

УДК 577.1 + 581.19 + 577.11

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СО₂-ЭКСТРАКТОВ ПЛОДОВ ШИПОВНИКА И ОБЛЕПИХИ

Шурхай С.Ф.¹, Паромчик И.И.², Дашкевич М.М.¹, Саутыч Л.Н.¹, Шайников И.И.³

¹Полесский аграрно-экологический институт АН Беларуси, Республика Беларусь, г. Брест, ул. Московская, 204, dpp@tut.by

²Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 2 в, cbg@it.org.by

³РУП «Экзон», Республика Беларусь, Брестская область, г. Дрогичин, ул. Ленина, 202, bm@ekzon.by

Biochemical composition of CO₂-extracts of wild rose and sea-buckthorn fruits

Shurkhai S.F.¹, Paromchik I.I.², Dashkevich M.M.¹, Sautych L.N.¹, Shainikov I.I.³

¹Polesski Agrarian Ecological Institute of the National Academy of Science of Belarus, Belarus, Brest, 204 Moskovskaya str., dpp@tut.by

²Central Botanical Gardens of the National Academy of Science of Belarus, Belarus, Minsk, 2 Surganova str., cbg@it.jrg.by

³“Ekzon”, Belarus, Brest Region, Drogichin, 202 Lenina str., bm@ekzon.by

We studied quantitative and qualitative composition of the most important oil soluble antioxidants – main phenol compounds, catechins and leucoantacians, flavones, tokoferols, sterols and carotene of CO₂-extracts of wild rose and sea-buckthorn fruits, which is of great importance for preparation of new biologically active additives with high antioxidation activity to food on the basis of compositions of CO₂-extracts of spicy aromatic and medicinal plants.

[Rosaceae Crataegus sanguinea Pall.]

[Elaeagnaceae Hippophae rhamnoides L.]

Введение. Все растительные антиоксиданты (АО) можно классифицировать на водо-, спирто- и жирорастворимые. Наиболее рациональным методом получения последних является СО₂-экстракция. Эта технология подразумевает экстрагирование биологически активных веществ, в том числе обладающих антиоксидантной активностью (АОА), жидкой двуокисью углерода при высоком давлении, что позволяет извлечь из растительного сырья практически весь спектр душистых веществ в их естественном виде и соотношении [1].

Важное преимущество СО₂-экстракции перед другими методами состоит в том, что этот процесс более быстрый и одновременно менее трудоемкий. Эта технология позволяет экстрагировать натуральные биологически активные вещества (БАВ) в большой концентрации и естественной сбалансированности. Получаемые СО₂-экстракты – экологически чистые и стерильные продукты растительного происхождения [2]. Они обладают высокой физиологической активностью и сохраняют весь комплекс жирорастворимых АО, содержащихся в растениях. Немаловажное значение имеет тот факт, что СО₂-экстракция не предполагает никакого термического воздействия на сырье, а это дает возможность получать нативные продукты с высокой эффективностью их действия.

СО₂-экстракты легко дозируются, экономичны в употреблении. Они растворяются в спиртовых и жировых основах, а в водные - вносятся в виде эмульсий. Экстракты хорошо распределяются в массе ароматизируемого или витаминизируемого продукта.

Одним из главных составляющих, входящих в CO₂-экстракты, являются эфирные масла. Эфирные масла – душистые, легко летучие сочетания органических веществ, основными компонентами которых являются терпеновые углеводороды, спирты, сложные эфиры и другие компоненты. Обладают выраженной бактерицидной активностью, противомикробным действием, нормализуют обменные процессы в тканях. Эфирные масла определяют аромат растения. Растительные масла содержат гомологи токоферола, которые являются наиболее активными натуральными компонентами, предотвращающими окисление жирных масел. Альфа-токоферол является наиболее сильным антиоксидантом и проявляет себя как активный ингибитор в модельных свободнорадикальных реакциях.

CO₂-экстракты – это масло- или мазеподобные составы, включающие соединения различной химической природы и структуры: ароматические вещества, алкалоиды, гликозиды, воски, высшие спирты, углеводы, карбонильные соединения, фурукумарины, фуранохромоны [3]. Кроме того, в них содержатся основные АО: жирорастворимые витамины и провитамины (токоферолы и каротиноиды), эфирные масла, терпены и терпеноиды, дубильные вещества, флавоноиды. Экстрагирование последних объясняется тем, что углекислота, многократно включаемая в процесс, постепенно насыщается водой из растительного сырья, что ведет к извлечению в некотором количестве и водорастворимых соединений.

Каротиноиды – это природные пигменты светло-желтого-темно-красного цвета. Каротиноиды ускоряют заживление ран, защищают от УФ-излучения, контролируют пигментацию, нормализуют деятельность сальных желез.

Токоферол (витамин E) – главный жирорастворимый витамин, содержащийся в растениях в свободном состоянии (в физиологически активной форме) [4]. Наибольшей активностью обладает α -токоферол. Он защищает мембраны клеток от разрушения и старения.

Дубильные вещества (таниды) представляют собой обширную группу растительных полимерных фенольных соединений, которые рассматриваются как производные пирогаллола и пирокатехина. Они оказывают вяжущее, антисептическое и противовоспалительное действие.

Флавоноиды – это гетероциклические соединения гликозидной природы. Обладают антиоксидантным, бактерицидным, витаминизирующим, спазмолитическим, и общеукрепляющим действием; к тому же они малотоксичны и хорошо сочетаются с другими биоактивными соединениями, часто усиливая их действие.

Стерины-стеролы (провитамины D) – ускоряют процессы кожного метаболизма, повышают устойчивость к внешним неблагоприятным условиям.

После CO₂-экстракции давление углекислого газа сбрасывается до атмосферного; при этом диоксид углерода мгновенно испаряется и остается только чистый экстракт, содержащий БАВ исходного растения. Степень извлечения полезных веществ значительно превосходит экстракцию другими растворителями, а полученный экстракт представляет собой натуральный продукт без примеси растворителя. Благодаря своим антиоксидантным свойствам и бактерицидности, он стабилен к окислительным процессам в течение длительного срока хранения (2 года в герметичной упаковке).

Существует широкая возможность получать и применять CO₂-экстракты пряно-ароматических, эфиромасличных и лекарственных растений как в общественном питании, так и в качестве лечебных и лечебно-профилактических добавок (в частности, при

разработке биологически активных добавок (БАД) к пище). Медиками доказано положительное действие такого рода составов при различных заболеваниях: сахарном диабете, избыточном весе, ишемической болезни сердца и др.

К настоящему времени в России освоена технология производства экстрактов из следующих лекарственных и пряно-ароматических растений: анис, багульник, бадьян, базилик, виноградные косточки, гвоздика, дягель, зубровка, кориандр, коричный лавр, куркума, калган, лавровый лист, мускатный орех, можжевельная ягода, морковь (семена), облепиха, петрушка, полынь, перец стручковый красный, перец душистый, перец черный горький, тмин, шалфей лекарственный и мускатный, укроп пахучий, ростки ячменя и пшеницы и др.

Целью наших исследований являлось изучение CO₂-экстрактов плодов шиповника и облепихи для создания новых БАД к пище с определенными биохимическими свойствами.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили CO₂-экстракты плодов шиповника и облепихи, полученные в производственных условиях РУП «Экзон». РУП «Экзон» является в Республике Беларусь единственным предприятием, которое располагает технологией получения CO₂-экстрактов из любого растительного сырья.

В CO₂-экстрактах плодов шиповника и облепихи изучалось качественное и количественное содержание общих фенольных соединений, катехинов и лейкоантоцианов, флавонолов, токоферолов, стеролов, жирных кислот и каротиноидов.

Концентрации токоферолов (?-Тс, ?-Тс, ?-Тс) и стеролов (brassicasterol, campesterol, ?-sitosterol) в экстрактах определяли газохроматографическим методом на хроматографе GC 17AA/APC фирмы «SHIMADZU» с использованием кварцевой капиллярной колонки RTX-1: 1=30 м, внутренний диаметр – 0,32 мм, толщина пленки неподвижной фазы – 0,5 мкм. Качественный и количественный анализ проводили с использованием внешнего стандарта. Для всех соединений линейность калибровки соблюдалась во всем диапазоне анализируемых концентраций. Условия анализа: начальная температура 150°C, скорость подъема до 300°C – 6°C/мин, изотермический режим – 3 мин; температура испарителя – 305°C; температура детектора – 305°C; газ-носитель – азот, 24 см/с; пламенно-ионизационный детектор.

Результаты исследований и их обсуждение. Как показали результаты исследований, в CO₂-экстрактах плодов облепихи содержалось значительное количество фенольных соединений (в пересчете на галловую кислоту), среди которых основную долю составляли катехины. Экстракт шиповника был в меньшей степени обогащен фенольными соединениями, причем в нем количество флавонолов превышало количество катехинов в 1,57 раза. В то же время CO₂-экстракты плодов шиповника содержали большее количество каротина. Оба экстракта также содержали токоферолы (от 0,06 до 0,92 мг/г) и стеролы (от 0,24 до 3,62 мг/г), количество которых было несколько больше в CO₂-экстракте шиповника.

Таблица Биохимический состав CO₂-экстрактов плодов шиповника и облепихи

Из данных таблицы следует, что CO₂-экстракты плодов облепихи, судя по содержанию суммарных фенольных соединений, катехинов и токоферолов, обладают более высокой АОА, чем CO₂-экстракты плодов шиповника.

Выводы. Изучены важнейшие биохимические показатели (качественное и количественное содержание общих фенольных соединений, катехинов и лейкоантоцианов, флавонолов,

токоферолов, стеролов и каротиноидов) СО₂-экстрактов плодов шиповника и облепихи, которые будут являться важной основой для создания новых БАД к пище с высокой антиоксидантной активностью.

Литература

1. Ветров П.П. Экстрагирование природных веществ из растительного сырья сжиженными газами. //Технология и стандартизация лекарств. Сб. научных трудов ГНЦЛС. Харьков: ООО «Рирег», 1996. С.220 - 232.
2. Пехов, А.В., Касьянов, Г.И., Катюжанская, А.Н. СО₂-экстракция. М.: АгроНИИТЭИПП, 1992. С. 32.
3. Касьянов Г.И., Шаззо Р.И., Рослякова Т.К. и др. Комплекс научных исследований, технологических разработок и промышленного освоения высоких технологий СО₂-обработки сырья растительного и животного происхождения. Краснодар: КНИИХП, 1998. С. 70.
4. Горячева Е.Д., Елошвили Н.Т., Козлов Э.И. Витамин Е: характеристика и свойства //Специализированный информ. бюллетень "Масла и жиры". 2003. № 4 (26). С.6-7.