

УДК 637.344.8/637.345

<https://doi.org/10.21603/-I-IC-4>

ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОСТАВУ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛАКТОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНЦЕНТРАТОВ ЛАКТУЛОЗЫ

Н.Г. Автандилян*, Р.Р. Халкечев*, А. Д. Лодыгин*

*Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь, Россия

Аннотация

Обоснована актуальность разработки концентратов лактулозы для производства функциональных продуктов питания. Представлены результаты исследований влияния количества щелочного катализатора реакции изомеризации на физико-химические показатели пермеатов вторичного молочного сырья.

Ключевые слова: пермеаты вторичного молочного сырья, лактоза, изомеризация, щелочной катализатор, рН среды, лактулоза.

В настоящее время актуальной задачей является создание нового поколения отечественных продуктов питания, предназначенных для восполнения недостатка в питании населения Российской Федерации эссенциальных нутриентов и функциональных ингредиентов. Производство таких продуктов требует проведения ряда физико-химических, физиологических, гигиенических и технологических исследований.

Одним из наиболее перспективных направлений разработки молочных продуктов функционального питания является использование в их составе пробиотиков и пребиотиков, оказывающих положительное влияние на здоровье человека за счет становления и нормализации микробиоценоза кишечника [1, 2, 3].

Достижения в области мембранной фильтрации и хроматографии подвели фундамент под экономически обоснованные промышленные процессы разделения сыворотки на высокочистый белок и производные лактозы, что позволяет конечным потребителям использовать различные функциональные возможности отдельных компонентов сыворотки. Эта тенденция, как ожидается, продолжится, так как исследования выявляют новые биоактивные свойства, а потребители узнают больше о пищевой ценности сыворотки.

Основной целью работы является формирование требований к составу и физико-химическим показателям одного из основных видов лактозосодержащего сырья для производства концентратов лактулозы пищевого назначения – пермеатам, получаемым в процессе ультрафильтрации обезжиренного молока, подсырной и творожной сыворотки. Для достижения результатов были поставлены задачи по исследованию состава и физико-химических показателей вторичных сырьевых ресурсов, производимых на базе АО «Молочный комбинат Ставропольский» и формированию исходных требований к сырью для производства концентратов лактулозы.

Объектами исследования являлись:

- Пермеат обезжиренного молока (далее ПОМ);
- Пермеат подсырной сыворотки, полученной при производстве твердых сыров в АО «Молочный комбинат Ставропольский» (далее ППС);
- Пермеат творожной сыворотки, полученной при производстве творога в АО «Молочный комбинат Ставропольский» (далее ПТС).

Исследования проводились на базе совместной научно-исследовательской лаборатории АО «Молочный комбинат Ставропольский» и Центра биотехнологического инжиниринга ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

В ходе экспериментов использовали исходное сырье в соотношениях, применяемых в производственных условиях АО «Молочный комбинат Ставропольский» (таблица 1).

Таблица 1

Состав опытных образцов лактозосодержащего сырья

Вид лактозо-содержащего сырья	Соотношение компонентов, %					
	Образец № 1	Образец № 2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец № 6
Пермеат ОМ	20	40	50	60	80	-
Пермеат ПС	80	60	50	40	20	-
Пермеат ТС	-	-	-	-	-	100

При проведении процесса изомеризации лактозы в лактулозу в растворах лактозы и различных видах лактозосодержащего сырья по механизму внутримолекулярной перегруппировки альдозы в кетозу (L-A трансформации) одним из важнейших контролируемых параметров является рН среды, значения которого должны составлять не менее 10,0. В связи с этим, было изучено влияние дозы внесения щелочного катализатора реакции изомеризации лактозы в лактулозу (10 %-й раствор гидроксида натрия) на физико-химические показатели опытных образцов пермеатов вторичного молочного сырья. Результаты экспериментов представлены в таблицах 2-4.

Таблица 2

Влияние щелочного реагента на физико-химические показатели образцов № 1, № 2 ($p \leq 0,05$)

№ п/п	Доза внесения 10 %-го раствора NaOH, %	Значения показателей (образец №1)		Значения показателей (образец №2)	
		рН	ОВП, mv	рН	ОВП, mv
1	2	3	4	5	6
1	контроль	6,45	44	6,5	44
2	0,1	6,97	-7,9	7,01	21,4
3	0,2	7,23	-22,6	7,35	0,2
4	0,3	7,63	-45,4	7,75	-34,8
5	0,4	8,14	-74,6	8,5	-92,9
6	0,5	9,03	-126,5	9,3	-126
7	0,6	9,67	-163,4	9,47	-145,4
8	0,7	10,03	-184,5	9,81	-155
9	0,8	10,22	-195,5	10,07	-163

Таблица 3

Влияние щелочного реагента на физико-химические показатели образцов № 3, № 4 ($p \leq 0,05$)

№п/п	Доза внесения 10 %-го раствора NaOH, %	Значения показателей (образец №3)		Значения показателей (образец №4)	
		рН	ОВП, mv	рН	ОВП, mv
1	2	3	4	5	6
1	контроль	6,5	44	6,55	40

2	0,1	7,03	-11,4	7,16	11,7
3	0,2	7,41	-32,5	7,5	-44,1
1	2	3	4	5	6
4	0,3	7,89	-61,3	8,2	-51,4
5	0,4	8,61	-103	9	-98,9
6	0,5	9,13	-134,1	9,36	-106,7
7	0,6	9,63	-163,8	9,79	-141,7
8	0,7	9,86	-177,4	10,03	-161,6
9	0,8	10,15	-194,3		

Таблица 4

**Влияние щелочного реагента на физико-химические показатели образцов
№ 5, № 6 ($p \leq 0,05$)**

№п/п	Доза внесения 10 %-го раствора NaOH, %	Значения показателей (образец №5)		Значения показателей (образец №6)	
		pH	ОВП, mv	pH	ОВП, mv
	2	3	4	5	6
1	контроль	6,55	40	4,46	168,6
2	0,1	7,09	11,7	4,76	150,7
3	0,2	7,46	-17,7	5,16	126,7
4	0,3	8,6	-56,7	5,48	107,8
5	0,4	9,29	-95,5	5,98	78,2
6	0,5	9,78	-129,1	6,27	61,5
7	0,6	10,13	-159,4	6,46	50,8
8	0,7			6,53	46,5
9	0,8			6,69	37,1
10	0,9			6,94	23,8
11	1,0			7,15	10,2
12	1,2			7,97	-38,3
13	1,4			9,26	-114,5
14	1,5			9,81	-147,2
15	1,6			10,06	-162,1

По результатам исследований установлено, что для достижения эффективных для изомеризации лактозы в лактулозу значений pH среды расход щелочного реагента при использовании в качестве сырья пермеатов обезжиренного молока и подсырной сыворотки составляет (0,6 – 0,8) %, пермеата творожной сыворотки – 1,6 %. Пермеат творожной сыворотки целесообразно перерабатывать в комбинации с другими видами лактозосодержащего сырья или подвергать электродиализной обработке для стандартизации по pH.

Список литературы

1. Гапонова, Л.В. Переработка и применение молочной сыворотки / Л.В. Гапонова, Т.А. Полежаева, Н.В. Волотовская // Молочная промышленность. – 2009. – № 10. – С. 34 – 35.
2. Рамонова, З.Г. Напитки на основе подсырной сыворотки / З.Г. Рамонова, Р.Г. Кабисова, Б.Г. Цугкиев // Молочная промышленность. – 2008. – № 11. – С. 55.

3. Храмов, А.Г. Инновационные приоритеты использования молочной сыворотки на принципах логистики безотходной технологии / А.Г. Храмов, И.А. Евдокимов, П.Г. Нестеренко П.Г // Молочная промышленность. – 2008. – № 6. – С. 28-31.

FORMATION OF REQUIREMENTS FOR THE COMPOSITION AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF LACTOSE-CONTAINING RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF LACTULOSE CONCENTRATES

N.G. Avtandilyan*, R.R. Khalkechev*, A.D. Lodygin*
*North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Abstract

The relevance of lactulose concentrates development for the production of functional foods is substantiated. The results of studies of the effect of the amount of an alkaline catalyst of the isomerization reaction on the physico-chemical parameters of permeates of secondary dairy raw materials are presented.

Keywords: permeates of secondary dairy raw materials, lactose, isomerization, alkaline catalyst, pH, lactulose.

References

1. Гапонова, Л.В. Processing and application of whey / L.V. Gaпонova, T.A. Polezhaeva, N.V. Volotovskaya // Dairy industry. - 2009. – No. 10. – pp. 34-35.
2. Рамонова, З.Г. Drinks on the basis of subsurface whey / Z.G. Romanova, R.G. Kabisova, B.G. Tsugkiev // Dairy industry. - 2008. – No. 11. – p. 55.
3. Храмов, А.Г. Innovative priorities of the use of whey on the principles of logistics of waste-free technology / A.G. Khramtsov, I.A. Evdokimov, P.G. Nesterenko P.G // Dairy industry. – 2008. – No. 6. – pp. 28-31.