ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОГРАНУЛ НА ОСНОВЕ *HELIANTHUS TUBEROSUS* ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА И ПРОФИЛАКТИКИ МАСТИТА У КОРОВ

Бакишева Жанар Сагидоллаевна[1], Есжанова Гульжан Турсуновна[2]
[1]PhD, старший преподаватель НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», Астана, Казахстан;
[2] к.в.н., доцент НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», Астана, Казахстан
https://doi.org/10.5281/zenodo.17219295

Аннотация. *В данной статье приведены результаты испытания фитогранул на основе Helianthus tuberosus, фитосорбента, полученного методом пиролиза растительной клетчатки рисовой шелухи, поваренной соли и карбоксиметилцеллюлозы. Установлено, что добавление фитогранул в рацион лактирующих коров, корректирует обменные процессы в организме, приводит к повышению качества молока, предотвращает патологии молочной железы. Скармливание фитогранул на основе топинамбура коровам после отела в дозе 220-250 на голову, однократно в сутки в течении 20 дней обусловило положительные изменения в динамике гематологических и некоторых биохимических показателей крови, повышало содержание гемоглобина у коров на 15,1%, эритроцитов – на 11,3%, глюкозы – на 34,7%, кальция и фосфора – на 19,8% и 37% соответственно. У коров опытной группы, получавших гранулы Helianthus tuberosus, наблюдалось снижение активности фермента АЛТ на 5%, фермента АСТ- на 13%. Суточный удой молока у коров опытной группы повысился на 12% и составил в среднем 12,5-13 литров, по сравнению в контрольной группе – 11,2 л. При оценке качества молока у коров, получавших фитогранулы на основе Helianthus tuberosus, выявлено, что жирность молока повысилась на 16,2%, содержание лактозы молока – на 7,6%, белка – на 13,6%, кальция и фосфора – на 4,4 и 8,1% соответственно. Содержание соматических клеток в молоке коров опытной и контрольной групп не превышало допустимых значений. У коров опытной группы чувствительными тестами не выявлено проявление субклинического мастита.*

Ключевые слова: *Helianthus tuberosus, фитогранулы, коровы, кровь, молоко.*

Abstract*. This article presents the results of testing phytogranules based on Helianthus tuberosus, a phytosorbent obtained by pyrolysis of rice hull fiber, table salt, and carboxymethylcellulose. It has been established that the addition of phytogranules to the diet of lactating cows corrects metabolic processes in the body, improves milk quality, and prevents mammary gland pathologies. Feeding Jerusalem artichoke-based phyto-granules to cows after calving at a dose of 220-250 per head, once a day for 20 days, led to positive changes in the dynamics of hematological and some biochemical blood parameters, increasing the hemoglobin content in cows by 15.1%, the number of red blood cells by 11.3%, glucose by 34.7%, and calcium and phosphorus by 19.8% and 37%, respectively. In the experimental group of cows that received Helianthus tuberosus granules, the activity of ALT decreased by 5%, and the activity of AST decreased by 13%. The daily milk yield of cows in the experimental group increased by 12%*

and averaged 12.5-13 liters, compared to 11.2 liters in the control group. When evaluating the quality of milk from cows that received phytogranules based on Helianthus tuberosus, it was found that the milk fat content increased by 16.2%, the lactose content increased by 7.6%, the protein content increased by 13.6%, and the calcium and phosphorus content increased by 4.4% and 8.1%, respectively. The content of somatic cells in the milk of cows in the experimental and control groups did not exceed the permissible values. No subclinical mastitis was detected in cows of the experimental group using sensitive tests.

***Keywords**: Helianthus tuberosus, phytogranules, cows, blood, milk.*

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada guruch qobig'i, osh tuzi va karboksimetilselüloz o'simlik tolasini piroliz qilish yo'li bilan olingan fitosorbent Helianthus tuberosus asosidagi fitogranulalar sinovi natijalari keltirilgan. Emizgan sigirlarning ratsioniga fitogranulalar qo'shilishi tanadagi metabolik jarayonlarni to'g'rilaydi, sut sifatining oshishiga olib keladi va sut bezlari patologiyasini oldini oladi. Quddus artishokiga asoslangan fitogranulalarni sigirlarga boqish, bolalagandan keyin boshiga 220-250 dozada, kuniga bir marta 20 kun davomida gematologik va ba'zi biokimyoviy qon ko'rsatkichlari dinamikasida ijobiy o'zgarishlarga olib keldi, sigirlarda gemoglobin miqdorini 15,1% ga, eritrotsitlar – 11,3% ga, glyukoza – 34,7% ga, kaltsiy va fosfor – 19,8% ga oshdi. mos ravishda % va 37%. Helianthus tuberosus granulalarini olgan tajribali guruh sigirlarida Alt fermenti faolligi 5% ga, ast fermenti esa 13% ga pasaygan. Tajribali guruh sigirlarida sut sutining sut mahsuldorligi 12% ga oshdi va nazorat guruhiga nisbatan o'rtacha 12,5-13 litrni tashkil etdi – 11,2 litr. Helianthus tuberosus asosida fitogranulalar olgan sigirlarda sut sifatini baholashda sutning yog ' miqdori 16,2% ga, sut laktoza miqdori 7,6% ga oshganligi aniqlandi. protein – mos ravishda 13,6%, kaltsiy va fosfor – 4,4 va 8,1%. Tajribali va nazorat guruhlarining sigir sutidagi somatik hujayralar miqdori ruxsat etilgan qiymatlardan oshmadi. Tajribali guruh sigirlarida subklinik mastitning namoyon bo'lishi sezgir testlar bilan aniqlanmagan.*

***Kalit so'zlar**: Helianthus tuberosus, fitogranulalar, sigirlar, qon, sut.*

Введение. Причины возникновения субклинического мастита разнообразны. При субклиническом мастите происходит расстройство функции молочной железы, клинически проявляющееся гипогалактией и изменением биохимических свойств молока. Для профилактики субклинического мастита в рационе коров за 1,5-2 месяца до отела следует ограничивать скармливание сочных кормов и концентратов до 50% рациона, и оптимизировать рацион за счет кормовых добавок. Применение кормовых добавок в рационе коров существенно увеличивает показатели продуктивности (надои молока, питательность и др.). В настоящее время внимание ученых все больше концентрируется на разработке экологически чистых биодобавок и фармпрепаратов, укрепляющих общую резистентность организма, нормализующих метаболические процессы в нем, оказывающих благоприятное влияние на качество продукции животноводства в целом. Главным источником получения биодобавок естественного происхождения являются растения [1].

Получение фармакологических препаратов из растений для профилактики болезней животных, а также изучение их влияния на организм животных, осуществляется в ряде стран, в том числе, и в Казахстане. Биологически активные компоненты растений способны благоприятно влиять на ферментацию в рубце, стимулировать рост полезных микроорганизмов и ограничивать количество патогенных бактерий, кроме того, они

потенциально могут повысить эффективность кормления жвачных животных и увеличить продуктивность и питательную ценность молока [2,3].

Так, применение фитодобавки из эспарцета песчаного молодняку крупного рогатого скота в количестве 0,150 кг и 0,300 кг на голову в сутки оказывало положительное влияние на биодоступность кальция и фосфора из рациона. Скармливание витаминно-травяной муки из зелёной массы левзеи сафлоровидной улучшало динамику роста животных и биохимического состава крови молодняка крупного рогатого скота, в частности, повышает содержание общего белка - на 11,43 %, альбуминов - на 14,01 %, каротина - на 28,57 % [4,5].

Применение фитодобавки, содержащей экстракты левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*), серпухи венценосной (*Serratula coronata*), лабазника вязолистного (*Filipendula ulmaria*), в рационе лактирующих коров, однократно в дозе 10 грамм на голову в сутки в течение 90 дней обусловило увеличение в крови, в пределах физиологических параметров, количества альбуминов на 16,7%, кальция на 21,7 %, а также оказало положительное влияние на удой и качество молока [6].

Helianthus tuberosus L. представляется перспективным сырьевым источником благодаря своему питательному составу и потенциальной пользе для здоровья животных. Топинамбур отличает от других растений уникальный углеводный комплекс на основе фруктозы и ее полимеров: фруктоолигосахариды и инулин.

Инулин является хорошим пребиотиком, он эффективен при дисбактериозах кишечника различного происхождения, стимулирует сократительную способность кишечной стенки, что ускоряет очищение организма от токсических соединений, не переваренной пищи и вредных веществ, усиливает абсорбцию различных минеральных солей, в особенности кальция, снижает уровень холестерина в крови, регулирует углеводный обмен, что, в конечном счете, обеспечит поддержание физиологического равновесия организма коров до и после отела и профилактику субклинической формы мастита [7-10].

Особенно перспективны гранулированные формы кормовых добавок, в частности, фитогранулы, содержащие растительно-минеральные компоненты. Фитогранулы на основе сырья *Helianthus tuberosus* богаты клетчаткой, белком и аминокислотами, а также минеральными элементами, в том числе (мг % на сухое вещество): железа – 10,1; марганца – 44,0; кальция – 78,8; магния – 31,7; калия – 1382,5; натрия – 17,2. Все эти соединения, будучи структурно-функциональными компонентами ферментов, витаминов и гормонов, обусловливают в организме коров регуляцию энергетического, азотного, углеводного и липидного обмена веществ, устраняют кетоацидоз, являющийся одним из причин появления маститов.

Целью нашего исследования изучение эффективности фитогранул на основе *Helianthus tuberosus* для улучшения качества молока у лактирующих коров и профилактики скрытой формы мастита.

Материалы и методы.

Фитогранулы получены в ТОО НПТЦ «Жалын» (Алматы) и состоят из растительного сырья *Helianthus tuberosus* (трава и клубни), фитосорбента, полученного методом пиролиза растительной клетчатки рисовой шелухи, поваренной соли и в качестве связующего компонента – карбоксиметилцеллюлозы. Основной компонент в рецепте фитогранулы – это порошок из зеленой массы и клубней топинамбура, который составляет 83% в составе гранул.



А Б

Рис. 1. А -*Helianthus tuberosus* в природе; Б- Фитогранулы *Helianthus tuberosus*

Исследования проводились на лактирующих коровах симментальской породы, в количестве 30 голов, содержащихся в условиях КХ «Виктор» Жаксынского района Акмолинской области. В хозяйстве используется машинное доение коров в доильных установках «Елочка». 50% рациона коров по массе состоял из сенажа, в качестве источника энергии в рационе коров в этот физиологический период добавляли ячмень, пшеница и кукуруза, которые обеспечивают 25% сухого вещества от общего количества. Белковую полноценность рациона коров представляют рапсовый шрот и подсолнечный жмых, которые обеспечивают 9% сухого вещества от общего количества.

Были сформированы 2 группы животных, опытная и контрольная (n=15 в каждой), подобранные по принципу парных аналогов. Коровы опытной группы получали фитогранулы, контрольным животным фитогранулы не скармливали. Перед добавлением фитогранул в рацион коров, их дозированно отвешивали из расчета на одну голову с учетом суточного удоя молока и живой массы коров. Суточный удой молока коров опытной группы составлял в среднем 11±0,5 литров, средняя живая масса коров - 475-485 кг, исходя из этого коровы ежедневно получали по 220-250 г фитогранул. Фитогранулы добавляли в рацион утром, один раз в день. Длительность восполнения рациона коров фитогранулами составила 20 дней. За животными вели постоянное клиническое наблюдение. До начала и после завершения исследования у коров обеих группы брали пробы крови для гематологического и биохимического анализа с помощью автоматических анализаторов Hemax 330 Vet и BioChem FC 200.

В течении всего периода наблюдения у коров также брали пробы молока для оценки качества с помощью анализатора качества молока Lactan 1-4 M. С помощью Калифорнийского теста осуществляли исследования для обнаружения скрытой формы мастита у коров.

Результаты исследований и обсуждение.

Перед началом эксперимента было проведено клиническое обследование и термометрия коров, а затем взяты образцы крови для определения показателей обмена веществ в крови животных. Исследования гематологических показателей крови у коров после отела показали, что содержание гемоглобина на 6,7% ниже физиологических параметров, незначительно снижено количество эритроцитов до 5,2%, а также повышено содержание лимфоцитов на 18%, количество лейкоцитов было в пределах нормативных значений. После добавления в рацион коров опытной группы фитогранул через 21 сутки в крови отмечали повышение содержания гемоглобина у коров до 98 г/л или на 15,1%.

Содержание эритроцитов увеличилось на 11,3%, тогда как количество лейкоцитов в крови уменьшилось на 9,8%. Таким образом, наблюдалось достижение всех гематологических показателей крови до физиологических параметров.

В динамике биохимических компонентов крови наблюдалось повышение уровня глюкозы 34,7% у коров до отела и резкое снижение глюкозы после отела на 40,1% после отела, что связано с ее расходом на молокообразование. Корректирующее влияние фитогранул отразилось в том, что в крови у коров до и после отела в содержании глюкозы не наблюдалось резких перепадов, показатели находились в пределах нормы. Повышенная каталитическая активность АСТ и АЛТ у коров после отела может свидетельствовать о нарушении биосинтетических процессов в гепатоцитах печени. У коров опытной группы, получавших гранулы *Helianthus tuberosus,* наблюдалось снижение активности фермента АЛТ на 5%, фермента АСТ- на 13%. Содержание кальция и фосфора в крови увеличилось на 19,8% и 37% соответственно.

Таблица 1. Результаты исследования показателей качества молока у коров опытной и контрольной групп

Показатели	Нормативные значения Min…max	Контрольная группа животных (n = 15)		Опытная группа (n = 15)	
		До начала эксперимента	После завершения эксперимента	До начала эксперимента	После завершения эксперимента
	Min-max	M±m	M±m	M±m	M±m
Органолептические показатели	Однородного цвета, без чешуйчатых хлопьев	В норме	В норме	В норме	В норме
Жирность, %	Не менее 2,8	6,3±0,03	6,15±0,02	6,3±0,05	7,02±0,06
Кислотность,°Т	16,0-21,0	16±1,08	19±1,1*	16±1,15	17±0,9*
Плотность, кг/м3	1024-1030	1017±3,8	1022±1,12*	1019±2,2	1026±3,74*
Белок (%)	3,0-3,2	2,73 ±0,04	2,82 ±0,01	2,74±0,06	3,17±0,25*
Лактоза (%)	4,6	4,28 ±0,02	4,28 ±0,06	4,23±0,11	4,58-0,09
Кальций (мг%)	120,0	92,3±0,08	92,03±0,09*	92,76±0,6	96,97±1,9*
Фосфор (мг%)	95,0	79,84±0,07	81,5±0,5*	80,42±0,13	88,6±3,2*
СОМО (%)	не менее 8,2	7,9±0,05	7,89±0,01	7,88±0,07	7,99±0,1*
Соматические клетки (тыс/см^3)	до 400,0 (ТР ТС 033/2013)	202,5±7,7	205,0±5,24*	203,5±4,5	189,0±6,74*

*-P ≤ 0,05

Результаты исследования молока свидетельствуют о том, что суточный удой молока у коров опытной группы повысился на 12% и составил в среднем 12,5-13 литров, по сравнению в контрольной группе – 11,2 л. Жирность молока у коров до начала эксперимента составляла 6,3%, что достаточно высокий показатель, свидетельствующий о сбалансированности рациона, кроме того, эти коровы симментальской породы, для которых характерна высокая жирность молока. После скармливания фитогранул *Helianthus tuberosus* у опытной группы коров, по сравнениню с контролем, жирность молока повысилась на 16,2%, содержание лактозы увеличилось на 7,6%. Белок является одной из самых ценных составляющих молока. Содержание белка в молоке повысилось у опытных коров на 13,6% по сравнению с исходным показателем, плотность молока увеличилась на 0,6%, количество сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) не изменилось, однако оставалось незначительно ниже нормативного значения у животных обеих групп.

Содержание соматических клеток в молоке не превышало допустимых значений, но в молоке от коров опытной группы отмечалась тенденция их снижения на 6,9%. Кальций является наиболее важным макроэлементом в молоке. Он доступен в легкоусвояемой форме и хорошо сбалансирован фосфором. Содержание кальция в коровьем молоке зависит от рациона питания, породы скота, периода лактации и времени года. В молоке коров от опытной группы содержание кальция и фосфора повысилось на 4,4 и 8,1% соответственно, тогда как у контрольных животных эти показатели не претерпевали существенных изменений.

Заключение. Из полученных результатов исследования следует, что применение фитогранул на основе *Helianthus tuberosus* корректирует обменные процессы в организме лактирующих коров, приводит к повышению качества молока, предотвращает патологии молочной железы. Использование фитогранул привело к увеличению энергетической ценности молока.

После добавления в рацион лактирующих коров опытной группы фитогранул Калифорнийский тест не обнаруживал субклинического мастита на протяжении всего периода наблюдения. У контрольных животных были обнаружены единичные случаи заболевания клинической и субклинической формой маститов.

Финансирование. Это исследование финансировалось Комитетом по науке Министерства науки Республики Казахстан (Грант № AP 22683160).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеев Н. П. Фитобиотики в мировой практике: виды растений и действующие вещества, эффективность и ограничения, перспективы (обзор). Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021;22(6):804-825. DOI: https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.6.804-825
2. Caroprese, M., Ciliberti, M. G., Albenzio, M. Application of aromatic plants and their extracts in dairy animals. Feed Additives, Academic Press, 2020. Pp. 261-277. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814700-9.00015-7
3. Alem, W. T. Effect of herbal extracts in animal nutrition as feed additives. J Heliyon 10 (2024) e24973 https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24973
4. Суханова, Е.В., Сычёва, Л.В., Морозков, Н.А. Влияние скармливания фитодобавки на минеральный обмен в организме телят/Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, 2023. №1.

URL:https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-skarmlivaniya-fitodobavki-na-mineralnyy-obmen-v-organizme-telyat (дата обращения: 16.08.2025).

5. Жданова И. Н., Морозков Н. А. Использование *Левзеи сафлоровидной* при выращивании тёлок черно-пёстрой породы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-levzei-saflorovidnoy-pri-vyraschivanii-tyolok-cherno-pyostroy-porody (дата обращения: 16.08.2025).
6. Ивановский А. А., Латушкина Н. А. Применение фитодобавки лактирующим коровам. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022;23(2):255-262. DOI: https://doi.org/10.30766/2072-9081.2022.23.2.255-26
7. Cornescu, G.M.; Panaite, T.D.; Soica, C.; Cismileanu, A.; Matache, C.C. Jerusalem Artichoke (Helianthus tuberosus L.) as a Promising Dietary Feed Ingredient for Monogastric Farm Animals. Appl. Sci. 2023, 13, 12748. https://doi.org/10.3390/app132312748
8. Trullàs, C.; Sewaka, M.; Rodkhum, C.; Chansue, N.; Boonanuntanasarn, S.; Kamble, M.T.; Pirarat, N. Effects of Jerusalem Artichoke (Helianthus tuberosus) as a Prebiotic Supplement in the Diet of Red Tilapia (Oreochromis spp.). Animals 2022, 12, 2882. https://doi.org/10.3390/ani12202882
9. Wang Y, Zhao Y, Xue F, Nan X, Wang H, Hua D, Liu J, Yang L, Jiang L, Xiong B.
10. Nutritional value, bioactivity, and application potential of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) as a neotype feed resource. Anim Nutr. 2020 Dec;6(4):429-437. doi: 10.1016/j.aninu.2020.09.001. Epub 2020 Sep 25. PMID: 33364459; PMCID: PMC7750793.
11. Xiao-Hua Long, Hong-Bo Shao, Ling Liu, Li-Ping Liu, Zhao-Pu Liu. Jerusalem artichoke:
12. A sustainable biomass feedstock for biorefinery. J Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 54,2016, Pages 1382-1388, ISSN 1364-0321, https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.063.