

- 6 Бишимбаева Н.К., Рахимова Е.В., Денебаева М.Г. Электронно-микроскопическое изучение клеток эмбрионных каллусов ячменя // Вестник КазНУ, серия биологическая. – 2007. – № 2 (32). – С. 121-127.
- 7 Бишимбаева Н.К., Рахимова Е.В., Амирова А.К., Рахимбаев И.Р. Электронно-микроскопическое изучение клеток эмбрионных каллусов пшеницы // Известия НАН РК, серия биологическая. – 2007. – №1. – С. 41-47.
- 8 Бишимбаева Н.К. Обнаружение клеток с признаками программированной гибели в эмбрионных каллусах пшеницы и ячменя // Известия НАН РК. – 2006. – № 1. – С. 33-37.11.
- 9 Фильченков А.А., Стойка Р.С. Апоптоз и рак. - Киев, 1999. - С. 181.
- 10 McCabe P.F., Levine A., Meijer P.J., Tapon, Pennel R.I. A programmed cell death pathway activated in cells cultured at low cell density // The Plant Journal. – 1997. – Vol. 12. – № 2. – P. 267-280.
- 11 Bishimbayeva N.K. A role for apoptosis and polysaccharides secretion in the long-term somatic embryogenesis of cereals // Bull. of State Nikit. Bot. Gard. – 2002. – № 86. – P. 47-52.
- 12 Бишимбаева Н.К., Амирова А.К., Муртазина А.С., McDougall G.I., Рахимбаев И.Р. Биологическая активность внеклеточных полисахаридов суспензионной культуры клеток пшеницы / Сборник статей, посвященный 70-летию профессора, доктора биологических наук Мамонова Л.К. Физиолого-биохимические и генетико-селекционные исследования растений в Казахстане. – Алматы. – 2010. – С. 103-112.

УДК 664.691.016.3

А.В. Витавская*¹, С.Ш., Асрандина², Ш. Кенжебаева², Б.А. Сарсенбаев³,
Ю.Г. Пронина¹, Д.Б. Баймуханова⁴, Ю.А. Синявский⁵, А.А. Ташимбаева²

¹АО Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан,

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,

³Алматинский филиал Центра биотехнологии РК, г. Алматы, Казахстан,

⁴ТОО «Илийский молочный завод, г. Алматы, Казахстан, ⁵ТОО «ОО Казахская Академия питания»

*e-mail: dlya_vitavskoi@mail.ru

Биопродукты со стевией – необходимая пища для казахстанцев

Обоснован выбор сырья для приготовления продуктов (хрустящие хлебцы, биохлеб – минус аппетит) повышенной питательной ценности с лечебно-профилактическими свойствами функционального назначения – листья стевии. Разработана технология приготовления продуктов, проведена сравнительная характеристика органолептических и некоторых физико-химических показателей образцов, выявлены оптимальные варианты добавки.

Ключевые слова: стевия, холодная технология, экологическая безопасность, хрустящие хлебцы, биохлеб – минус аппетит.

А.В. Витавская, С.Ш. Асрандина, Ш. Кенжебаева, Б. Сарсенбаев, Ю.Г. Пронина,

Д.Б. Баймуханова, Ю.А. Синявский, А.А. Ташимбаева

Қазақстандықтарға қажет – стевия қосылған бионімдер

Тағамдық құндылығы жоғары және профилактикалық – емдік қасиеттерге бай өнімдерді (қытырлақ нан және бионан – төмен тәбет) дайындау үшін қажетті өсімдік шикізаты – стевия өсімдігіне негіздеме жасалған. Нан өнімдерін дайындау технологиялары жасалған, сондай-ақ, салыстырмалы түрде органолептикалық және кейбір физико-химиялық көрсеткіштер берілген, қоспалардың оптималды үлгілері анықталған.

Түйін сөздер: стевия, суық технология, экологиялық қауіпсіздік, қытырлақ нан, бионан – төмен тәбет.

A.V. Vitavskaya, S.Sh. Asrandina, Sh. Kenjebayeva, B. Sarsenbayev, Yu.G. Pronina, D.B. Baimyhanova, U.A.

Sinavski, A.A. Tashimbaeva

Bioproducts with the stevia - necessary food for kazakhstan citizens

The raw materials choice for preparation of products (crispbread, biobread, a minus appetite) the increased nutritional value with treatment-and-prophylactic properties of a functional purpose – stevia leaves is reasonable. The technology of preparation of products is developed, the comparative characteristic organoleptic and some physics – chemical indicators of samples is carried out, optimum options of an additive are revealed.

Keywords: the stevia, cold technology, ecological safety, crispbread, biobread - a minus appetite.

В целях реализации Приоритета 4 Здоровье, образование и благополучие граждан Казахстана, сформулированного в послании Президента страны народу Казахстана "Казахстан-2030" и утвержденной Государственной программы развития и здравоохранения РК «Салауатты Қазақстан» 2011-2015 годы (июль 2010 г.) активно реализуются и внедряются инновационные технологии в

биотехнологической отрасли. В соответствии с этой программой в биотехнологической отрасли наблюдается увеличение производства экологически безопасного пищевого сырья и продуктов питания, для приготовления которых используется нетрадиционное растительное сырье, т.е. различные источники биологически активных веществ.

Сегодня сахарный диабет поразил 366 млн. человек в мире, что составляет более 7% взрослого населения, по данным Международной федерации диабета (IDF). В настоящее время в республике Казахстан зарегистрировано по данным Национального регистра сахарного диабета 207 935 лиц, больных сахарным диабетом. Цифра неуклонно растет. По оценкам экспертов ВОЗ реальную картину оценить невозможно, так как практическая распространенность превышает официальную в 2,5 раза. Таким образом, можно говорить о почти полумиллионе пациентов с сахарным диабетом. Что составляет почти 3% населения Казахстана. Одной из причин увеличения заболевания сахарным диабетом является систематическое избыточное употребление сахара (более 90 г на человека в сутки, вместо физиологически нормативных 50 г). Поиск заменителей сахара, активно проводимый в настоящее время во многих странах, обусловлен в значительной степени необходимостью оптимизации питания здоровых людей, а также и возможностью решения вопросов рационального питания людей, страдающих определенными заболеваниями.

В связи с этим учеными КазНУ им. аль-Фараби и Алматинского технологического университета ведутся исследования по разработке технологии продуктов питания нового поколения, когда часть сахарозы заменена на натуральные подсластители.

В этом плане перспективным растением является стевия (*Stevia rebaudiana Bertoni*), в листьях которой содержится класс дитерпеновых гликозидов. Родиной стевии является Южная Америка. Сладость листьев стевии определяется наличием в них комплекса сладких дитерпеновых гликозидов, представляющих собой органические соединения неуглеводной природы. Эквивалент сладости суммы дитерпеновых гликозидов, содержащихся в листьях стевии и получивших общее название «стевиозид», в среднем составляет 300 единиц. Основные достоинства дитерпеновых гликозидов – сладкий вкус, практически нулевая энергетическая ценность, хорошая растворимость в воде, устойчивость при нагревании и длительном хранении, небольшая дозировка, безвредность при длительном употреблении, включение в процесс обмена веществ без участия инсулина, так как они не изменяют, а нормализуют уровень глюкозы в крови [1-3]. Листья стевии также содержат следующие компоненты, обеспечивающие ее лечебно - профилактические и оздоровительные свойства: флавоноиды, водорастворимые хлорофиллы и ксантофиллы, оксикоричные кислоты, нейтральные водорастворимые олигосахариды, свободные сахара, аминокислоты, ферменты, минеральные соединения, витамины, сапонины, протеин, клетчатку, дубильные вещества, эфирное масло и многое другое. Гликозиды в сочетании с другими компонентами, содержащимися в стевии, обладают бактерицидным свойством, оказывают гипогликемическое действие (способствуют снижению уровня сахара в крови), в значительной степени улучшают функциональное состояние иммунной системы, способствуют снижению артериального давления, нормализуют работу эндокринных желез, а также повышают устойчивость организма к токсинам, инфекциям и неблагоприятным условиям окружающей среды [4].

Цель настоящего исследования – разработка технологии позволяющей получить продукты («Хрустящие хлебцы», биохлеб «Минус аппетит») - повышенной питательной ценности с лечебно - профилактическими свойствами функционального назначения.

Материалы и методы

Для проведения экспериментальных исследований были использованы следующие материалы: пшеничная и кукурузная мука, гомогенизированные листья стевии, пищевая сода, соль, сахароза, пробиотическая хмелевая закваска. Для исследования использовали методы термической и холодной обработки, согласно стандарту СТ РК 1081-2000 г (порядок разработки технологических инструкций и рецептур на пищевые продукты).

Для приготовления хрустящих хлебцев использовали муку, представляющую собой композиционную смесь крупного помола из цельнозерновых зерен пшеницы и кукурузы с добавлением гомогенизированных листьев стевии в количестве 0,3-1,0% к массе муки, пищевой соды, соли и тесто замешивали при температуре 16-20 °С до влажности 65-68%, выдерживали в течение 3-5 мин, затем порциями 15-20 г выпекали в печи типа вафельницы между пластинами при 180-200 °С в течение 2,5-3 мин, охлаждали, складывая хлебцы на ребро и направляли на реализацию.

В качестве контрольных вариантов аналогичным образом получали образцы хлебцев – без добавки и варианта, когда в тесто добавляли 3-5% к массе муки сахарозы.

Для приготовления теста био хлеба «Минус аппетит» использовали пшеничную муку крупного помола пророщенных зерен с разрушенной клейковиной, пробиотическую хмелевую закваску в количестве 10-15% к массе муки, подсластитель стевию в виде тонкоизмельченного зеленого порошка, замешивали тесто влажностью 32-34% , выдерживали тесто при температуре 25-30 °С в течение 20-30 мин (отлежка) и разделяли на кусочки массой 15-18 г, затем каждый кусочек округляли и оставляли подсыхать при комнатной (20-25 °С) температуре в течение 10-15 ч, затем помещали в сушильный шкаф при температуре не выше 45 °С и выдерживали до влажности не выше 15%.

Результаты и их обсуждение

В результате исследования отмечено, что добавление сахарозы приводит к получению хрустящих хлебцев с темной окраской, обусловленной, по-видимому реакцией меланоидинообразования (реакция взаимодействия аминокислот и моносахаридов), ухудшающее не только органолептические свойства продукта, но и вкус – хлебцы получаются с плотной структурой и остается послевкусие подгорелого. Образец (без добавок сахарозы) и с добавлением листьев стевии выглядели практически одинаково, вкус приятный, со стевией сладковатый без посторонних привкусов. Результаты исследований физико-химических свойств, содержание токсичных элементов и пестицидов представлены в таблице.

Так же нами [5-7] разработан ряд новых продуктов питания в рецептуру которых введена сладкая трава стевия, обогащающая продукты не только дитерпеновыми гликозидами, но и дополнительно клетчаткой, комплексом ферментов и хлорофиллом

Таблица – Физико-химические свойства, содержание токсичных элементов и пестицидов в хрустящих хлебцах

| Наименование показателей, единицы измерений | | Допустимые нормы, г/кг | Фактически получено, мг/кг | Обозначение на методы испытаний |
|---|--|------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Физико-химические | Влажность, %, не более | 8,5 | 5,54±0,07 | ГОСТ 21094-75 |
| | Кислотность, Град, не более | 6,0 | 0,90±0,02 | ГОСТ 5670-68 |
| | Хрупкость, кг/см ³ , не более | 3,5 | 1,75±0,04 | ГОСТ 5667-65 |
| Токсичные элементы | Свинец | 0,35 | 0,141±0,003 | ГОСТ Р51301-99 |
| | Мышьяк | 0,15 | не обнаруж. | ГОСТ 26930-86 |
| | Кадмий | 0,07 | не обнаруж. | ГОСТ Р51301-99 |
| | Ртуть | 0,015 | не обнаруж. | ГОСТ 26927-86 |
| Пестициды | ГХЦГ (α, β, γ -изомеры) | 0,5 | не обнаруж. | Клисенко, 1992 г., т. 1 |
| | ДДТ и его метаболиты | 0,02 | не обнаруж. | Клисенко, 1992 г., т. 1 |
| | Гексахлор-бензол | 0,01 | не обнаруж. | Клисенко, 1992 г., т. 1 |

Хлорофилл, содержащийся в растениях – самое эффективное средство для очищения крови и восстановления здоровья. Он очень быстро усваивается организмом, так как его молекулярный состав близок к гемоглобину. Хлорофилл способен спасти жизнь, если человек не может принимать пищу обычным путем, является уникальным компонентом, который содержится в зеленых растениях. Улавливая энергию солнечного света, хлорофилл путем процессов фотосинтеза производит пищу для растений. Функциональные свойства хлорофилла очень сходны с функцией крови в организме человека. Специалисты называют хлорофилл – кровью растений. Хлорофилл способен выводить остатки токсинов и лекарственных средств, а также связывать радиоактивные вещества и выводить их из организма.

Учитывая вышеизложенное, зеленый порошок стевии вводили в рецептуру био хлеба «Минус аппетит», приготавливаемого в холодных режимах, т.е. не выпекали, а подсушивали при температуре не выше 45 °С, во избежание разрушения витамина С, комплекса ферментов и фолиевой кислоты. Пробиотический био хлеб «Минус аппетит», обеспечивает организм живыми молочнокислыми бактериями, клетчаткой, витаминами С, группы В, Е, полипептидами, провоцирует выделение слюны, улучшает пищеварение, подавляет гнилостные процессы, снижает вес тела.

Опытные образцы, приготовленные в условиях проблемной научно-исследовательской лаборатории по созданию продуктов питания нового поколения АТУ неоднократно демонстрировали на республиканских и международных выставках. Учитывая экологическое бедствие Казахстана, население республики должно быть обеспечено подобными продуктами питания, однако до сих пор в Казахстане, кроме чая, еще не налажено массовое производство целебных продуктов со стевией.

На основании проведенных экспериментов обоснован выбор сырья для приготовления продуктов (хрустящие хлебцы, биохлеб «Минус аппетит») повышенной питательной ценности с лечебно-профилактическими свойствами функционального назначения – гомогенизированные листья стевии. Разработана технология приготовления продуктов, проведена сравнительная характеристика органолептических и некоторых физико-химических показателей образцов, выявлены оптимальные варианты добавки.

Литература

- 1 Akula Ramakrishna, Gokare Aswathanarayana R. Diterpene Sweeteners (Steviosides), - Natural Products.- 2013. - P. 319-320.
- 2 Katarina L., Maja L., Irena J., Rajka B. Sensory Evaluation of the Strawberry Flavored Yoghurt with Stevia and Sucrose Addition // Croatian Journal of Food Technology, Biotechnology and Nutrition. – 2013. - № 7. - P.39-43.
- 3 Alison Weber, Sharareh Hekmat The Effect of Stevia rebaudiana on the Growth and Survival of Lactobacillus rhamnosus GR-1 and Sensory Properties of Probiotic Yogurt. - Journal of Food Research. -2013. - Vol. 2. – N. 2. - P. 136-143.
- 4 Хасиев Х.Х., Кулажанов К.С., Витавская А.В., Абдели Д.Ж. «Живая» пища и зерновой хлеб спасут население планеты - А.: ТОО «Алматы принт».- 2012. – С. 416.
- 5 Кенжебаева Ш.К., Витавская А.В., Сарсенбаев Б.А., Зельцер М.Е., Чоманов У.Ч., Баймуханова Д.Б.// Сухая смесь для приготовления напитка «Антидиабет-С», патент, - № 35657 от 04.09.2000.
- 6 Кенжебаева Ш.К., Витавская А.В., Сарсенбаев Б.А., Чоманов У.Ч., Баймуханова Д.Б. Зерновой продукт «Алтын жент», патент, - № 35640 от 04.09.2000.
- 7 Кенжебаева Ш.К., Витавская А.В., Сарсенбаев Б.А., Чоманов У.Ч., Баймуханова Д.Б. Способ приготовления напитка «Алтын боза», патент - № 35606 от 04.09.2000.

УДК 579:222

С.А. Джокебаева*, Т.А. Карпенюк, С.Б. Оразова
НИИ проблем биологии и биотехнологии КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
*e-mail: Saule.Jokebayeva@kaznu.kz

Оптимизация среды культивирования диатомовой водоросли *Anomoeoneis elliptica* Zakrz. для накопления экономически важных метаболитов

Диатомовые микроводоросли являются перспективным объектом биотехнологии, т.к. липиды богаты ценными полиненасыщенными жирными кислотами. Определены питательные среды, обеспечивающие высокую интенсивность процессов роста, фотосинтеза и накопления экономически важных метаболитов *A.elliptica*. Установлено, что при росте на среде Chu10 в клетках диатомеи накапливается около 70% липидов. При росте на этой среде в клетках диатомеи накапливается белка 19,2%.

Ключевые слова: диатомеи, рост, пигменты, белок, липиды.

S.A. Dzhokebaeva, T.A. Karpenyuk, S.B. Orazova

Accumulation of economically important metabolites of diatoms *Anomoeoneis elliptica* Zakrz. growing on various nutrient media

The accumulation of economically important metabolites *A.elliptica* depends on the medium. We defined culture media, providing high intensity of growth, photosynthesis and the accumulation of reserve substances. After cultivation on Chu 10 medium diatom cells accumulate approximately 70% lipids.

Keywords: diatoms, growth, pigments, proteins, lipids

С.А. Жөкебаева, Т.А. Карпенюк, С.Б. Оразова

Anomoeoneis elliptica Zakrz. диатомды балдырының культивирлеу ортасын экономикалық маңызды метаболиттерді жинақтау үшін оптимизациялау

Диатомды микробалдырлар липидтерінің құнды полиқанқыпаған май қышқылдарына бай болып келуіне байланысты биотехнологияның перспективті зерттеу объектілерінің бірі болып табылады. *A.elliptica* микробалдырының өсу процесі мен фотосинтез қарқындылығын және экономикалық маңызды метаболиттерді жинақтауын қамтамасыз ететін қоректік орта түрлері анықталды. Chu-10 қоректік ортасында өскен диатомея клеткаларында шамамен 70%-ға жуық липидтер жинақталатындығы белгілі болды. Осы аталған қоректік ортада өсірілген диатомея клеткасында 19,2% белок жинақталатындығы анықталды.

Түйін сөздер: диатомея, өсу, пигменттер, белок, липидтер.