56% по сухому веществу), микро- и макроэлементами, позволило повысить пищевую ценность кормовой добавки. Результаты лабораторного и производственного опытов показали эффективность кормовой добавки при скармливании лабораторным мышам, у которых повышалась живая масса. Кормовая добавка «Қоңыр-су» оказывает положительный эффект на сельскохозяйственных животных, а именно, на дойных коров. Это выражается в нормализации обменных процессов, что сопровождается улучшением внешнего вида, состояния шерстного покрова, повышении аппетита, увеличении молочной продуктивности.

Высокая эффективность кормовой добавки и ее положительное влияние на молочную продуктивность объясняется синергизмом основных компонентов и их положительного влияния на метаболизм дойных коров. Клетки дрожжей, являясь компонентом естественной микрофлоры рубца жвачных, служат источником кормового белка и аминокислот, и, обладая богатым набором ферментов, улучшают усвояемость питательных веществ и конверсию поедаемого корма, повышают эффективность кормления, что способствует повышению молочной продуктивности животных [20]. Метаболиты дрожжей улучшают конверсию корма в рубце за счет содержания ферментов, являясь

привычными компонентами рубцового содержимого, эффективно всасываются в желудочно-кишечном тракте животных, участвуют в процессах метаболизма животного организма, расщепляясь до CO² и H₂O, выводятся с калом, мочой, водяным паром [21]. Гумат калия нормализует обменные процессы организма на молекулярном уровне, оказывает положительное влияние

Заключение

Разработана кормовая добавка «Қоңыр-су», в которой используется комплекс пищевых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* и отечественного гумата калия из окисленного бурого угля, с содержанием исходных компонентов: дрожжи хлебопекарные; жидкий гумат калия; заменитель цельного молока; компоненты питательной среды и вода.

Подобрана доза и схема скармливания

Информация о финансировании

Исследования выполнены в рамках реализации программы BR10764965 «Разработка технологий содержания, кормления, выращивания и воспроизводства в молочном скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана».

Список литературы

1 Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка технологий содержания, кормления, выращивания и воспроизводства в молочном скотоводстве на основе применения адаптированных ресурсо-энергосберегающих и цифровых технологий для различных природно-климатических зон Казахстана» (промежуточный), 109. [Текст]/С.К.Бостанова. – Нур-Султан, -2021. – С. 11.

2 Сапунова, Л.И. Кормовые добавки на основе дрожжевых грибов: получение и эффективность использования. Биотехнология: достижения и перспективы развития [Текст]/ сб. матер. IV межд.научно-практ. конф., Пинск, 20-22 ноября 2019 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, -2019. – С. 32-35.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.polesu.by/handle/123456789/16588>.

3 Абрамян, А.С. Влияние набора кормов и добавок на молочную продук-

на общее состояние, повышает естественную резистентность, стимулирует рост и развитие животных, повышает молочную продуктивность у коров [22].

Полученные результаты указывают на возможность использования данной кормовой добавки для повышения удоев молочных коров.

ливания кормовой добавки для молочных коров, оказывающих положительный эффект на среднесуточный удой лактирующих коров. Кормовая добавка оказывает положительный эффект на дойных коров в период лактации, что сопровождается улучшением внешнего вида и состояния шерстного покрова, повышении аппетита, увеличении молочной продуктивности и стабильностью качественного состава молока.

тивность коров и экономические показатели[Текст]/AFP.-2021. -№2. -Р. 81-85
DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-2-81-85>

4 [Shurson](#), G.C. Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics, animal responses, and quantification methods [Текст]/ G.C.Shurson//Animal Feed Science and Technology. -2017. DOI: [10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010)

5 Jach, M.E., Serefko, A., Ziaja, M., Kieliszek, M. Yeast Protein as an Easily Accessible Food Source. Metabolites [Текст]/ М.Е. Jach [et al.]. -2022.- №12(1):63.doi:10.3390/metabo12010063.PMID:35050185; PMCID: PMC8780597.

6 Миколайчик, И.Н. Влияние дрожжевых пробиотиков на переваримость питательных веществ рациона и уровень молочной продуктивности коров [Текст]/ И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, И.В. Арзин // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №7. – С. 28-32.

7 Влияние дрожжевых продуктов на молочную продуктивность коров [Текст]/ Т.П. Рыжакина [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №4 (32). – С. 36-45.

8 Supplementation with live yeast increases rate and extent of in vitro fermentation of nondigested feed ingredients by fecal microbiota[Текст]/ Т.К. Kiros [et al.] // J. Anim. Sci. – 2019. – Vol. 97. - No. 4. – P. 1806-1818.

9 Factors influencing ruminal bacterial community diversity and composition and microbial fibrolytic enzyme abundance in lactating dairy cows with a focus on the role of active dry yeast [Текст]/ О. AlZahal [et al.] // J. Dairy Sci. – 2017. – Vol. 100. - No. 6. – P. 4377-4393.

10 Безуглова, О.С., Зинченко, В.Е. Применение гуминовых препаратов в животноводстве (обзор) [Текст]/ О.С. Безуглова, В.Е. Зинченко // Достижения науки и техники АПК. -2016. -№2. -URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-guminovykh-preparatov-v-zhivotnovodstve-obzor>

11 Патент РФ 2729987. МПК А23К 50/10. Кормовая добавка для крупного рогатого скота [Текст]/А.Ю. Щапов, Е.Л. Безрук, И.Ю. Ручьев; патентообл.: ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», ООО «Богградский горно-обогачительный комбинат»; заявка 2018138604, заявл. 31.10.2018; опубл. 13.08.2020. Бюл. 23.

12 Патент РФ 2347370, МПК А23К1/16, А23К1/175 (2006.1) Кормовая добавка для животных и птиц и способ ее получения[Текст]/ А.И. Косолапова, Э.И. Смышляев, И.И. Косолапов; патентообл.: Косолапова А.И., Смышляев Э.И., Косолапов И.И.; заявка 2007120747/13, от 05.06.2007; опубл. 27.02.2009, бюл. 6.

13 Патент РК 7337.Кормовая добавка для животных, содержащая гумат, и способ применения добавки [Текст]/ Б.Т. Ермағамбет, Г.Е. Байлина, Ж.М. Касенова, М.К. Казанкапова, Е.В. Кухар, Б.А. Курманов;заявители и патентообладатели ТОО «Институт химии угля и технологий», ТОО «НПО «Казтехноуголь»; заявка 2020/0545.2, заявл.24.09.2020; опубл. 12.08.22.; бюлл. 32.

14Асанбаева, М.Е. Разработка биопрепаратов для животноводства на основе отечественного гумата калия[Текст]/ М.Е. Асанбаева, Р.М. Жамантаев,

Н.А. Муханбетжанов // Мат. межд. научной конф. студентов и молодых ученых «Фараби Элемі». – Алматы, -2020. – С. 274.

15 Государственная фармакопея Республики Казахстан [Текст] /– 1-е изд. — Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», -2008. –С.592.

16 Thomassen, В.Р. The use of a processed humic acid product as a feed supplement in dairy production in the Netherlands [Текст]/ В.Р. Thomassen, R.H. Faust //Conference Paper IFOAM 2000, the world grows organic international scientific conference. – 2000. –Р.339.

17 Пономорев, О.И., Борисов Е.В., Пименова С.Ю., Иванова В.А. Влияние сахарозы и мальтозы на размножение дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* [Текст]/ О.И. Пономорев [идр.]. – Вестник ВГУИТ. – 2016. -№ 1. С.– 215-202.

18 Банницына, Т.Е. Дрожжи в современной биотехнологии [Текст]/ Т.Е. Банницына А.В. Канарский, А.В. Щербаков, Е.И. Кипрушкина // Вестник МАХ. – 2016. -№1.– С. 24-29.

19 Левинский, Б.В., Калабин, Г.А., Кушнарев, Д.Ф., Бутырин, М.В. Гуматы калия из Иркутска и их эффективность [Текст]/ Б.В. Левинский [и др.]. // Химия в сельском хозяйстве. –1997. – №2. –С. 30-32.

20 Гротхаус, К. Значение живых дрожжей в кормлении животных [Текст]: сайт/ К. Гротхаус // ИА Dairynews: Российский электронный журнал. – 2015.– URL:<https://www.dairynews.ru/> [дата обращения: 12.10.2022]. – Текст: электронный.

21 Fakruddin, M. Hossain, N, Ahmed, M.M. Antimicrobial and antioxidant activities of *Saccharomyces cerevisiae*, a potential probiotic [Текст]/ М. Fakruddin, N. Hossain, M.M. Ahmed // Complementary and Alternative Medicine. –2017.– №1.–Р. 64.

22 McMurphy, С.Р., Duff, G.C., Harris, M.A., Sanders, S.R., Chirase, N.K., Bailey, С.Р. Effect of humic/fulvic acid in beef cattle finishing diets on animal performance, ruminal ammonia and serum urea nitrogen concentration [Текст]/ С.Р. McMurphy [et al.] // J. Appl. Anim. – 2009. – Vol. 35. -№2. – P. 97-100.

References

1 Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote «Razrabotka tehnologii soderzhaniya, kormleniya, vyraschivaniya i vosproizvodstva v molochnom skotovodstve na osnove primeneniya adaptirovannykh resurso-energoberegayuschih i cifrovyyh tehnologii dlya razlichnykh prirodno-klimaticheskikh zon Kazahstana» (promezhutochnyi), 109 str. [Текст]/ S.K. Bostanova. – Nur-Sultan, - 2021. – S. 11.

2 Sapunova, L.I. Kormovye dobavki na osnove drozhzhevyyh gribov: poluchenie i effektivnost ispolzovaniya. Biotechnologiya: dostizheniya i perspektivy razvitiya [Текст]/ sb. mater. IV mezhd. nauchno-prakt. konf., Pinsk, 20-22 noyabrya 2019 g. / Ministerstvo obrazovaniya Respubliki Belarus [idr.]; redkoll.: K.K. Shebeko [idr.]. – Pinsk: PolesGU, - 2019. – S. 32-35. [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://rep.polessu.by/handle/123456789/16588>.

3 Abramyan, A.S. Vliyanie nabora kormov i dobavok na molochnyuyu produktivnost korov i ekonomicheskie pokazateli [Текст]/ AFP. -2021.-№2. -P.81-85

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-2-81-85>

4 [Shurson](#), G.C. Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: Sources, characteristics, animal responses, and quantification methods [Tekst]/ G.C.Shurson// *Animal Feed Science and Technology*. -2017. DOI: [10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.11.010)

5 Jach, M.E., Serefko, A., Ziaja, M., Kieliszek, M. Yeast Protein as an Easily Accessible Food Source. *Metabolites* [Tekst]/ M.E. Jach [et al.]. – 2022. -№12(1):63. doi: [10.3390/metabo12010063](https://doi.org/10.3390/metabo12010063). PMID: 35050185; PMCID: PMC8780597.

6 Mikolaichik I.N. Vliyanie drozhzhevykh probiotikov na perevarimost pitatelnykh veschestv raciona i uroven molochnoi produktivnosti korov [Tekst]/ I.N. Mikolaichik, L.A. Morozova, I.V. Arzin // *Molochnoe i myasnoeskotovodstvo*. – 2017. – №7. – S. 28-32.

7 Vliyanie drozhzhevykh produktov na molochnuyu produktivnost korov [Tekst]/ T.P. Ryzhakina [i drugie] // *Molochno-hozyaistvennyi vestnik*. – 2018. – №4(32). – S. 36-45.

8 Supplementation with live yeast increases rate and extent of in vitro fermentation of nondigested feed ingredients by fecal microbiota [Tekst]/ T.K. Kiros [et al.] // *J. Anim. Sci.* – 2019. – Vol. 97. -No. 4. – P. 1806-1818.

9 Factors influencing ruminal bacterial community diversity and composition and microbial fibrolytic enzyme abundance in lactating dairy cows with a focus on the role of active dry yeast [Tekst]/ O. AlZahal [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2017. – Vol. 100. - No. 6. – P. 4377-4393.

10 Bezuglova O.S., Zinchenko V.E. Primenenie guminovykh preparatov v zhivotnovodstve (obzor) [Tekst]/ O.S. Bezuglova, V.E. Zinchenko // *Dostizheniya nauki i tehniki APK*. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-guminovykh-preparatov-v-zhivotnovodstve-obzor>

11 Patent RF 2729987. MPK A23K 50/10. Kormovaya dobavka dlya krupnogo rogatogo skota [Tekst]/ A.Yu. Schapov, E.L. Bezruk, I.Yu. Ruch'yev; patentoobl.: FGBOU VO «Hakasskii gosudarstvennyi universitet im. N.F. Katanova», OOO «Bogradskii gorno-obogatitelnyi kombinat»; zayavka 2018138604, zayavl. 31.10.2018; opubl. 13.08.2020. bul. 23.

12 Patent RF 2347370, MPK A23K 1/16, A23K 1/175 (2006.1) Kormovaya dobavka dlya zhivotnykh i ptic i sposob eye polucheniya [Tekst]/ Kosolapova A.I., Smychlyaev E.I., Kosolapov I.I.; patentoobl.: A.I. Kosolapova, E.I. Smychlyaev, I.I. Kosolapov; zayavka 2007120747/13, zayavl. 05.06.2007.; opubl. 27.02.2009, bul. №6.

13 Patent RK 7337. Kormovaya dobavka dlya zhivotnykh, sodержaschaya gumat, isposobprimenenyadobavki [Tekst]/ B.T. Ermagambet, G.E. Bailina, Zh.M. Kasenova, M.K. Kazankapova, E.V. Kuhar, B.A. Kurmanov; zayaviteli ipatentoobladateli TOO «Instituthimiiuglyaitehnologii», TOO «NPO «Kaztehnougol»; zayavka 2020/0545.2, zayavl. 24.09.2020; opubl. 12.08.22.; bul. 32.

14 Asanbaeva, M.E. Razrabotka biopreparatov dlyazhivotnovodstvanaosnovetechestvennogogumatakaliya [Tekst]/ M.E. Asanbaeva, R.M. Zhamantaev, N.A. Muhanbetzhanov // *Mat. mezhd. nauchnoi konf. studntov imolodyh uchenykh «FarabiAlemi»*. – Almaty, - 2020. – S. 274.

15 Gosudarstvennaya farmakopeya Respubliki Kazahstan [Tekst] /– 1-e izdanie. – Almaty: Izdatelskii dom «Zhibek zholy», - 2008.–S. 592.

16 Thomassen, B.P. The use of a processed humic acid product as a feed supplement in dairy production in the Netherlands [Tekst]/ B.P. Thomassen, R.H. Faust // Conference Paper IFOAM 2000, the world grows organic international scientific conference. – 2000. –P. 339.

17 Ponomorev, O.I., BorisobE.V., PimenovaS.Yu., IvanovaV.A.Vliyanie saharyzy imaltozynarazmnozheniedrozhzhei*Saccharomyces cerevisiae* [Tekst]/O.I. Ponomorev[idr.]. – VestnikVGYIT, -2016.– №1. -S.215-202.

18 Bannicina, T.E. Drozhzhi v sovremennoi biotehnologii[Tekst]/ T.E. BannicinaA.V. Kanarskii, A.V. Scherbakov, E.I. Kiprushkina // Vestnik MAX.– 2016. – №1. -S. 24-29.

19 Levinskii, B.V., Kalabin,G.A., Kushnarev,D.F., Butyrin,M.V. Gumaty kaliya iz Irkutska iieffektivnost [Tekst]/ B.V. Levinskii [idr.]. // Himiyavsel'skomhozyaistve. –1997. – №2. – С. 30-32.

20 Grothaus, K. Zhnachenie zhivyyh drozhzhei v kormlenii zhivotnyh[Tekst] / sait/ K. Grothaus // IA Dairy news: Rossiiskii elektronnyizhurnal. –2015.– URL: <https://www.dairynews.ru/> [dataobrascheniya: 12.10.2022]. elektronnyi.

21 Fakruddin, M., Hossain, N., Ahmed, M.M. Antimicrobial and antioxidant activities of *Saccharomyces cerevisiae*, a potential probiotic [Tekst]/ M. Fakruddin, N. Hossain, M.M. Ahmed // Complementary and Alternative Medicine. –2017. – №1. – P. 64.

22 McMurphy, C.P., Duff, G.C., Harris, M.A., Sanders, S.R., Chirase, N.K., Bailey, C.R. Effect of humic/fulvic acid in beef cattle finishing diets on animal performance, ruminal ammonia and serum urea nitrogen concentration [Tekst]/ C.P. McMurphy [et al.] // J. Appl. Anim.–2009. –Vol. 35. -№2. –P. 97-100.

СИЫРЛАРДЫҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН ЖЕМШӨП ҚОСПАСЫ

Кухар Елена Владимировна

Биология ғылымдарының докторы, профессордың м. а.,
Ауылшаруашылық биотехнологиясының ғылыми-зерттеу платформасы
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: kucharev@mail.ru

Шайкенова Қымбат Хамитқызы

Ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: mika-let@mail.ru

Исабекова Салтанат Айтымқызы

Ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессордың м. а.,

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: s.issabekova@kazatu.kz

Айтмұханбетов Дәулет Кәкіжанұлы
Ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: daulet-kerei@mail.ru

Сламия Мұхтар Ғабітұлы
Магистрант
Қазақ технология және бизнес университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: slamiya.mukhtar@gmail.com

Түйін

Сүтті малдың өнімділігін арттыру үшін жемшөп қоспаларын қолдану ауыл шаруашылығында өзекті. Зерттеу барысында: *Saccharomyces cerevisiae* штамм-продуценті, қоректік ортаның компоненттері, ашытқы биомассасын алу үшін калий гуматының оңтайлы концентрациясы, құрамында құрғақ зат бойынша 56% дейін гуминді заттар бар отандық калий гуматының қатысуымен ашытқыны терең өсіру параметрлері таңдалды. Жемшөп қоспасын алу үшін технологиялық схема әзірленді: ашытқыны 48 сағат бойы терең тыныштықта өсіру; 120-150 айн/мин аэрациямен ферментаторда өскен кезде 24 сағат, рН 28°C температурада $5,0 \pm 0,5$. Зертханалық жануарларға (тышқандарға) жемдік қоспаның тиімділігін талдау тәжірибелік топтың 2,8 г тірі салмағы бойынша артықшылықты көрсетті. Сауын сиырлардың мал басындағы өндірістік тәжірибеде сүт өнімділігін арттыруға мүмкіндік берді. Жануарлардың 2 тобы құрылды, әрқайсысы 100 бас, бақылау (БТ) және тәжірибелік (ТТ), жұп аналогтар принципі бойынша. Азықтық қоспаны қабылдағаннан кейін бір айдан кейін орташа тәуліктік сауылатын сүт ТТ-да БТ -ға қарағанда 4,1 кг-ға, ал 3-ші айда 8,74 кг-ға көп болды. ТТ-да алынған өнімдердің (май және ақуыз) шығуы БТ -дан 38% дерлік жоғары болды.

Кілт сөздер: жемшөп қоспасы; гуминді заттар; калий гуматы; ашытқы; сүт; өнімділік; ірі қара.

FEED ADDITIVE TO INCREASE DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

Kukhar Elena Vladimirovna
Doctor of Biological Sciences, Acting Professor
Research platform of agricultural biotechnology
Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin
Astana, Kazakhstan

E-mail: kucharev@mail.ru

Shaikenova Kymbat Khamitovna
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin
Astana, Kazakhstan
E-mail: mika-letto@mail.ru

Issabekova Saltanat
Candidate of Agricultural Sciences, Acting Associate Professor
Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin
Astana, Kazakhstan
E-mail: s.issabekova@kazatu.kz

Aitmukhanbetov Daulet Kakizhanovich
Candidate of Agricultural Sciences
Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin
Astana, Kazakhstan
E-mail: daulet-kerei@mail.ru

Slamia Mukhtar Gabitovich
2nd year Master's student
Kazakh University of Technology and Business
Astana, Kazakhstan
E-mail: slamiya.mukhtar@gmail.com

Abstract

Using of feed additives for increasing the productivity of dairy cattle is relevant in agriculture. During of the research the producer strain *Saccharomus cerevisiae*, the components of the nutrient medium, the optimal concentration of potassium humate for obtaining yeast biomass, the parameters of deep yeast cultivation in the presence of domestic potassium humate with a humic content of up to 56% by dry matter were selected. For obtaining the feed additive, a technological scheme has been worked out: yeast cultivation for 48 hours with deep cultivation at rest; 24 hours when grown in a fermenter with aeration of 120-150 rpm, at 28°C with a pH of 5.0±0.5. Analysis of the effectiveness of the feed additive on laboratory animals (mice) showed superiority in live weight by 2.8 g of the experimental group. In the experience on the livestock of dairy cows, it allowed to increase milk productivity. 2 groups of animals were formed, 100 heads each, control (CG) and experimental (EG), according to the principle of pairs of analogues. The average daily milk yield after a month of taking the feed additive was more in the EG than in the CG by 4.1 kg, and by the 3rd month by 8.74 kg. The output of products (fat and protein) in the EG received more was almost 38% higher than the CG.

Keywords: feed additive; humic substances; potassium humate; yeast; milk; productivity; cattle.