

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 633

Пагмадулам Н.

канд. с.-х. наук, преподаватель кафедры химии
Факультет прикладной науки

Монгольский Сельскохозяйственный университет
г. Улан-Батор, Монголия

Уранчимэг Ж.

канд. хим. наук, доцент, преподаватель кафедры химии
Факультет прикладной науки

Монгольский Сельскохозяйственный университет
г. Улан-Батор, Монголия

Бадамгарав Б.

канд. хим. наук, преподаватель кафедры химико-биологической инженерии
Факультет прикладной науки

Монгольский государственный университет
г. Улан-Батор, Монголия

Туяагэрэл Б.

канд. хим. наук, преподаватель кафедры химико-биологической инженерии
Факультет прикладной науки

Монгольский государственный университет
г. Улан-Батор, Монголия

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЦИНОМОРИЯ ДЖУНГАРСКОГО (*SYNOMORIUM SONGARICUM*)

Определен биохимический состав циномория джунгарского (*synopogon songaricum*) и его биологически активные соединения, такие как лекарственные вещества, сапонины, флавоноиды. Также было установлено, что он содержит 0,01 % пектина, 0,23 % флавоноида и 2,02 % сапонины, который является пищевым волокном. Мы пробовали традиционное употребление свежего циномория с молоком, но опытами доказано, что он не пригоден для длительного хранения. Поэтому его сушили и смешивали с кефиром в определенной пропорции для приготовления функциональных пищевых продуктов. Наше испытание показало, что полученный нами продукт соответствует нашей цели – приготовлению функционального питания и представляет собой йогурт (кефир+биологически активные добавки) с низкой калорийностью и пищевыми волокнами.

Ключевые слова: пектин, вязущее вещество, сапонин, флавоноид, йогурт.

Циноморий джунгарский (*synopogon songaricum*) – это растение, произрастающее на песчаных участках пустыни Гоби с котловинами, марзами, солончаками, караганами, солитрянками, гребенщиками, солянками, паразитирующее на корнях кустарников. В нашей стране широко произрастает в понижениях крупных хребтов Гоби-Алтайской, Умунгобиской, Дорногобиской, Дундгобиской провинций [1; 2].

Циноморий джунгарский используется в традиционной китайской медицине для восстановления сил. Но монголы используют его в пищу, смешивая с молочными продуктами с целью улучшения пищеварительной системы, против болезней печени, почек и поддержки иммунной системы. Также учеными установлено, что в группах растения циномория в большом количестве присутствуют не только тритерпеновые гликозиды, но и такие биологически активные вещества, как танин, лигнин, каротин, тритерпеноидный сапонин, антоциан гликолизид, галловая кислота, урсоловая кислота [3]. Кроме того, циноморий джунгарский обладает высокой антиоксидантной активностью и противоопухолевым действием. Поэтому в данном исследовании на основе важнейших биологически активных соединений, содержащихся в циномории джунгарском, было проведено исследование по определению оптимальных условий получения пищевого продукта и добавок продуктов функционального назначения путем смешивания их с молоком, простоквашей и творогом в определенном соотношении.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалы исследования.

Влажные пробы циномория джунгарского были собраны в октябре 2015 году из места под названием БАЯН-ЗАГ в Умногобиской области. Образцы сушили на воздухе и хранили при температуре 4°C до дальнейших испытаний.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Биохимические параметры.

Определены биохимические показатели циномории джунгарского, такие как влажность и зольность по весу, содержание масла по методу Сокслета, содержание белка по методу Кьельдаля, содержание сложных углеводов по методу Бертрана, содержание сахарозы по методу инверсии и крахмала по методу йодометрического титрования. Все результаты выражали в процентах (%) [4].

Показатели биологически активных соединения.

Определение сапонинов. Для определения количества сапонинов, присутствующих в растениях, использовали метод, основанный на химических и физических свойствах. Другими

словами, его определяли по анализу крови (гемолически), рыбьему индексу, пенному счету и химическими методами [5].

Определение лекарственных веществ. Лекарственные вещества, содержащиеся в растениях, определяли методом титрования [5].

Идентификация флавоноидных соединений. Подготовили спиртовые экстракты растений и определяли спектрофотометрически по их светопоглощению [5].

Определение антиоксидантной активности. К 150 мкл образца растения добавляли 3 мл раствора этанола, 150 мкл разбавленного раствора DPPH и через 15 минут определяли путем измерения светопоглощения относительно контрольного образца при 517 нм [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований биохимических и биологически активных соединений. Результаты исследований биохимических и биологически активных соединений, содержащихся в циномории джунгарском, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание биохимических и биологически активных соединений циномория джунгарского, %

№	Состав	Содержание, %
1.	Влажность	8.94±2.90
2.	Зола	6.29±4.26
3.	Жир	0.15±0.39
4.	Белок	5.68±2.35
5.	Сложные углеводы	7.06
6.	Сахароза	5.47
7.	Крахмал	1.97
8.	Гидролизуемый реагент	1.82±0.75
9.	Конденсируемый реагент	2.55±0.65
10.	Сапонины, %	2.02
11.	Флавоноиды, %	0.23
12.	Пектин, %	0.01
13.	Витамин С	8.80

По результатам опыта количество сложных углеводов и дисахарида сахарозы, содержащихся в циномории джунгарском, относительно выше, чем в других растениях, т.е. 7,06 % и 5,47 % соответственно. Однако содержание сапонины самое высокое среди биологически активных соединений – 2,02 %, что свидетельствует о том, что он является его основным действующим веществом. Также было установлено, что содержание витамина С в циномории джунгарском высокое – 8,8 %.

Количество минералов, определяемое в циномории джунгарском. На рисунке 1 приведен состав минеральных веществ в золе циномория джунгарского, определенный методом атомно-абсорбционного спектра в Центральной геологической лаборатории.

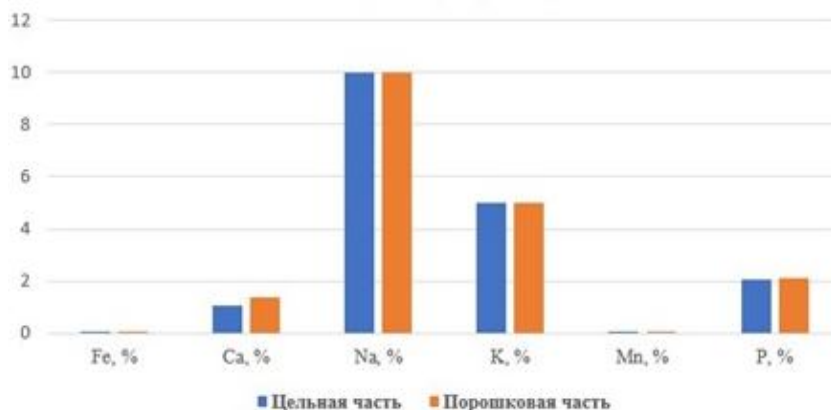


Рис. 1. Минеральные и другие вещества, содержащиеся в цинномории джунгарском, %

Как показано на рисунке 1, было определено, что содержание основных макроэлементов натрия, кальция и фосфора составляет >10 %, 1,36 % и 2,09 % соответственно. Экспериментально доказано, что в нем нет содержания тяжелых металлов.

Результаты определения антиоксидантной активности цинномория джунгарского. При изучении активности DPPH по удалению свободных радикалов образцы растений готовили и сравнивали путем экстрагирования образцов с использованием растворителя этанола двумя различными способами при комнатной температуре и при нагревания (см. табл. 2).

Таблица 2

Антиоксидантная активность образцов, экстрагированных двумя разными способами, %

Образец, 1мг/мл	Поглощение образца (517нм)		Активность по удалению свободных радикалов, %
	Контроль	Образец	
Экстракт 70% этанола (экстракт при 60°С)	Контроль	1.715	80.17
	Образец	0.340	
Экстракт 70% этанола (экстракт при комнатной температуре)	Контроль	1.630	95.33
	Образец	0.079	

Антиоксидантная активность образца, экстрагированного при 60 °С, составила 80,97 %, тогда как антиоксидантная активность образца, экстрагированного при комнатной температуре, составила 95,33 %. Это свидетельствует о том, что чрезмерное нагревание при экстракции биологически активных соединений отрицательно влияет на их деградацию.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИННОМОРИЯ ДЖУНГАРСКОГО В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ

Установление правильного соотношения и стабильности йогурта с цинноморием джунгарским.

Поскольку использование цинномория джунгарского с цельным молоком не было стабильным и выпадало в осадок во время хранения, его стабильность была проверена путем смешивания его с йогуртом в определенном соотношении и контроля его pH.

На рисунке 2 представлены результаты повторного 24-часового pH-мониторинга образцов простого йогурта и йогурта с определенной долей добавленного цинномория джунгарского до и после ферментации.

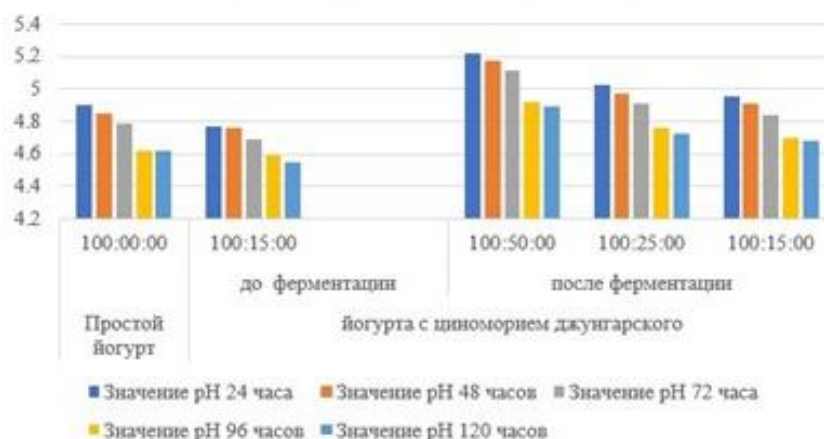


Рис. 2. pH йогурта с циноморием джунгарским

Как видно из рисунка 2, pH йогурта не изменился при добавлении циномория джунгарского перед ферментацией. Но через 24 часа наблюдалось расслоение йогурта на коллоидный осадок и жидкость. Поэтому после брожения йогурта циноморий джунгарский добавлялся сухим в определенном соотношении. Таким образом, снижение pH было относительно небольшим, и после смешивания циномория джунгарского в продукте не наблюдалось осаждение и образовывался однородный продукт. Основываясь на вкусе и стабильности pH, было выявлено, что наиболее подходящим соотношением будет добавление 15 г циномория джунгарского к 100 мл йогурта.

РАССУЖДЕНИЕ

Сравнение калорийности йогурта с циноморием джунгарским и простого йогурта.

Калорийность простого йогурта и йогурта с циноморием джунгарским, добавленным в правильном соотношении, была проанализирована с помощью инструмента Food scan (см. табл. 3). Таким образом, количество жира и белка, которые являются основными ингредиентами, влияющими на калории, уменьшилось в случае йогурта с циноморием джунгарским, что доказывает то, что он стал полезным продуктом с низким содержанием калорий. Как видно из таблицы 3, количество общего сухого вещества увеличилось до 15,28 %, что подтверждает увеличение пектина из за добавления циномория джунгарского, представляющего собой пищевую клетчатку, содержащуюся в нем. Поэтому считается, что этот пектин может сделать йогурт более функциональной пищей.

Таблица 3

Результаты анализа двух видов йогурта с помощью Food scan

№	Тип образца	pH	Белок, %	Жир, %	Влажность, %	Сухое вещество общее, %
1.	Простой йогурт	4.24	3.40	2.98	86.73	13.27
2.	Йогурт с циноморием джунгарским	4.28	3.26	2.60	84.72	15.28

Сравнение качества относительно бактерицидности йогурта с циноморием джунгарским и простого йогурта. В таблице 4 показано общее количество бактерий в простом и сдобном йогурте по методологии, указанной в национальном стандарте MNS 5193:2002 и по традиционному методу.

Общее количество бактерий, определенное в двух видах йогурта

№	Образец	24 часа			48 часов		
		Разведение (10 ⁻³ – 10 ⁻⁵)*					
		10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵
1.	Йогурт с циноморием джунгарским	4 колонии	NA	NA	4 колонии	NA	NA
2.	Простой йогурт	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Согласно MNS 5193:2002: результатов не обнаружено (считается, что бактерий менее 1). Результат был обнаружен в 3-м разведении йогурта с циноморием джунгарским (предполагалось, что в нем содержится менее 30 бактерий). Через 24 часа и 48 часов в 3-м разведении было обнаружено 4 колонии, а в других разведениях колоний обнаружено не было. Поэтому считается, что йогурт с циноморием джунгарским соответствует требованиям, предъявляемым к еде благодаря его качеству.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлено, что циноморий джунгарский – это растение с высокой антиоксидантной активностью, которая определялась методом DPPH. Также установлено, что если экстракт из этого растения не подвергать термической обработке, а использовать другие современные методы, такие как ультразвуковой удар или встряхивание, биологически активные соединения его будут лучше усваиваться без деградации.

2. При определении биохимических показателей циномория джунгарского был сделан вывод, что общие углеводы были высокими, а это значит, в них много пищевых волокон, и это хорошо влияет на придание пище большей функциональности.

3. При определении биологически активных соединений циномория джунгарского были обнаружены низкомолекулярные соединения, такие как дубильные вещества, флавоноиды, сапонины и пектины, в том числе сапонины.

4. При смешивании циномория джунгарского с молоком надо использовать его в свежем виде. А для приготовления смеси в виде коктейля его можно использовать после сушки с йогуртом для улучшения его вкуса и стабильности. При этом, после подбора и тестирования многих соотношений, было установлено, что наиболее целесообразным является добавление 15 г циномории джунгарского к 100 мл йогурта.

5. В процессе окисления молочных продуктов образуется молочная кислота. Однако при добавлении к ним циномория джунгарского пищевые волокна и биологически активные олигосахариды действуют как пребиотики и поддерживают рост пробиотических бактерий. Таким образом, за счет роста пробиотических бактерий снижается количество калорий и кислотность молока при расщеплении его жира и белка. Наше исследование экспериментально подтвердило, что эти разложения имели место.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володя Ц. Лекарственные растения Монголии. – Улан-Батор, 2008. – С. 24–26.
2. Энхжаргал Д.Б.С. Лекарственная ботаника. – Улан-Батор, 2008. – С. 62–66.
3. Улзийхутаг Н. Идентификация кормовых растений в пастбищном сене Монголии // Улан-Батор, 1985. – С. 36–37.
4. Пурев Д. Биохимия. – Улан-Батор, 2006. – С. 4–8.
5. Цевэгсүрэн Н. Практикум по биорганической химии. – Улан-Батор, 2001. – С. 12–21.
6. Ламяв Т. Травы, используемые для лечения расстройств пищеварения // Журнал сельского хозяйства. – 1956. – С. 42–46.

7. Дамдинсүрэн Л. Концептуальная проблема обогащения продукции в монгольских условиях. – Улан-Батор, 2003. – С. 16–20.

8. Сборник докладов конференции об основах и требованиях теории и практики обогащения пищевых продуктов в условиях Монголии. – Улан-Батор, 2006. – С. 46–48.

Pagmadulam N.

Candidate of Agricultural Sciences, lecturer of the Department of Chemistry
Faculty of Applied Science

Mongolian Agricultural University
Ulaanbaatar, Mongolia

Uranchimeg Zh .

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, lecturer of the Department of Chemistry
Faculty of Applied Science

Mongolian Agricultural University
Ulaanbaatar, Mongolia

Badamgarav B.

Candidate of Chemical Sciences, lecturer of the Department of Chemical and Biological Engineering
Faculty of Applied Science

Mongolian State University
Ulaanbaatar, Mongolia

Tuyaagerel B.

Candidate of Chemical Sciences, lecturer of the Department of Chemical and Biological Engineering
Faculty of Applied Science

Mongolian State University
Ulaanbaatar, Mongolia

RESEARCH ON OBTAINING FUNCTIONAL NUTRITION BASED ON THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE CYNOMORIUM OF THE DZUNGARIAN (CYNOMORIUM SONGARICUM)

The biochemical composition of cynomorium jungaricum (cynomorium songaricum) and its biologically active compounds, such as medicinal substances, saponins, flavonoids, have been determined. It was also found to contain 0.01 % pectin, 0.23 % flavonoid and 2.02 % saponin, which is a dietary fiber. We tried the traditional use of fresh chicory with milk, but experiments have proven that it is not suitable for long-term storage. Therefore, it was dried and mixed with kefir in a certain proportion for the preparation of functional foods. Our test showed that the product we received corresponds to our goal – the preparation of functional nutrition and is yogurt (kefir + dietary supplements) with low calories and dietary fiber.

Key words: *pectin, astringent, saponin, flavonoids, yogurt.*