

ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНО-ПОЛИСАХАРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ИММУНОСОДЕРЖАЩИХ БИОСИСТЕМ

¹Родионова Н.С., ¹Глаголева Л.Э., ¹Ольховская Ж.В.

¹ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия (394036, Воронеж, пр. Революции, 19), e-mail: olha87@yandex.ru

Обоснована актуальность изучения коровьего молозива-коlostрума, представляющего собой иммуномоделирующее животное сырье. Исследованы классы иммуноглобулинов, содержащиеся в коlostруме, которые и представляют основную массу сывороточных белков. Колострум-ограниченный источник сырья, период его производства короткий, существует много возможностей для промышленного использования, но из-за небольшого количества сырья рынок остается неразвитым, за исключением пищевых добавок. С учетом обширных терапевтических и лечебных свойств коlostрума, его уникального состава и свойств, были изучены его состав и физико-химические свойства, определены параметры фракционирования с применением различных систем: пепсина, пектина и бикомбинарной композиции. Максимальная степень разделения получена при использовании бикомбинарной композиции. Фракционирование прошло быстро и с максимальным количеством фракций, в которых изучены физико-химические и микробиологические показатели. Разработаны нормативные документы на пищевые продукты различного функционального назначения с иммуномоделирующим действием.

Ключевые слова: коlostрум, иммуноглобулины, фракционирование коlostрума.

INFLUENCE ENZYMATICALLY-POLYSACCHARIDE COMPLEX FRACTIONATION IMMUNOSODERZHASCHIBIOSYSTEMS

¹Rodionova N.S., ¹Glagoleva L.E., ¹Olhovskaya J.V.

¹FGBOUVPO "Voronezh State University of Engineering Technology", Voronezh, Russia (394036, Voronezh, etc. 19 Revolution), e-mail: olha87@yandex.ru

The urgency of studying bovine colostrum, colostrum, which is immunomodulatory animal feed. Studied classes of immunoglobulins contained in colostrum, which represent the bulk of the whey proteins. Colostrum - limited source of raw materials, its production period is short, there are many opportunities for industrial use, but due to the small amount of raw material market remains undeveloped, with the exception of food additives. Given the extensive therapeutic and medicinal properties of colostrum, its unique composition and properties were studied its composition and physico-chemical properties, the parameters of fractionation using different systems, pepsin, pectin and bicombinar composition. Maximum degree of separation obtained using bicombinar composition. Fractionation passed quickly and with maximum number of fractions in which studied the physico-chemical and microbiological parameters. The normative documents on foods of different functional purpose with immunomodulatory action.

Keywords: colostrum, immunoglobulins, fractionation colostrums.

Техногенное воздействие, гиподинамический образ жизни и ряд других объективных причин диктуют необходимость создания продуктов для профилактики различных заболеваний, укрепления защитных функций организма к антропогенным факторам и снижения риска воздействия вредных веществ за счет использования при их производстве природных иммуностимуляторов [2].

Актуальным направлением биотехнологии в этом аспекте является поиск и внедрение в производство новых источников концентратов иммуноактивных факторов, биологических стимуляторов и питательных веществ, которые оказывают общеукрепляющее и омолажива-

ющее действие на весь организм. В настоящее время большой интерес в этом направлении представляет исследование коровьего молозива – колostrума [1].

Цель исследований – изучение состава и физико-химических свойств колostrума, определение параметров его фракционирования ферментативно-полисахаридными комплексами и изучение полученных фракций.

Биологическое действие колostrума формируется за счет иммунопротекторного (особенно в отношении защиты от инфекции слизистых желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы), иммунорегулирующего при аутоиммунных заболеваниях и аллергических состояниях, защищающего, восстанавливающего слизистую желудочно-кишечного тракта, а также питательного, регенерационного, омолаживающего характера. Колostrум имеет все необходимые компоненты для организма человека, но особенно уникальным составом обладают белки [6].

Белковый компонент колostrума представлен в основном сывороточными белками – альбуминами и глобулинами. Казеин появляется лишь с 3–4 дня лактации, количество его постепенно нарастает, но не преобладает. Отношение суммы сывороточных белков к казеину в молоке составляет 80:20. Сывороточная фракция содержит иммунокомпетентные белки – иммуноглобулины всех классов, лизоцим, лактоферрин и др. В колostrуме больше незаметных аминокислот, и, кроме того, альбумины колostrума мелко дисперсны, поэтому эта фракция белка легче переваривается, не требует большого количества пищеварительных соков и не вызывает напряжения в работе пищеварительного тракта.

Установлено также, что частицы казеина колostrума в процессе свертывания в желудке образуют нежные, мелкие, легко перевариваемые хлопья. Аминокислотный состав колostrума представлен уникальным составом в виде триптофана, метионина, гистидина, лейцина и цистина, обеспечивающим интенсивные процессы роста и развития новорожденного. Исследования последних лет позволили выявить в колostrуме аминокислоту таурин, которой придается большое значение как фактору модулятора роста, определяющему структурную и функциональную целостность клеточных мембран. Помимо таурина к модуляторам роста относят этаноламин, фосфоэтанолламин, а также гормоноподобные белки, которые играют значительную роль в обеспечении роста нервных клеток, а также эпидермального покрова [3, 6].

В колostrуме содержится большой комплекс иммунологически активных веществ и клеточных компонентов, обеспечивающих необходимый уровень защиты от инфекционных агентов. Прежде всего, это IgA, IgG, IgM.

Согласно международной номенклатуре, принятой в 1964 г. специальной комиссией ВОЗ, иммуноглобулины (Ig) разделяют на четыре основные группы: IgG, IgA, IgM, IgE. Все

они содержатся в сыворотке крови животных, откуда переходят в молоко, за исключением секреторного иммуноглобулина А, который строится в клетках молочной железы. В количественном отношении преобладают иммуноглобулины группы G, главным образом IgG₁, в меньшей степени – IgG₂. Они имеют молекулярную массу около 150 000 Д (Дальтон) и представляют собой четырехцепочечные мономеры, IgA является димером, IgM- пентамером. Иммуноглобулин IgE еще мало изучен. Известно, что его молекулярная масса около 190 000 Д [4].

Все классы иммуноглобулинов отличаются друг от друга количеством углеводного компонента. Содержание углеводов в IgG – 2-4%, в IgA – 8-9, в IgM – 10 – 12%. В составе иммуноглобулинов обнаружены: манноза, галактоза, галактозамин, глюкозамин, фукоза и сиаловая кислота.

В обычном молоке иммуноглобулинов содержится мало (1,9–3,3 % от общего количества белков). В колоструме они составляют основную массу сывороточных белков. Иммуноглобулины молока обладают резко выраженными свойствами агглютинации – склеивания микроорганизмов и других чужеродных клеток, а также шариков жира [5].

Существует много возможностей для промышленного использования колоostrума. Необходимо отметить, что это ограниченный источник сырья, поскольку период его производства очень короткий. Трудно собрать большое количество колоostrума для индустриальной переработки, только в сезонный отел коров. Применение типичных для молочной промышленности способов переработки может привести к нарушению многих биологических характеристик колоostrума. По этим причинам лишь недавно сеть по сбору колоostrума развилась до размеров, которые обеспечивают его предсказуемое наличие. Из-за небольшого количества сырья рынок в значительной степени остается не развитым, за исключением пищевых добавок в форме таблеток или капсул. В целом производители продуктов питания не имеют ни опыта использования колоostrума как ингредиента, ни устойчивого спроса на него [7].

На основании вышесказанного, с учетом обширных терапевтических и лечебных свойств колоostrума, его уникального состава и свойств, была определена цель настоящих исследований.

На первом этапе исследования был изучен состав и физико-химические свойства колоostrума (таблица 1).

Таблица 1. Физико-химические и микробиологические показатели колоostrума

Наименование показателя	Количество
Массовая доля жира, не более, %	19
Массовая доля белка, не менее, %	22

Массовая доля влаги, не менее, %	58
Титруемая кислотность, °Т	32
Алкогольная проба (объемная доля этилового спирта 75 %), группа	II
Бактериальная обсемененность (метод с резазурином), класс, количество бактерий в 1 см ³ колостральной сыворотки	II (от 500 тыс. до 4 млн)

В ходе проведения исследований были определены параметры фракционирования колострума с применением различных систем: 1 – ферментативным способом с использованием пепсина марки «Meito»; 2 – разделение молозива с использованием пектина марки GENU©; 3 – разделение молозива с использованием бикомбинарной композиции – пепсин + пектин.

Исследования проводили при температуре 38–40 °С с выдержкой течение 2–4 часов для отстоя колостральных сливок. Затем сливки удаляли, а к обезжиренной части исследуемой биосистемы добавляли ферментативно-полисахаридные системы при следующих концентрациях: пепсина – 0,3–0,50 % , пектина – 0,33–0,40 % , пектин-пепсина – 0,1–0,15 % при соотношении 1:2.

Анализ полученных данных позволил сделать вывод, что максимальная степень фракционирования была получена при использовании бинарной композиции. Разделение произошло в течение 30 минут при следующих соотношениях (таблица 2).

Таблица 2. Результаты разделения

Наименование исследуемой части	Масса полученного вещества, г	Содержание сухих веществ, %
Молозивная сыворотка	57,7	36
Белковая фракция	23	41

Полученный белковый концентрат и колостральная сыворотка имеют следующие физико-химические показатели (таблицы 3, 4).

Таблица 3. Физико-химические и микробиологические показатели белкового концентрата

Наименование показателя	Количество
Массовая доля жира, %	2,5
Массовая доля белка, %	8,1

Массовая доля сухих веществ, %	9,6
Титруемая кислотность, °Т	41
Алкогольная проба (объемная доля этилового спирта 75 %), группа	II
Бактериальная обсемененность (метод с резазурином), класс, количество бактерий в 1 см ³ колостральной сыворотки	II (от 500 тыс. до 4 млн)

Таблица 4. Физико-химические и микробиологические показатели колостральной сыворотки

Наименование показателя	Количество
Массовая доля жира, %	0,6
Массовая доля белка, %	4,9
Массовая доля сухих веществ, %	8,7
Титруемая кислотность, °Т	41
Алкогольная проба (объемная доля этилового спирта 75 %), группа	II
Бактериальная обсемененность (метод с резазурином), класс, количество бактерий в 1 см ³ колостральной сыворотки	II (от 500 тыс. до 4 млн)

Полученные результаты были использованы при разработке нормативной документации на пищевые продукты различного функционального назначения с иммуномоделирующим действием.

Выводы

Исследованы свойства иммуносодержащей биосистемы – колострума. Определены параметры фракционирования. Максимальная степень разделения получена при использовании бинарной композиции. Получены 2 фракции и исследованы их физико-химические свойства.

Список литературы

1. Абрамова Е.П. Иммунобиологическая роль молозива [Текст] / Е.П. Абрамова, С.Г. Грибакин // Вопр. питания. – 1971. – № 3. – С. 18-20.

2. Беляков Н. А. Альтернативная медицина: немедикаментозные методы лечения [Текст] / Н. А. Беляков. – Архангельск: Сев.-Зап. изд-во, 1994. – 462 с.
3. Губкин С.М. Колостральный иммунитет [Текст] // Губкин С.М. Учеб. Пособие. – Омск, ОмСХИ. 1978. – 48 с.
4. Прозоровская К.Н. Иммуноглобулины молозива [Текст] / К.Н. Прозоровская, Д.В. Стефани, О.Н. Широкинская // Педиатрия. – 1973. – № 11. – С. 17-20.
5. Сокольникова Т.А. Динамика иммуноглобулинов в крови и колоструме коров после отела [Текст] / Т.А. Сокольникова, В.Н. Шульга // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1.
6. Солдатов А.П., Энштейн Н.А., Эдель К.Е. Биологические свойства и основы рационального использования молозива коров [Текст] // Обзор. информ. ВАСХНИЛ. – М., 1989. – 85 с.
7. Хоерр Р.А. Продукты на основе молозива [Текст] // Молочная промышленность. – 2006. – № 8.

Рецензенты:

Дворянинова О.П., д.т.н., преподаватель кафедры «Технологии продуктов животного происхождения», Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж.

Григоров В.С., д.т.н., профессор кафедры «Биохимии и Биотехнологии», Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж.