

ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

МРНТИ 65.63.33

**К.С. Жарыкбасова, К.А. Тазабаева, Б.М. Силыбаева,
А.Ш. Кыдырмолдина**

Казахский гуманитарно-юридический инновационный
университет, лаборатория «Пищевая технология»
г. Семей, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КУМЫСА, ОБЛАДАЮЩЕГО ВЫСОКИМИ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

Аннотация. Представлены результаты исследования химического состава надземной и подземной части растения эминимум Регеля (*Eminium regelii* Vved). Изучены иммуномодулирующие свойства экстракта из эминимума Регеля. Определена эффективная доза экстракта для разработки рецептуры и технологии производства кумыса "Эминимум". Разработка молочных продуктов с применением лекарственных растений, обладающих иммуномодулирующими свойствами, является актуальным направлением.

Ключевые слова: кумыс, технология, экстракт, эминимум Регеля, пищевая промышленность, молоко кобылы.



Түйіндеме: Мақала Регель кұшаласы өсімдігінің жер асты және жер үсті бөлігінің химиялық құрамын зерттеуге арналған. Регель кұшаласы сығындысының иммунитетті модульдеу қасиетін зерттеу негізінде "Эминимум" қымызын өндірудің рецептурасы мен технологиясын жасауда сығындының тиімді мөлшері анықталды.

Адамның көлемді антропогендік қызметінің нәтижесінде тіршілік ортасы және өмірге қажетті қоректену көздерінде адам денсаулығына қауіпті әрі зиянды заттармен ғаламдық ластану пайда болды. Қоршаған ортаның жағымсыз ықпалы адам ағзасындағы зат алмасудың бұзылуына әкеліп, иммундік жетіспеушілікті арттырады. Сол себептен иммунитетті көтеретін және ретке келтіретін функционалды негіздегі тағам өнімдерін өндіру үшін дәрілік шөптерді пайдалануға ғылыми-тәжірибелік қызығушылық артты. Иммунитетті модульдейтін қасиеті бар дәрілік шөптерді пайдалану арқылы

сүт өнімдерін өңдеу және зерттеу осыдан өзекті бағыт болып табылады.

Түйінді сөздер: қымыз, технология, сығынды, Регель күшаласы, тағам өнеркәсібі, бие сүті.



Abstract. The article is devoted to research of the chemical composition of the overground and underground parts of *Eminium Regelii* Vved. plant. Based on studies of immunomodulatory properties of the extract of *Eminium Regelii* determine the effective dose of the extract of the studied plants for formulating and technology kumys "Eminium." Thus, the research and development of fermented milk products by using of medicinal plants with immunomodulatory characteristics are urgent directions in this science area.

Key words: kumys, fermented mare milk, technology, extract, *Eminium Regelii*.

Введение. Человек как часть экосистемы в процессе своей жизнедеятельности находится во взаимодействии со средой обитания, со всеми её многообразными факторами. Многие техногенные факторы, являясь негативными, снижают качество среды обитания и оказывают влияние на здоровье человека: вызывают нарушения обмена веществ в организме человека, которые могут стать причиной развития вторичного иммунодефицита [1]. Лечебные свойства лекарственного сырья зависят от наличия в нем комплекса разнообразных по химической структуре и терапевтическим действиям биологически активных веществ, таких, как пищевые волокна, витамины, флавоноиды, алкалоиды, эфирные масла, микро- и макроэлементы и др., которые изменяют функции иммунной системы [2]. В связи с этим работы, направленные на научное обоснование применения лекарственных растений, произрастающих на территории Республики Казахстан и обладающих способностью стабилизировать физиологические процессы в организме человека, являются своевременными.

Эминиум Регеля (*Eminium regelii* Vved) – многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству ароидных (аройниковые – *Agasea*) [3]. В Казахстане встречаются 2 вида рода *Eminium*: эминиум Регеля (*Eminium Regelii*) и эминиум Леманна (*Eminium Lehmanni*). Ранее нами было изучено произрастание эминиума Регеля на территориях Каратауского и Аксу-Жабаглин-

ского заповедников [4,5]. Второй вид этого рода – эминимум Леманна обитает только в песчаных пустынях Южно-Казахстанской, Кызылординской и Жамбылской областей [6,7]. За пределами Казахстана эминимум Леманна встречается в Каракумах [8] и на территории Афганистана [3].

Из литературных источников известно, что в народной медицине растения рода Эминимум применяют при лечении больных туберкулезом легких, костным туберкулезом, бруцеллезом и гастритом, при болях в пояснице и суставах [9,10]. В настоящей работе проведены исследования растения эминимум Регеля для разработки технологии кумыса, обладающего иммуномодулирующими свойствами.

Цель: изучение иммуномодулирующих свойств экстракта из растения эминимум Регеля для его применения при разработке рецептуры и технологии кумыса.

Методы. Исследование иммуномодулирующих свойств экстракта из эминимума Регеля проводилось на подопытных животных в соответствии с инструкцией по проведению доклинических исследований и (или) испытаний фармакологических и лекарственных средств в Республике Казахстан, методическими указаниями по изучению общетоксического действия фармакологических веществ, методическими указаниями по доклиническому изучению новых препаратов, разработанных из природного сырья.

Определение влажности и минерального остатка в надземной и подземной частях эминимума Регеля проводили гравиметрическим методом. Элементный состав сырья определяли методом масс-спектрометрии на спектрометре 3 индуктивно связанной плазмы Varian, ISPMS-820 (Австралия). Суммарное содержание флавоноидов определяли спектрофотометрическим методом на спектрофотометре «Specord Plus 210» (Германия).

Содержание отдельных флавоноидов (лютеолина и кверцетина) определяли хроматографическим методом на высокоэффективном жидкостном хроматографе «ShimadzuLabSolutions» (Япония) с фотометрическим детектированием.

Основные результаты и их обсуждение. На основании проведенных исследований установлено, что надземные и подземные органы эминюма Регеля характеризуются высоким содержанием влаги (74,8-85,65 %). Минеральный остаток небольшой - менее 1 %. Кроме того, зола полностью растворилась в 10 % - ном растворе HCl (табл.1).

Таблица 1

Влажность и содержание минеральной золы в Eminimn Regeliі, %

Показатель	Органы растения			
	листья	початок	клубень	плод
Влажность	85,65±0,20	82,01±2,85	75,46±3,55	74,80±1,21
Содержание золы	0,85±0,19	0,82±0,15	0,76±0,11	0,85±0,17

Как видно, во всех органах эминюма Регеля обнаружено заметное содержание таких элементов, как фосфор, алюминий, хром, калий и кальций, затем натрий, магний, железо и никель. Остальные элементы содержатся в незначительном количестве, а некоторые – только в следовом количестве. Например, обнаружены следовые количества свинца, тория, урана, мышьяка.

Из всех минеральных элементов, содержащихся в надземной и подземной частях растения, наибольший удельный вес приходится на алюминий (кроме фосфора). Так, например, в листьях содержится 24 % алюминия, тогда как в клубнях содержание алюминия достигает 66 % от общего количества минеральных элементов (табл. 2).

Таблица 2

Содержание химических элементов в органах растения эминюм Регеля

Элемент	Содержание химических элементов, мг/кг			
	листья	початок	клубень	плод
1	2	3	4	5
P	1075,370	1136,209	129,018	663,059
Al	588,681	296,921	961,679	424,252

1	2	3	4	5
Cr	335,472	108,006	7,938	116,219
K	223,663	336,415	329,317	263,567
Ca	146,342	36,735	5,781	116,219
Na	23,403	13,473	0,752	13,054
B	15,455	17,791	15,631	22,153
Mg	9,828	5,285	0,370	5,416
Fe	2,984	1,671	0,033	1,025
Ni	2,426	11,486	0,111	0,978
Si	0,760	6,188	0,050	0,426
Be	0,671	0,449	0,595	1,037
Mn	0,641	0,279	0,022	0,231
Zn	0,535	0,874	0,073	0,289
Rb	0,481	0,6545	0,0529	0,515
Co	0,395	1,527	0,018	0,160
Cs	0,068	0,107	0,006	0,050
Sr	0,053	0,023	0,013	0,030
Cd	0,029	0,017	0,002	0,013
Ag	0,004	0,007	0,0001	0,001
Ba	0,002	0,001	0,002	0,006
Общее содержание минеральных элементов	2427,263	1974,119	1451,463	1628,700

Необходимо отметить, что алюминий довольно широко используется в медицине: препараты, в состав которых он входит, обладают обезболивающим, обволакивающим, адсорбирующим и антацидным действием. Антацидное действие означает, что такие препараты, взаимодействуя с соляной кислотой желудка, снижают кислотность желудочного содержимого, что позволяет облегчить протекание "лекарственного гастрита" у больных в результате длительного лечения медикаментозными препаратами.

Как выяснилось в последнее время, препараты с алюминием обладают способностью связывать эпителиальный фактор роста и фиксировать его в области язвенного дефекта, стимулируя тем самым локально репаративно-регенеративные процессы, клеточную пролиферацию и ангиогенез [11].

Обнаружено достаточно высокое содержание калия в клубнях *Eminium Regelii*. Так, в клубнях содержится 23 % калия от общего количества минеральных элементов, в листьях *Eminium Regelii* - 9 % калия, который необходим для улучшения сердечной деятельности человека. Качественные реакции на органические соединения показали, что листья и клубни растения содержат биологически активные соединения: алкалоиды индольного ряда, сапонины и флавоноиды. На основании проведенных нами исследований установлено, что содержание суммы флавоноидов в пересчете на лютеолин составило в листьях 0,15 %, в клубнях – 0,19 %. В основном в растении обнаружены 2 флавоноида – лютеолин и кверцетин. Их содержание составляло в листьях 0,035 и 0,044 %, а в клубнях выше – 0,069 и 0,066 % соответственно.

Как правило, лекарственные растения используются в некоторых отраслях пищевой промышленности в виде экстрактов, сиропов, отваров. В исследовательской работе при разработке технологии кумыса эминиум Регеля был использован в виде экстракта, поскольку экстракция – метод, позволяющий более полно извлечь биологически активные вещества из растительного сырья.

На основании проведенных исследований иммуномодулирующих свойств экстракта из эминиума Регеля на подопытных животных установлено, что внутрижелудочное введение исследуемого экстракта в дозе 0,5-2,5 мл/кг не вызывает выраженных токсических изменений со стороны физиологических, гематологических и морфологических показателей животных. Более того, введение растительного экстракта активизирует гуморальное звено иммунитета и повышает неспецифическую фагоцитарную резистентность организма, т.е. иммунный статус подопытных животных.

Применение фитопрепарата из эминиума Регеля в дозе 3,0-

4,0 мл/кг также не вызывало выраженных нарушений. Однако отмечались некоторые изменения при гистологическом исследовании. При использовании же дозы экстракта 4,5-5,0 мл/кг наблюдались патологические изменения в структуре тканей органов экспериментальных животных, что свидетельствует о ее токсическом действии. При определении оптимальной дозы экстракта из эминума Регеля для разработки рецептуры молочных продуктов функционального назначения установлено, что эффективной дозой экстракта, повышающей иммунный статус подопытных животных, является 0,1-0,25 мас. %.

Далее было исследовано влияние на иммунный статус подопытного животного экстракта изучаемого растения, внесенного в кумыс до ферментации и после его ферментации. Были подготовлены 3 опытных варианта применения экстракта из эминума Регеля: с физиологическим раствором, с кумысом до ферментации и после ферментации. В качестве контрольного варианта использовался кумыс без добавления экстракта.

Результаты исследований показали, что более выраженным иммуномодулирующим свойством за счет внесения экстракта из растения *Eminium Regelij Vved* кумыс обладает после ферментации. На основании проведенных исследований разработаны рецептура и технология кумыса с применением экстракта из эминума Регеля (табл. 3).

Таблица 3

Рецептура кумыса "Эминимум" (на 1000 кг)

Сырье и основные материалы	Расход, кг
Молоко кобылье с массовой долей жира 1,0 %	897,5
Закваска	100
Экстракт из растения эминимум Регеля	2,5

Технологический процесс производства кумыса состоит из следующих операций:

- приемка, фильтрация, подготовка основного сырья и компонентов;

- пастеризация при температуре 74-76 °С продолжительностью 20-30 с;
- охлаждение кобыльего молока до температуры 28±2 °С;
- подготовка закваски – 10 % на чистых культурах болгарской и ацидофильной палочек и дрожжей в соответствии с инструкцией по приготовлению закваски для кумыса на предприятиях молочной промышленности, утвержденной в установленном порядке;
 - введение закваски в кобылье молоко при перемешивании;
 - сквашивание кобыльего молока с закваской при температуре 28±2 °С в течение 10±0,5 ч;
 - аэрация в процессе сквашивания кобыльего молока с интенсивным его перемешиванием в течение 25-30 мин. через каждые 60 мин. со скоростью вращения мешалки 2-2,5 с'. Через 6 ч сквашивания молока проводится аэрация с интенсивным его перемешиванием в течение 25-30 мин. через каждые 120 мин.;
 - внесение 0,1-0,25 % экстракта из растения *Eminimn regelii* Vved с последующим вымешиванием в течение 15-20 мин.;
 - охлаждение до 16-18 °С с выдержкой 1-1,5 ч;
 - розлив готового продукта в стеклянные бутылки с укупоркой кроненпробками;
 - охлаждение готового кумыса "Эминиум" до температуры 5-7 °С;
 - созревание готового кумыса "Эминиум" при температуре 5-7 °С;
 - транспортирование кумыса "Эминиум" должно производиться в авторефрижераторах или машинах с изотермическим или закрытым кузовом в соответствии с действующими инструкциями по перевозке скоропортящихся продуктов;
 - хранение кумыса "Эминиум" должно производиться при температуре не более 6 °С.

Органолептические, физико-химические показатели кумыса "Эминиум" представлены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Органолептические показатели кумыса "Эминиум"

Показатель	Характеристика
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус, специфичный для кумыса, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся, без хлопьев
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Таблица 5

Физико-химические показатели кумыса "Эминиум"

Показатель	Норма для кумыса "Эминиум"		
	слабый	средний	крепкий
Кислотность, °Т, не более	80	100	120
Массовая доля жира, %, не менее	1,0	1,0	1,0
Массовая доля спирта, %, не более	1,0	1,5	3,0
Температура при выпуске с предприятия, °С	6	6	6

Выводы

– Полученный экстракт из растения эминиум Регеля обладает иммуномодулирующим свойством.

– Оптимальная доза внесения экстракта из растения эминиум Регеля в кумыс после ферментации составляет 0,1-0,25 мас. %.

– Разработаны рецептура и технология кумыса с экстрактом из эминиума Регеля, обладающего иммуномодулирующим свойством.

Список литературы

- 1 Ярилин А.А. Основы иммунологии. – М.: «Медицина», 1999. – 608 с.
- 2 Жарыкбасова К.С., Тазабаева К.А., Силыбаева Б.М., Кунанбаева Н.С. Актуальные направления применения лекарственных растений в пищевой отрасли. – Семей: "Тенгри", 2013. – 198 с.
- 3 Иващенко А.А. Сокровища растительного мира Казахстана. – Алматы: "Кітап", 2007. – С. 16.
- 4 Жарыкбасова К. С., Тазабаева К. А., Полевик В. В., Кунанбаева Н. С., Джуманов С. Д. Распространение эминии Регеля в Каратауском государственном заповеднике // Новости науки Казахстана. – 2014. – № 3. – С. 107-119.
- 5 Silybayeva B.M., Tazabayeva K.A., Zharykbasova K.S. Biological Specifics and Chemical Composition of Medicinal Plant *Eminium regelii* Vved. II // Global Journal of Pharmacology. – 2014. – № 8 (3). – P. 432-436.
- 6 Синицин Г.С. Эминииум Регеля – новое лекарственное растение Казахстана // Изв. АН КазССР. – 1982. – № 2. – С. 21-24.
- 7 Нечаева Н.Т. Научные заметки. Наблюдения над *Eminium Lehmanni* (Vge.) Ktze. в Каракумах // Советская ботаника. – 1943. – № 3. – С. 28-30.
- 8 Кукенов М.К. Ботаническое ресурсоведение Казахстана. - Алматы: "Ғылым", 1999. – 160 с.
- 9 Синицин Г.С. Новые лекарственные растения Казахстана. – Алма-Ата: "Наука", 1982. – 127 с.
- 10 Zharylgasina G. T., Musina L. A., Bagryanskaya I. Yu., Shakirov M. M., Tuleuov B. I., Shul' ts E. Ė., Adekenov S. M. Alkaloids of *Eminium Lehmannii* //Chemistry of Natural Compounds. – 2010. – Vol. 46, № i. – P. 154-157.
- 11 Минушкин О.Н., Елизаветина Г.А. Антациды в современной терапии кислотозависимых заболеваний // Consilium Medicum. – 2003. – № 7. – С. 8-10.