

Bibliography (transliterated): 1. *Gracheva I. M* Technology enzyme preparations / *I. M Gracheva*. - M.: Elevar, 2000. – 512 p. 2. *Kaprelyants L. V* Enzymes in food technology / *L. V Kaprelyants*. – Odessa: Druk, 2009. – 468 p. 3. *Ahmicheva O. V* The use of enzymes in the production of meat products. / *O. V Ahmicheva* // *Meat Industry*. – 2004, № 6. 4. *Castro-Briones M., G. N. Calderon, G. Velazquez* and etc. Mechanical and functional properties of beef products obtained using microbial transglutaminase with treatments of pre-heating followed by cold binding. // *Meat Science* – 2009, Vol.83. – p. 229–238. 5. *Tomilov A. P* Electrochemical activation - a new direction of applied electrochemistry/ *A. P Tomilov* // *Life and Safety* – 2003, № 3. 6. *Ohtsuka T. K. Seguro, M. Motoki*. Microbial transglutaminase estimation in enzyme-treated surimi-based products by enzyme immunosorbent assay. // *Institute of food technologists*. 1996, 61(1). – p. 81–84. 7. *Mugurama M. , K. Tsuruoka, Y. Erwanto, S. Kawahara, K. Yamauchi, S. K. Sathe, T. Soeda*. Soybean and milk proteins modified by transglutaminase improves chicken sausage texture even at reduced levels of phosphate. // *Meat Science*. – 2003, Vol.63. – p. 191–197.

Надійшла (received) 07.03.2014

УДК 664.0:637.52

Розробка біотехнології м'ясних продуктів/ Баль-Прилипко Л. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2014. - № 17 (1060). – С.145-150 – Бібліогр.: 7 назв. ISSN 2079-5459

В статті наведено результати комплексних досліджень застосування трансглютамінази мікробного походження в технології варених ковбас при сумісному використанні активованих водних середовищ, як інноваційного комплексного напрямку розвитку біотехнологій.

Ключові слова: якість, безпечність, інновації, біотехнологія, трансглютаміназа.

В статье приведены результаты комплексных исследований применения трансглютаминазы микробного происхождения в технологии вареных колбас при совместном использовании активированных водных сред, как инновационного комплексного направления развития биотехнологий.

Ключевые слова: качество, безопасность, инновации, биотехнология, трансглютаминаза.

Development of biotechnology of meat products/ Bal-Prylypko L.V. //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: New decisions of modern technologies. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2014.-№ 17 (1060).- P.145-150. Bibliogr.: 7. ISSN 2079-5459

This paper presents the results of comprehensive studies of microbial transglutaminase use of technology in origin cooked sausages in the joint application of activated water environments as an innovative integrated directly biotechnology.

Keywords: quality, safety, innovation, biotechnology, transglutaminase.

УДК 637.142.2

Е. Д. КАЛИНИНА, канд. техн. наук, ЛНАУ, Луганск;

А. В. КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц., с. н.с, ЛНАУ, Луганск;

О. В. КОРНИЛОВА, ассистент, ЛНАУ, Луганск

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ ДЛЯ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ МОЛОКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДНОГО СОСТАВА МОЛОКА ГИДРОЛИЗОВАННОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СГУЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ С САХАРОМ

В работе представлены исследования выбора препарата фермента β -галактозидазы для гидролиза лактозы молока при производстве сгущенных гидролизованных молочных консервов с сахаром. Проведены исследования протеолиза белка в ферментных препаратах Neolactase и GODO-YNL2 и исследования углеводного состава гидролизованного молока.

© Е. Д. КАЛИНИНА, А. В. КОВАЛЕНКО, О. В. КОРНИЛОВА, 2014

Ключевые слова: ферментные препараты, гидролизованное сгущенное молоко, протеолиз белка, активность препарата, лактоза, глюкоза, галактоза.

Введение. Производство молочных консервов с сахаром является важной отраслью хозяйства страны. Они способны длительное время храниться без порчи, что достигается за счет оптимального соотношения составляющих, наличия сахара и лактозы, а также высокой температуры пастеризации. За последнее десятилетие объемы производства сгущенных молочных консервов возросли благодаря производству новых технологий. Известно, что сгущенные молочные консервы с сахаром являются высококалорийными продуктами. Избыток сахара может изменить нормальный гормональный фон организма человека, что приводит к излишнему весу, является фактором риска при расположенности к диабету.

Часть населения земного шара не может употреблять молоко (в том числе, молоко сгущенное с сахаром), что связано с недостаточным количеством или отсутствием фермента β -галактозидазы в пищеварительном тракте человека. Это приводит к нарушению нормальной работы пищеварительного тракта, дискомфорту, ограничению поступления в организм биологически ценных питательных веществ. В связи с возрастающим распространением лактазной недостаточности, значительная часть населения не может потреблять молочные продукты. По данным Всемирной Организации здравоохранения лактазной недостаточностью страдает от 10 до 80% людей среди различных групп населения, у европейцев непереносимость молока наблюдается у 6...12 % населения [1-4].

В настоящее время, за рубежом, активно развивается производство безлактозных и низколактозных молочных продуктов, в том числе сгущенных молочных консервов с сахаром с использованием технологий гидролиза лактозы.

Анализ литературных данных и постановка проблемы. В России и в Украине практически нет рынка низколактозных продуктов, за исключением смесей для новорожденных детей. Таким образом, по меньшей мере, около 10 % населения должны ограничиваться в потреблении молочных продуктов. Для решения этих и многих других задач компания DSM обладает высококачественными препаратами ферментов и всеми необходимыми знаниями об их применении. Для гидролиза лактозы наибольшее распространение получили ферментные препараты β -галактозидазы, выделенные из бактерий и плесневых грибов.

На сегодняшний день лактазу на рынке представляют такие фирмы: компания «Хр. Хансен» (Дания) предлагает препарат под торговым названием «Ha-Laktase», компания «DSM Food Specialties» (Голландия) – «Максилакт», фирма «Shusei Company Limited» (Япония) – «GODO-YNL2», фирма «National Enzyme Company» (США) – «Dairvzimes» и «Validase Yest Laktase», ООО «Экологическое объединение «Фермент» (Россия) – «Лактоканесцин Г20Х». [5-7].

В последнее время наблюдаются попытки разработок новых технологий молочных продуктов с применением гидролиза лактозы, в которых лактоза полностью или частично гидролизуется препаратами β -галактозидазы на моносахара глюкозу и галактозу [8-10]:



Использование ферментного препарата β-галактозидазы в производстве сгущенного молока с сахаром позволит регулировать степень гидролиза лактозы, которая важна для качества молочных консервов с сахаром.

При этом изменяется химический состав молока, улучшаются органолептические показатели, исключается возможность кристаллизации лактозы в сгущенном молоке с сахаром в процессе хранения, за счет сладости моносахаров глюкозы и галактозы появляется возможность уменьшить количество сахара при производстве молочных сгущенных консервов с сахаром.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что выбор ферментных препаратов для гидролиза лактозы молока при выработке гидролизованных сгущенных консервов с сахаром является целесообразной и актуальной.

Цель работы. Целью работы является исследование подбора ферментных препаратов для гидролиза лактозы молока при производстве сгущенных молочных консервов с сахаром и исследование углеводного состава гидролизованного молока.

Экспериментальные данные и их обработка. Ферментативный гидролиз лактозы проводили с применением ферментных препаратов Neolactase и GODO-YNL2, согласно технологической схемы [11].

Степень гидролиза лактозы определяли криоскопическим методом, измеряя точку замерзания молока гидролизованного на милиосмометре – криоскопе термоэлектрическом МТ – 5-0,2 (Россия), используя формулу:

$$X = \frac{T_0 - T_k}{T} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где T_0 – точка замерзания молока после гидролиза лактозы, °С;

T_k – точка замерзания молока до гидролиза лактозы, °С;

T – точка замерзания молока при 100 %-ом гидролизе лактозы, °С, величина T рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{M}{342} \cdot 1,86, \quad (2)$$

где M – массовая доля лактозы в молоке до гидролиза, г/кг;

$1,86$ – константа для воды;

342 – молярная масса лактозы, г.

Содержание массовой доли небелковых азотсодержащих соединений определяли методом Лоури [12, 13] с использованием спектрофотометра СФ – 46 по калибровочным графикам.

Определение массовой доли лактозы, глюкозы и галактозы проводили хроматографическим методом с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа SCL-6A фирмы «Shimadzu» (Япония) [14].

По предварительной оценке коммерческих препаратов были отобраны ферментные препараты β-галактозидазы GODO-YNL2 – ферментный препарат лактазы дрожжевого происхождения, полученный из дрожжей *Kluuveromyces lactis* и Neolactase – ферментный препарат лактазы грибного происхождения, полученный из грибов *Aspergillus oryzae*. По внешнему виду GODO-YNL2 – желтоватая жидкость, без посторонних запахов, легко растворима в молоке,

активность 5000 НЛЕ/см³, интервал действия энзима при рН 6...8. Характеристика ферментного препарата GODO-YNL2 представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика препарата GODO-YNL2 фермента β-галактозидазы

Наименование β-галактозидазы	Активность, НЛЕ/см ³	Оптимальные режимы		Интервал действия	
		Температура, °С	рН	температура, °С	рН
GODO-YNL2	5000	45	6,5	5...45	6,0...8,0

По внешнему виду ферментный препарат β-галактозидазы Neolactase – мелкий сухой порошок, белый, без посторонних запахов, легко растворим в воде, вводится в виде 10 %-ого водного раствора. Характеристика ферментного препарата Neolactase представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Характеристика препарата Neolactase фермента β-галактозидазы

Наименование β-галактозидазы	Активность НЛЕ/см ³	Оптимальные Режимы		Интервал действия	
		температура, °С	рН	температура, °С	рН
Neolactase	5000	50	4,5	до 50	4,5...8,0

Ферменты β-галактозидазы предназначены для гидролиза молочного сахара в молоке и сыворотке. Применение данных ферментных препаратов в молочной промышленности не требует дополнительного аппаратного оформления и дополнительных затрат на него. Ферменты β-галактозидазы проявляют свое действие при широком диапазоне значений активной кислотности, при схожих температурах. При отклонении от режимов проведения происходит инактивация фермента. По технической характеристике активность ферментных препаратов одинаковая и составляет 5000 НЛЕ/см³, однако при использовании препарата Neolactase для получения степени гидролиза лактозы 70...72 % затрачивается больше времени на процесс гидролиза лактозы и вносится большая доза препарата, что является меньшей активностью, чем у GODO-YNL2 [11]. На основании этого появилась необходимость провести исследования на протеолиз белка в ферментных препаратах Neolactase и GODO-YNL2. К тому же известно, что промышленные препараты фермента β-галактозидазы могут содержать определенное количество примесей протеолитических ферментов. Определяли степень протеолиза белка, полученные данные с применением ферментного препарата Neolactase представлены в табл. 3.

Как свидетельствуют полученные данные табл. 3, с увеличением степени гидролиза лактозы отмечается увеличение прироста массовой доли небелковых азотистых соединений. Так, например, при степени гидролиза лактозы 21 % содержание небелковых азотистых соединений составляло 0,17±0,008 %, при 72 % – 0,28±0,014 %. Содержание небелковых азотистых соединений растет с увеличением массовой доли фермента, который указывает на его протеолитическую активность.

Таблица 3 – Протеолиз белка в молоке после обработки ферментным препаратом Neolactase (t=48...50 °C), P ≤ 0,05

Наименование образца	Массовая доля ферментного препарата, %	Продолжительность, (60x60),с	Степень гидролиза лактозы, %	Массовая доля небелковых азотистых соединений, %
Контроль	–	–	–	0,17±0,008
Молоко гидролизованное	0,02	1,5...2,0	21,0±1,0	0,17±0,008
	0,02	2,5 – 3,0	26,2±1,3	0,18±0,009
	0,02	3,5...4,0	32,0±1,6	0,18±0,009
	0,03	1,5...2,0	46,0±2,3	0,18±0,009
	0,03	2,5...3,0	59,0±2,9	0,22±0,011
	0,03	3,5...4,0	60,0±3,0	0,23±0,012
	0,04	1,5...2,0	60,8±3,0	0,23±0,012
	0,04	2,5...3,0	61,4±3,1	0,24±0,012
	0,04	3,5...4,0	62,0±3,1	0,25±0,013
	0,05	1,5...2,0	63,2±3,1	0,26±0,013
	0,05	2,5...3,0	64,0±3,2	0,27±0,014
	0,05	3,5...4,0	64,4±3,2	0,27±0,014
	0,06	3,5...2,0	65,0±3,2	0,28±0,014

Определяли степень протеолиза белка, полученные данные с применением ферментного препарата GODO-YNL2 представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Протеолиз белка в молоке после обработки ферментным препаратом GODO-YNL2 (t=48...50 °C), P ≤ 0,05

Наименование продукта	Массовая доля препарата, %	Продолжительность, (60x60), с	Степень гидролиза, %	Массовая доля небелковых азотистых соединений, %
Контроль	–	–	–	0,17±0,008
Молоко гидролизованное	0,02	1,5...2,0	53,8±2,7	0,17±0,008
	0,02	2,5...3,0	54,8±2,7	0,17±0,008
	0,02	3,5...4,0	61,7±3,0	0,18±0,009
	0,03	1,5...2,0	62,3±3,1	0,17±0,008
	0,03	2,5...3,0	62,6±3,1	0,18±0,009
	0,03	3,5...4,0	66,0±3,3	0,18±0,009
	0,04	1,5...2,0	85,1±4,2	0,16±0,008
	0,04	2,5...3,0	85,7±4,3	0,17±0,008
	0,04	3,5...4,0	86,6±4,3	0,17±0,008
	0,05	1,5...2,0	86,6±4,3	0,15±0,007
	0,05	2,5...3,0	86,8±4,3	0,16±0,008
	0,05	3,5...4,0	88,3±4,4	0,17±0,008
	0,06	1,5...2,0	88,4±4,4	0,17±0,008
	0,06	2,5...3,0	88,6±4,4	0,18±0,009
	0,06	3,5...4,0	88,8±4,4	0,18±0,009

Исследования влияния массовой доли ферментного препарата GODO-YNL2 на содержание небелковых азотистых соединений показали, что колебание содержания небелковых азотистых веществ наблюдается в пределах погрешности.

то есть ферментный препарат GODO-YNL2 не содержит протеолитических активностей. Что дает возможность сделать вывод, что ферментный препарат Neolactase содержит примеси протеолитических ферментов, что отрицательно сказывается на активности фермента и качестве гидролизованного продукта. Ферментный препарат Neolactase был исключен из дальнейших исследований.

Также нами был исследован углеводный состав молока гидролизованного. Ферментативный гидролиз проводили, применяя ферментный препарат GODO-YNL2.

Полученные результаты представлены на рис. 1. Проведенные исследования показывают (рис. 1), что при содержании лактозы $1,30 \pm 0,06$ %, содержание глюкозы и галактозы равное и составляет по $1,75 \pm 0,09$ %. Полученные результаты эксперимента позволяют сделать вывод, что в начале процесса гидролиза – идет интенсивное снижение содержания лактозы и рост количества моносахаров – глюкозы и галактозы. С уменьшением содержания лактозы процесс замедляется.

Выводы

1. При использовании ферментного препарата Neolactase содержание небелковых азотистых соединений растет с увеличением массовой доли фермента, который указывает на его протеолитическую активность.

2. Ферментный препарат GODO-YNL2 не содержит протеолитических активностей.

3. На основании ранее проведенных исследований и исследований указанных в данной работе можно сделать вывод, что по технологичности, эффективности фермента для гидролиза лактозы молока целесообразно использовать препарат GODO-YNL2.

4. Содержание глюкозы и галактозы равное по отношению к лактозе. С уменьшением содержания лактозы процесс образования глюкозы и галактозы замедляется.

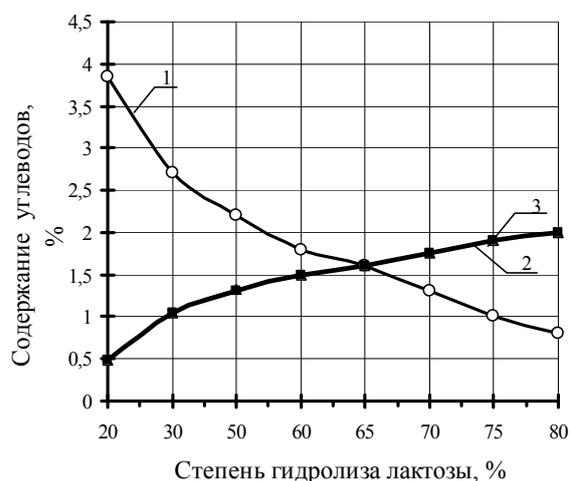


Рис. 1 – Динамика углеводного состава после обработки молока β-галактозидазой: 1 – лактоза; 2 – глюкоза; 3 – галактоза

Список литературы: 1. Vesa, T. H. Lactose Intolerance [Text] / T. H. Vesa, P. Marteau, R. Korpela // Journal of the American College of Nutrition. – 2000. V. 19. – P.165–175. 2. Swallow, D. M. Genetics of lactase persistence and lactose intolerance [Text] / D. M. Swallow, A. R. Genet // Adv Hum Genet. – 2003. V. 37 – P. 197–219. 3. Jäger, A. C. Laktose-intoleranz: Gentest for laktose-intoleranz — hurtig og billig diagnostik [Text] / A. C. Jäger // DSKB-NYT. – 2006. – V. 1 (February). – P. 832–838. 4. Vrese, M. Probiotics – compensation for lactase insufficiency [Text] / M. Vrese, A. Stegelmann, B. Richter, S. Fenselau, C. Laue and J. Schrezenmeir // American Journal of Clinical Nutrition, February. – 2001. V. 73 (2). – P. 421–424. 5. Погосян, А. С. До питания ферментативного гидролізу лактози за допомогою β-галактозидази [Текст] / А. С. Погосян // Молочная промышленность. – 2006. – № 3 (28). – С. 44–45. 6. Синицын, А. П. Технологические свойства β-галактозидазы [Текст] / А. П. Синицын, И. Н. Зоров, В. В. Калугин и др. // Молочная

промышленность. – 2001. – № 6. – С. 55–56. 7. *Swallow, D. M.* Genetics of lactase persistence and lactose intolerance [Text] / *D. M. Swallow, A. R. Genet* // *Adv Hum Genet.* – 2003. – V. 37 – P. 197–219. 8. *Рупелюс, К.* Максилат – ферментная обработка молока решает проблему непереносимости лактозы [Текст] / *К. Рупелюс, Б.М. Двинский.* // *Молочная промышленность.* – 1995. – № 5. – С. 23–25. 9. *Донской, Н. С.* Применение ферментативного гидролиза лактозы [Текст] / *Н. С. Донской, А. Д. Лодыгин и др.* // *Молочная промышленность.* – 2008. – № 11. – С. 74–75. 10. *Скорченко, Т. А.* Перспективи виробництва молочних продуктів з гідролізованною лактозою [Текст] / *Т. А. Скорченко, А. Г. Пухляк, Т. Г. Федченко* // *Молочное Дело.* – 2005. – № 2, 3 – С. 16. 11. *Калинина, Е. Д.* Исследование и установление технологических параметров проведения гидролиза лактозы молока [Текст] / *Е. Д. Калинина, А.В. Коваленко* // *Восточно-европейский журнал передовых технологий.* 13. – Харьков, 2014. – С. 26–31. 12. *Крусь, Г. Н.* Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст] / *Крусь Г. Н., Шалыгина А. М., Волокитина Э. В.* – М.: Колос, 2000. – 362 с. 13. *Охрименко, О. В.* Лабораторный практикум по химии и физики молока [Текст] / *Охрименко О. В., Горбатова К. К., Охрименко А. В.* – СПб.: ГИОРД, 2005. – 256 с. 14. *Высокоэффективная жидкостная хроматография в биохимии* [Текст] / [Г. Бауэр, Х. Энгельг, А. Хеншен и др.] ; под ред. И.В. Березина ; пер. с англ. А.П. Синицына. – М.: Мир, 1988. – С. 687.

Bibliography (transliterated): 1. *Vesa, T., Marteau, P., Korpela, R.* (2000). Lactose Intolerance. *Journal of the American College of Nutrition*, 19, 165-175. 2. *Swallow, D., Genet A.* (2003). Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. *Adv Hum Genet*, 37, 197-219. 3. *Jäger, A.* (2006). Laktose-intoleranz: Gentest for laktose-intoleranz — hurtig og billig diagnostik. *DSKB-NYT*, 1 (February), 832-838. 4. *Vrese, M., Stegelmann A., Richter B., Fenselau S., Laue C. and Schrezenmeir J.* (2001). Probiotics – compensation for lactase insufficiency. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73 (2), 421-424. 5. *Poghosyan, S.* (2006). Up of enzymatic gdraw lactose for interpreter and use it with β galactosidase. *Dairy industry*, 3 (28), 44-45. 6. *Sinitsyn, A. Zorov, V., Kalugin, V. and others* (2001). Technological properties of β -galactosidase. *Dairy industry*, 6, 55-56. 7. *Swallow, D., Genet, A.* (2003). Genetics of lactase persistence and lactose intolerance. *Adv Hum Genet*, 37, 197-219. 8. *Robelius, K.* (1995). Maxilat - enzymatic processing of milk solves the problem of lactose intolerance. *Dairy industry*, 5, 23-25. 9. *Donskoy, N., Lodygin, A. and others* (2008). Application of enzymatic hydrolysis of lactose. *Dairy industry*, 11, 74-75. 10. *Скорченко, Т. А.* Перспективи виробництва молочних продуктів з гідролізованною лактозою [Текст] / *Т.А. Скорченко, А.Г. Пухляк, Т.Г. Федченко* // *Молочное Дело.* – 2005. – № 2, 3 – С. 16. 10. *Skorchenko, T. Willow tit, A., Fedchenko, T.* (2005). Prospects production certificate molocnih products C garoldovich Lactasoy. *Molochnoe Delo*, 2, 3, 16. 11. *Kalinina, E., Kovalenko, A.* (2014). Investigate and establish the technological parameters of the hydrolysis of lactose milk. *East-European journal of peredovih technologies*, 1/10 (67), 26-31. 12. *Okhrimenko, O., Gorbatov, K., Okhrimenko, A.* (2005). Laboratory of chemistry and physics of milk, GIORД, 256. 13. *Crush, G., Shalygina, A., Volokitina, E.* (2000). Methods of research of milk and dairy products, *Kolos*, 362. 14. *High performance liquid chromatography in biochemistry* [*G. Bauer, Agricultural Энгельга, А. Хеншен and other*] ; (1988). Eited. *I. Berezina* ; translation. with English. *A. Sinitsyna, Pease*, 687.

Поступила (received) 12.03.2014

УДК 637.142.2

Применение ферментных препаратов β -галактозидазы для гидролиза лактозы молока и исследование углеводного состава молока гидролизованного при производстве сгущенных молочных консервов с сахаром/Е. Д. Калинина, А. В. Коваленко, О.В. Корнилова // *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2014. - № 17 (1060). – С.150-157. – Бібліогр.: 14назв. ISSN 2079-5459

В работе представлены исследования выбора препарата фермента β -галактозидазы для гидролиза лактозы молока при производстве сгущенных гидролизованных молочных консервов с сахаром. Проведены исследования протеолиза белка в ферментных препаратах Neolactase и GODO-YNL2 и исследования углеводного состава гидролизованного молока.

Ключевые слова: ферментные препараты, гидролизованное сгущенное молоко, протеолиз белка, активность препарата, лактоза, глюкоза, галактоза

Проведені дослідження протеолізу білку в ферментних препаратах Neolactase і GODO-YNL2 і дослідження вуглеводного складу гідролізованого молока. Вперше експериментально обґрунтовується доцільність використання препарату GODO-YNL2 для ферментативного гідролізу лактози при виробництві згущених молочних консервів з цукром.

Ключові слова: ферментні препарати, гідролізоване згущене молоко, протеоліз білку, активність препарату, лактоза, глюкоза, галактоза.

Application of enzyme preparations for galactosidase β -lactose hydrolysis milk and milk study carbohydrate composition hydrolyzed by the production of condensed milk with sugar have been done / E.D. Kalinina, A.V. Kovalenko, O.V. Kornilova //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: New desicions of modern technologies. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2014.-№ 17 (1060).- P.150-157. Bibliogr.14 : . ISSN 2079-5459

The investigations of proteolysis of protein in the enzyme preparations and Neolactase GODO-YNL2 research and carbohydrate composition of the hydrolyzed milk have been done. For the first time, the experimental use of the drug the expediency GODO-YNL2 for enzymatic hydrolysis of lactose in the production of canned condensed milk with sugar is grounded.

Keywords: enzyme preparations hydrolyzed, condensed milk, protein proteolysis, activity of the drug, lactose, glucose, galactose.

УДК 577.3

В. Е. НОВИКОВА, ст. препод., ХНТУСХ, Харків;

Л. А. ПИХ, ст. препод., ХНТУСХ, Харків;

Н. Н. ТИМЧЕНКО, канд. биол. наук, доц., ХНТУСХ, Харків

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ И ЗАМОРАЖИВАНИЯ-ОТТАИВАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ МЕТГЕМОГЛОБИНОВ А И F

Проведены исследования влияния растворов солей и замораживания-оттаивания на содержание метгемоглобинов А и F.

Ключевые слова: гемоглобин А, фетальный гемоглобин, метгемоглобин, концентрация, замораживание-оттаивание.

Введение. Гемоглобин — это тетрамерная молекула, состоящая из четырех полипептидных цепей [1]. Каждая из этих цепей присоединена к гему — простетической группе (гем-группе), включающей комплекс из железа и протопорфирина IX. Таким образом, в молекуле гемоглобина находится четыре гем-группы, в каждой из которых есть один атом железа, он может обратимо присоединить одну молекулу кислорода. Четыре полипептидные цепи (две альфа- и две бета-цепи) образуют белковую часть молекулы — глобин, которым определяются видовые и индивидуальные свойства гемоглобина. Глобин обладает высокой степенью спирализации, и в каждой цепи имеются спиральные участки, которые чередуются с неспиральными. Спиральные участки каждой цепи уложены в плотную глобулу, внутри которой в специальном углублении («кармане») находится гем. Между субъединицами молекулы гемоглобина, которая симметрична, существует несколько типов контактов, отличающихся числом и химической природой аминокислотных остатков, участвующих в

© В. Е. НОВИКОВА, Л. А. ПИХ, Н. Н. ТИМЧЕНКО 2014