

3. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: Учебник для вузов / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 544 с.
4. Субботина М.А. Химия жиров :Учебное пособие / М.А. Субботина, КемТИПП. – Кемерово, 2008. – 148 с.
5. Букин Ю.В. незаменимые жирные кислоты: природные источники, метаболизм, физиологические функции и значение для здоровья. – М.: 1999.- 140 с.
6. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., и др. Под ред.А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
7. Christiansen M.M., Hoy C-E. Раннее внесение с пищей структурных липидов, содержащих докозагексаеновую кислоту, влияние на липиды мозга, печени, тканей. – I.Lipids, 1997, v.32.N2.-P.185-191
8. Язева Л.И., Филиппова Г.И., Федина Н.И. О биологических свойствах растительных масел, содержащих линоленовую кислоту (18:3 ω-3) // Вопросы питания. – 1989. - №3. – С.45-50
9. Григорьева В.Н., Лисицын А.Н. Факторы, определяющие биологическую полноценность жировых продуктов.//Масложировая промышленность, 2002. - №4.- С.14-17
10. Лисицын А.Н., Альмова Т.Б., Прохорова Л.Т., Григорьева В.Н., Горшкова Э.И. Некоторые факторы, определяющие стабильность растительных масел к окислению // Масложировая промышленность, 2005.- № 3. – С.11-13.

□ Автор статьи:

Субботина
Маргарита Александровна
канд. хим. наук, доц., каф. каф. технологии жи-
ров, биохимии и микробиологии Кемеровского
технологического института пищевой промыш-
ленности
Тел.3842-64-01-67

УДК 663.914:634.745

Н.Н. Цехина, Н.Г. Хасьянова, С.В. Орехова

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ И АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ КАЛИНЫ И ПРОДУКТОВ ЕЕ ПЕРЕРАБОТКИ

Рациональное питание является важнейшей составной частью здорового образа жизни. Как показывает мировой и отечественный опыт, наиболее эффективным и экологически доступным путем улучшения обеспечения населения макронутриентами является коррекция питания путем включения в рацион витаминизированных продуктов питания.

В последние годы сложилась тенденция получения продуктов, обогащенных различными добавками растительного происхождения. Положительные свойства многих растений обусловлены их способностью активизировать ферментные системы и усиливать снабжение организма энергией.

Растительное сырье служит одним из основных источников биологически активных веществ, которые даже в минимальных дозировках оказывают оздоровительное и защитное действие. Этот

фактор связан с антиокислительными свойствами компонентов растительного сырья, таких как: витамины, фенольные соединения, каротиноиды. В качестве такого растительного сырья наиболее целесообразно использовать местные дикорастущие ресурсы, например, калину.

Калина обладает широким спектром биологически активных соединений. Химический состав плодов калины обыкновенной непостоянен и колеблется в определенных пределах в зависимости от сорта, места произрастания и других факторов. Вкус, питательная и лечебная ценность плодов калины определяются ее химическим составом.

Плоды калины, произрастающей в Сибири и на Дальнем Востоке, содержат большое количество сахаров (5,5%), аскорбиновой кислоты (32 мг%), каротиноидов (2 мг%), фенольных соединений (350 – 500 мг%). В созревших плодах находятся различные карбоновые кислоты: уксусная,

Таблица 1. Характеристика экстрактов калины

Экстракти	Содержание, мг%		Содержание жирных кислот, % к сумме				
	токоферолов	каротиноидов	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}
Образец 1 Э1	97,6	138,2	0,4	2,1	42,3	56,0	-
Образец 2 Э2	307,5	578,0	0,2	3,6	40,9	55,3	следы

валериановая, каприловая, а также оксикислоты: яблочная, лимонная, хлорогеновая. Плоды калины содержат до 0,96–1,2 мг% белка, в частности, важнейшие незаменимые кислоты, общее содержание аминокислот в среднем составляет 4040 мг% [1].

Несмотря на широкую известность этого растения, данные об особенностях химического состава калины, произрастающей в Кемеровской области, в литературе отсутствуют.

Наши исследования показали, что калина, районированная в нашей области, по содержанию каротиноидов (1,2 – 3,3 мг%) отвечает среднестатистическим литературным данным, однако содержит меньше сахаров (2,2 мг%), но зато более богата аскорбиновой кислотой (55 – 78 мг%).

Кроме каротиноидов в калине присутствует комплекс различных полифенольных соединений. По нашим данным общее содержание полифенольных соединений в плодах калины составляет 380 мг%, в т.ч. флавонолов 60 мг%, антоцианов 120–130 мг%, лейкоантоксина и катехинов 150–160 мг%. Содержание витамина Е (токоферола) в наших образцах составило 3,5–3,8 мг%.

Химический состав плодов калины свидетельствует о перспективности этой культуры в качестве источника натуральных пищевых добавок. Исследования последних лет показали возможность использования экстрактов калины в качестве полифункциональных добавок к жирам и маслам, повышающих их биологическую, витаминную ценность и окислительную стабильность при хранении. Пищевые добавки могут быть использованы как в виде разнообразных жидкых экстрактов плодов калины и их концентратов, а также в виде сухих смесей (порошков).

Целью данной работы явилось изучение антиокислительных свойств экстрактов калины при добавлении их в подсолнечное масло.

Экстракти получали из высушенных и измельченных плодов калины методом исчерпывающей экстракции гексаном в аппарате Сокслета с последующим удалением растворителя под вакуумом. В качестве объекта исследований использовали два экстракта (Э1 и Э2). Первый экстракт готовили из плодов калины, предварительно обработанных СВЧ в течение пяти минут и далее высушенных при 40°C без доступа света. Второй образец был получен из плодов, высушенных при комнатной температуре в течение нескольких суток.

Из литературы известно, что к числу основных компонентов растительных добавок, проявляющих антиоксидантный эффект, относятся: токоферолы (витамин Е), каротиноиды, флавоноиды, жирные кислоты, однако информация по этому вопросу носит противоречивый характер. Полученные нами экстракти представляют собой липидную часть плодов калины. В этих образцах (Э1 и Э2) были определены следующие показатели: содержание токоферолов, суммарных каротиноидов, жирнокислотный состав. В таблице 1 представлены полученные результаты.

Из таблицы видно, что образцы существенно отличаются по составу: образец Э1 содержит большое количество каротиноидов и токоферолов. Жирнокислотный состав этих образцов практически совпадает. Из жирных кислот преобладают ненасыщенные кислоты олеиновая ($C_{18:1}$) и линолевая ($C_{18:2}$). По суммарному их содержанию (96 – 98%) экстракти калины превосходят такие культуры, как рябина и облепиха [2]. Экстракти могут храниться при температуре +4°C в отсутствии света длительное время (до 10 – 11 месяцев) без заметного изменения состава.

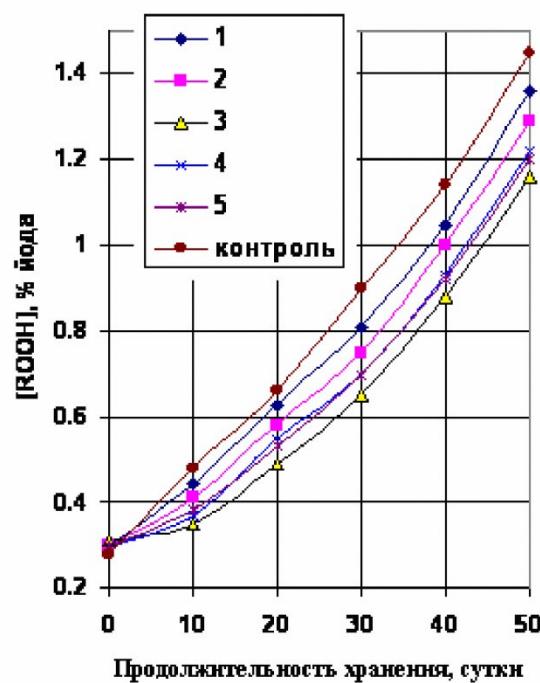


Рис.1. Кинетические кривые накопления гидропероксидов при хранении масла с добавками экстрактов калины: 1 – 0,25%; 2,4 – 0,5%; 3, 5 – 1%; 6 – контрольный образец

Для изучения антиоксидантной активности полученные экстракти вводили в подсолнечное масло в количестве 0,25–1,00%. Образцы масла с добавками экстрактов калины были поставлены на хранение при комнатной температуре. Оценку окислительной стабильности этих образцов с добавками экстрактов калины, а также контрольного образца проводили путем определения содержания гидропероксидов (перекисное число), каротиноидов и кислотных чисел по [3].

На рис.1 представлены кинетические кривые накопления гидропероксидов в образцах в зависимости от концентрации добавок при хранении в течение 60 суток.

Как видно из характера кривых, оба экстракта тормозят процесс окисления подсолнечного масла. При этом образец Э2 (кривые 1–3) проявляет больший ингибирующий эффект, чем образец Э1 (кривые 4,5), что может быть объяснено повы-

шенным содержанием природных биооксидантов в образце Э2. Окислительная устойчивость масла возрастает с увеличением количества добавки Э2 от 0,25 до 1% об.

Для образца Э1 эта зависимость не выявлена: при увеличении концентрации добавки от 0,5 до 1% об. получен одинаковый результат. Установлено, что введение более 1% экстрактов в качестве добавки ухудшает органолептические показатели масла.

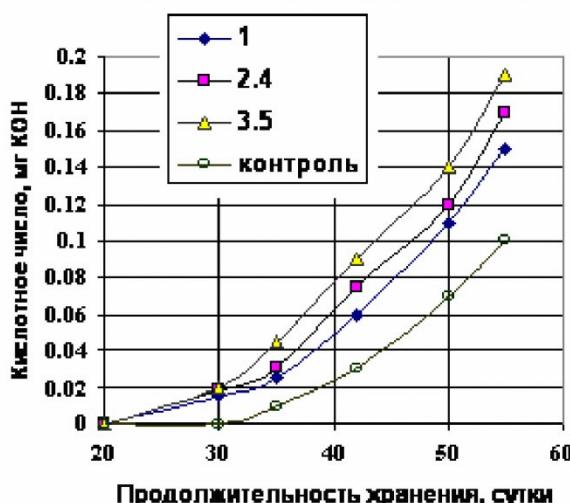


Рис.2. Зависимость кислотного числа от продолжительности хранения масла с добавками экстракта калины : 1 – 0.25%; 2,4 – 0.5%; 3, 5 – 1% ; 6 – контрольный образец

На рис.2 приведены кинетические кривые накопления свободных жирных кислот (кислотное число) в масле. Полученные данные свидетельствуют о том, что добавки Э1 и Э2 в масло повышают кислотные числа

шатают кислотные числа всех образцов масла, однако в целом этот показатель соответствует норме.

Биологическая ценность растительных масел в значительной мере характеризуется наличием в них каротиноидов, в частности, β – каротина, обладающего антиоксидантной и провитаминной активностью.

Нами установлено, что содержание каротиноидов в исследуемых образцах масла за 60 суток почти не изменилось.

С учетом цикличности заготовки растительного сырья возникает необходимость изучения условий хранения его на качественный состав. В данной работе были выбраны два способа хранения плодов: в замороженном состоянии и в высушенному виде при комнатной температуре.

Установлено, что замораживание обеспечивает лучшую сохранность биологически активных веществ в плодах калины: содержание токоферолов и жирнокислотный состав не изменился при хранении в течение длительного времени, содержание каротиноидов в сухих плодах уменьшилось на 66%, а в замороженных - всего лишь на 31%.

Таким образом, на основании экспериментальных данных можно сделать вывод, что экстракты калины можно использовать в качестве полифункциональных добавок к растительным маслам, которые оказывают антиокислительное действие и одновременно повышают витаминную и биологическую ценность масел.

С целью использования всего комплекса ценных компонентов калины можно рекомендовать добавки калины в виде порошков в хлебопечении для замены части муки, а также добавки экстрактов в масложировой промышленности для обогащения масел.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ширко Т.С., Ярошевич И.В. Биохимия и качество плодов.-Минск: Наука и техника, 1991. - 294 с.
- Цехина Н.Н., Хасьянова Н.Г., Пирогова Н.А., Сеит-Аблаева С.К. Сравнительный анализ жирнокислотного состава облепихового, калинового и рябинового масел //Федеральный и региональный аспекты политики здорового питания. Тезисы международного симпозиума. Кемерово: КемТИПП, 2002. С. 346-347.
- Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности.// Под общей ред. Ржехина В.П. и Сергеева А.Г. – Л.: ВНИИЖ, 1967. Т.1, кн.1,2 – 1053с.

□Авторы статьи:

Цехина
Наталья Николаевна
- канд. хим. наук, доц.
каф. органической химии (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности).
Тел.3842-73-43-91

Хасьянова
Надия Галимзяновна
- канд. техн. наук, доц. каф.
органической химии (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности).
Тел. 3842-73-43-91

Орехова
Светлана Васильевна
- канд. техн. наук, доц. каф.
органической химии (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности).
Тел. 3842-73-43-91.