

Так же проводилось определение изменения структуры десерта при комнатной температуре и отмечено, что панна-котта облепиховая с концентрацией настоя псиллиума 5 % окончательно изменила свою структуру через 9 ч, а 30 % через 5 ч; панна-котта клубничная с концентрацией настоя псиллиума 5 % изменила свою структуру через 4 ч, а 50 % через 1 ч; панна-котта с 2 % шелухи семян подорожника при комнатной температуре никак не изменила свою консистенцию, но при более высоких температурах она проявляет незначительные изменения.

Таким образом были изучены функционально-технологические свойства шелухи семян подорожника, разработана рецептура с оптимальным количеством внесения этого настоя и шелухи подорожника, а также доказана целесообразность его применения при производстве молочных десертов.

#### Список цитируемых источников

1. *Белевская, И. В.* Псиллиум — новое слово в низкоуглеводной безглютеновой выпечке / И. В. Белевская, И. С. Тащилин, М. Р. Бетмерзаева // Качество продукции, технологий и образования. — 2018 — С. 164—167
2. *Ардатская, М. Д.* Клиническое применение пищевых волокон : метод. пособие / М. Д. Ардатская. — М. : 4ТЕ Арт, 2010. — 48 с.
3. *Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : метод. рекомендации* — М. : Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. — 36 с.
4. *Кристин, Л. Уильямс* Пищевые волокна и нутритивная поддержка в педиатрии: современные представления / Л. Уильямс Кристин // *Вопр. питания.* — 2010 — № 4, т. 79. — С. 42—49;
5. *Кондрашина, В. В.* Пищевые волокна и их роль в формировании здоровья человека [Электронный ресурс] // *Соврем. науч. исслед. и инновации.* — 2017. — № 5. — Режим доступа : <http://web.snauka.ru/issues/2017/05/82426> . — Дата доступа: 12.05.2020.
6. *Тутельян, В. А.* Приоритеты в разработке специализированных пищевых продуктов оптимизированного состава для больных сахарным диабетом 2 типа / В. А. Тутельян [и др.] // *Клин. медицина.* — 2014. — № 6 — С. 41—51

УДК 667.272/.276

**Е. В. Добрынина, Д. А. Полосков**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Российская Федерация*

### **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАГУЩЕННЫХ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

**Введение.** В условиях роста активности сезонных заболеваний и общего снижения иммунитета у населения, немаловажное значение приобретает возможность применения растительного сырья, содержащего биологически активные компоненты, способствующие нейтрализации влияния данных факторов.

Наибольший интерес для моделирования заданных свойств представляют продукты массового спроса общего назначения — чайные напитки, однако, ввиду присутствия на отечественном рынке разнообразных вариантов чайных суррогатов, было решено рассмотреть возможность производства загущенных напитков такого типа, принимая во внимание малую их распространенность.

Таким образом, целью данного исследования стало изучение возможности использования чайных напитков в технологии производства загущенных безалкогольных напитков и анализ их свойств.

**Основная часть.** В качестве основного растительного сырья использовали биомассу из кипрея узколистного (*Chamaenerion angustifolium*), интерес к которому связан, в первую очередь, с его богатым химическим составом и проявляемой им антиоксидантной, противоопухолевой, антибактериальной и противовирусной активностью [1].

Относится кипрей узколистный к роду *Chamaenerion* (*Chamerion*), семейству кипрейные или ослинниковые (*Onagraceae*), порядку миртоцветные (*Myrtales*) и имеет толстое ползучее корневище, густо облиственный прямостоячий стебель округлой формы высотой от 0,5 до 1,5 м. и простое строение листа. Цветки окрашены в пурпурно-розовый цвет, соцветие — кисть, длиной до 0,4 м. Плод — пушистая, немного изогнутая коробочка, напоминающая стручок. Семена голые, продолговатые, с длинными тонкими белыми волосками сверху.

Из литературных данных известно содержание широкого спектра биологически активных веществ в разных частях кипрея узколистного: в корневищах содержатся углеводы (крахмал, слизь (до 15 %), сахара, пектин, алкалоиды (0,1 %), дубильные вещества (до 20 %), жирное масло; стебли содержат дубильные вещества (4—6 %); цветки — следы алкалоидов, дубильные вещества; семена — жирное масло; листья — слизь (до 15 %), танины (203,86 мг / г) (10—15 %), пектин, ликопин, лигнин (до 21,67 %), хлорофилл, каротин (до 4,16 %), сахара, кумарины, флавоноиды, алкалоиды (0,1—1 %), дубильные вещества (до 5,65—20 %), тритерпеноиды

(1,3—1,9 %) и эфирное масло. Также в образцах вегетативной части растения выявлено 16 свободных аминокислот (3,2—3,4 %) и 24 макро- и микроэлемента, однако химические элементы распределены по вегетативным частям неравномерно: Al, As, Ca, Se, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni и Sr больше накапливаются в листьях и стеблях, а Ba, V, Cd, Co, Hg, Pb и Se преобладают в цветках. При этом необходимо упомянуть о большой концентрации железа, меди и марганца. Также в надземной части растения было обнаружено до 20 % белка, солей фосфора, кальция и кобальта [2—5; 7].

В составе флавоноидов листьев преобладают миквелианин (33,62 мг / г) и производные кверцетина (7,82 мг / г); цветков — афцелин (28,85 мг / г) и кемпферол-3-0-глюкуронид (21,93 мг / г); основными флавоноидами стеблей являются миквелианин (6,97 мг / г) и кемпферол-3-0-глюкуронид (1,79 мг / г). Также в разных видах кипрея содержатся эллаготанины — энотеин В (51,29—107,79 мг / г) и галлотанины [6; 7].

Следует учесть, что особенно много витамина С в надземной части, однако, его содержание сильно варьируется, в зависимости от органа растения. Например, в 100 г листьев кипрея содержится от 200 до 400 мг аскорбиновой кислоты (в 5—6 раз больше, чем в 100 г лимонов, имеющих показатель 40—50 мг), однако, при расчете на биомассу, можно получить значение от 90 до 588 мг % на 100 г сырой травы [7].

Приведенные выше данные могут отличаться в зависимости от многих факторов, таких как: условия сбора, местность произрастания, условия хранения и подготовки биомассы и некоторых других.

Стоит упомянуть и хорошие органолептические показатели кипрея при заваривании, которые значительно улучшаются после ферментации и, при этом, не ухудшаются при сгущении напитка.

Следуя данному выводу, при получении полуфабриката из кипрея узколистного была проведена ферментация листового сырья по схеме: сбор листьев кипрея узколистного, сортировка, удаление поврежденных и зараженных листьев (выбраковка составила около 10 %), завяливание при температуре 20—24 °С и влажности 70 % в течение 24 ч до влажности листьев 55—62 %. При завяливании сырье размещали на стеллажах при толщине слоя 80—100 мм; цели завяливания — потеря тургора, повышение эластичности листьев, подготовка к скручиванию. Скручивание проводили вручную, с промежуточной сортировкой листа. Ферментацию — в течение 4 ч при температуре 28—32 °С; конвекционную сушку — при температуре 75—80 °С до остаточной влажности полуфабриката 8—10 %.

Стоит обратить внимание и на тот факт, что при ферментации кипрея весьма затруднительно создать оптимальные параметры среды, в результате чего в листовой массе появляются плесневые грибы, чай скисает или появляется неприятный запах, что приводит к его порче.

Следуя из вышесказанного, учеными департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины Дальневосточного Федерального Университета была исследована возможность разработки напитков из растительного сырья [8].

В ходе данных исследований в лаборатории проблем качества и безопасности пищевых продуктов департамента пищевых наук и технологий Школы биомедицины Дальневосточного Федерального Университета и лаборатории испытательного центра «Океан» были получены показатели загущенных напитков, представленные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Физико-химические показатели загущенного чайного напитка с добавлением экстракта облепихи

Показатель	Значение
Кислотность, см <sup>3</sup> раствора гидроксида натрия концентрацией 1,0 моль / дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup> , или рН	3,3±0,03
Массовая доля сухих веществ, %	3,6±0,01
Витамин С, мг %	25,3±1,3
Массовая доля редуцирующих сахаров, %	2,1±1,0
Массовая доля общего сахара, %	3,5±1,0
β-каротин, %	0,024±0,002

Было установлено, что добавка из экстракта облепихи способна обогатить напиток дополнительными витаминами, сохранив в нем высокое содержание витамина С, часть которого была потеряна при обработке биомассы кипрея, и придать ему более приятный, желтый цвет, за счет присутствия большого количества каротиноидов.

Титруемая кислотность определялась по методике, представленной в ГОСТ 6687.4-86.; содержание сухих веществ — рефрактометрическим методом; содержание витамина С — спектрофотометрией водного экстракта; массовые доли общих и редуцирующих сахаров и β-каротина исследовались специалистами лаборатории испытательного центра «Океан»; плотность напитков определялась взвешиванием напитка в емкости известного объема и рассчитывалась по формуле  $\rho = \frac{m}{V}$ , где  $\rho$  — плотность вещества, кг / м<sup>3</sup>;  $m$  — масса, кг;

$V$  — объем, м<sup>3</sup>.

**Заключение.** В рамках проведенных исследований была определена технология получения полуфабриката из кипрея узколистного, который может быть обогащен экстрактом из облепихи и загущен для придания новизны продукции без потери полезных свойств растительного сырья.

#### Список цитируемых источников

1. Гелевера, Н. И. Исследование антимикробной активности водного раствора экстракта кипрея узколистного (*Epilobium angustifolium*) / Н. И. Гелевера // Бюл. мед. интернет-конф. — 2016. — № 5, т. 6. — 916 с.
2. Царев, В. Н. Кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium* L.). Химический состав, биологическая активность (обзор) / В. Н. Царев, Н. Г. Базарнова, М. М. Дубенский // Химия раст. сырья. — 2016. — № 4. — С. 15—26.
3. Серебряная, Ф. К. Морфолого-анатомическое исследование иван-чая узколистного (*Chamaenerion angustifolium* L.), произрастающего на Северном Кавказе / Ф. К. Серебряная, И. И. Посевин // Pharmacy & Pharmacology. — 2016. — № 2 (15), т. 4.
4. Егорова, Д. А. Особенности размножения белоцветковой формы *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. В культуре *in vitro* / Д. А. Егорова, Ю. Н. Горбунов, О. И. Молканова // Бюл. Глав. ботан. сада. — 2017. — № 2 (203). — С. 42—48.
5. Орлов, В. П. Биолого-экологические особенности кипрея узколистного (*Chamerion angustifolium* L.) и технологии его заготовки на лекарственные цели / В. П. Орлов, Е. В. Митина // Russian agricultural science review. — 2015. — № 5-1. — С. 171—173.
6. Худоногова, Е. Г. Биология, экология и продуктивность полезных растений Предбайкалья: анализ, прогнозирование и оптимизация использования: дис... д-ра биол. наук: 03.02.01 / Е. Г. Худоногова. — Оренбург, 2015. — 462 л.
7. Кипрей узколистный — перспективный источник биологически активных соединений / Г. Р. Бушуева [и др.]. — Микроэлементы в медицине, 2016. — 9 с.
8. Форостенко, С. В. Функциональные напитки специального назначения на основе морского и растительного сырья дальнего востока / С. В. Форостенко [и др.] // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: сб. Материалов Всерос. науч.-практ. конф. — 2014. — С. 166—174.

УДК 339.133.017

Е. С. Чёрная, З. А. Тоболич

Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», Горки, Республика Беларусь

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОНЬЮНКТУРЫ РЫНКА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**Введение.** Молочная промышленность — высокоразвитая отрасль, оснащенная передовой современной технологией. Молоко и молочные продукты в общем объеме производства пищевой промышленности занимают примерно 27 %.

В Республике Беларусь насчитывается около 40 предприятий, занимающихся переработкой молока. К крупнейшим предприятиям отрасли относятся «Савушкин продукт», «Бабушкина крынка», «Молочные продукты», «Беллакт», «Молоко» г. Витебск, «Березовский сыродельный комбинат», «Слуцкий сыродельный комбинат», «Глубокский МКК».

По данным Министерства здравоохранения Республики Беларусь, от общего веса продуктового набора потребительской корзины жителей наибольший вес (44 %) приходится на долю молока и молочных продуктов. [1].

**Основная часть.** Наиболее характерными признаками развитого молочного рынка являются удовлетворенный спрос на молоко и молочные продукты, активизация спроса у потребителей, гибкость системы экономических отношений в цепочке «производство—переработка—потребление», сочетание невмешательства государства в хозяйственную деятельность субъектов молочного рынка с его регулированием на региональном, межрегиональном и национальном уровнях, наличие адекватной рыночным условиям нормативно-правовой базы.

Перспективным направлением в молочной промышленности является расширения ассортимента цельномолочной продукции передовыми организациями, наращивание производства сыра, сокращение производства масла животного, которое не обеспечивает окупаемость экспортных поставок.

Объем производства сырого молока в 2019 году составил 7,4 млн т. На протяжении последних 5 лет объемы производства сырого молока увеличивались в среднем на 2 % в год. По данным Белстата, за 2019 год в стране было выпущено 242,4 тыс. т. сыров без учета плавленого сыра. Это на 19,3 % больше, чем в 2018 году. Из этого следует, что, несмотря на колебания в производстве, тенденция производства сыров растёт и в дальнейшей перспективе будет оставаться положительной. Цельномолочной продукции в 2019 году произведено 184,4 тыс. т. в пересчете на молоко, что на 7,4 % больше, чем год назад. Структура производства молочной продукции Беларуси достаточно разнообразна. Примерно 53 % от производимой в стране цельномолочной продукции приходится на цельное молоко, на втором месте — кефир и сыры.

Перспективы производства молочной продукции в Беларуси на ближайшие 3—4 года положительны (таблица 1), что определяется ростом внутреннего спроса, а также расширением географии экспорта молочной