

Сырodelie и маслodelie. – 2010. – № 3. – с. 28–31.

4. Давидов Р. Б. Влияние сезона года на химический состав молока. XVII Междунар. конгресс по молоч. делу [Текст] / Р.Б.Давидов. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – С. 45–47.

5. Гуляев-Зайцев С. С. Качество молока заготавливаемого в Украинской ССР [Текст] / С. С. Гуляев-Зайцев // Молочная пром-сть.– 1977. – № 5. – С. 40–43.

6. Алексеева Н. Ю. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности: [Справочник] / Н. Ю. Алексеева, В. П. Аристова, А. П. Патратий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 239 с.

7. Ножечка Г. М. Хімічний склад заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природнокліматичної зони України [Текст] / Г. М. Ножечка, С. С. Гуляев-Зайцев // Молочна пром-сть. – 2004. – № 5 (14). – С. 26–29.

8. Ножечка Г. М. Якість заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природнокліматичної зони України [Текст] / Г. М. Ножечка // Молочное дело. – 2005. – № 2. – С. 30–33.

Стаття надійшла до редакції 28.09.2015

УДК 664.1.035.6

Стешенко О. М.¹, Арсеньєва Л. Ю.², д. т. н., проф., Ройко О. Ю.¹,

Паламарчук О. П.³, к. б. н. (E-mail: olya_steshenko@mail.ru)

*1 – Волинський технікум Національного університету харчових технологій,
м. Луцьк, Україна,*

2 – Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна,

3 – Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришко НАН України, м. Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК РОСЛИННИХ АДАПТОГЕНІВ З МЕТОЮ ВНЕСЕННЯ ДО РЕЦЕПТУРИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

На сьогоднішній день проблема підвищення адаптивного статусу організму є надзвичайно актуальною. У зв'язку з цим необхідними стають дослідження з вивчення БАР адаптогенної дії рослинної сировини з метою розширення її сировинної бази. Тому ми вивчили якісний та кількісний склад фенольних сполук як найбільш поширених речовин адаптогенної дії: сушених листків гінкго дволопатевого, аралії маньчжурської, елеутерококу колючого та ехінацеї пурпурової. На основі проведених досліджень встановлено, що у листках кожної з обраних рослин накопичуються різні групи фенольних сполук. Поліфенольні сполуки найкраще накопичують листки гінкго, флавоноїди – листки гінкго та елеутерококу, гідроксикоричні кислоти – листки ехінацеї. Листки аралії містять найменшу кількість фенольних сполук порівняно з іншими досліджуваними рослинами.

Ключові слова: фенольні сполуки, сапоніни, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, поліфенольні сполуки, адаптогени, фітоадаптогени, ехінацея пурпурова, аралія маньчжурська, гінкго білоба, елеутерокок колючий.

УДК 664.1.035.6

Стешенко А. М.¹, Арсеньєва Л. Ю.², д. т. н., проф., Ройко А. Ю.¹,

Паламарчук А. П.³, к. б. н.

*1 - Волинський технікум Національного університету пищевих технологій,
м. Луцьк, Україна,*

2 - Національний університет пищевих технологій, г. Киев, Україна.,

*3 - Національний ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, г. Киев,
Украина*

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНЫХ АДАПТОГЕНОВ С ЦЕЛЬЮ ВНЕСЕНИЯ В РЕЦЕПТУРУ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

На сегодняшний день проблема повышения адаптивного статуса организма является чрезвычайно актуальной. В связи с этим необходимы становятся исследования по изучению БАВ адаптогенного действия растительного сырья с целью расширения его сырьевой базы. В связи с этим нами было проведено исследование качественного и количественного состава фенольных соединений как наиболее распространенных веществ адаптогенного действия – сушеных листьев гинкго двулопастного, аралии маньчжурской, элеутерококка колючего и эхинацеи пурпурной. На основе проведенных исследований установлено, что в листьях каждой из выбранных растений накапливаются различные группы фенольных соединений. Полифенольные соединения лучше накапливают листья гинкго, флавоноиды – листья гинкго и элеутерококка, гидроксикоричные кислоты – листья эхинацеи. Листья аралии содержат наименьшее количество фенольных соединений по сравнению с другими исследуемыми растениями.

Ключевые слова: фенольные соединения, сапонины, гидроксикоричные кислоты, флавоноиды, полифенольные соединения, адаптогены, фитоадаптогены, эхинацея пурпурная, аралия маньчжурская, гинкго билоба, элеутерококк колючий.

UDC 664.1.035.6

Steshenko M., Arsenyeva L., Royko A, Palamarchuk A.,

Volyn National University College of Food Technology, Lutsk, Ukraine,

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine,

The Botanical garden to him. M. Grishko NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

PLANT RESEARCH PHENOLIC COMPOUNDS ADAPTOGEN WITH A VIEW TO THE RECIPE FUNCTIONAL FOOD

Today the problem of increasing the adaptive status of the body is extremely important. Because of that the researches on the BAR action of adaptogenic plant material become necessary to expand its resource base. In this regard, we conducted qualitative and quantitative analyses of phenolic compounds of the most common substances with adaptogenic action such as dried leaves of Ginkgo Biloba, Manchurian Aralia, Eleutherococcus Barbed and Echinacea Purpurea. On the basis of the conducted studies we have found out that the leaves of each plant selected accumulate different groups of phenolic compounds. Ginkgo leaves accumulate polyphenolic compounds best, Ginkgo leaves and Siberian Ginseng better accumulate flavonoids, leaves of Echinacea hydroxycinnamic acids are the best to absorb hydroxycinnamic acids. Aralia leaves contain the less amount of phenolic compounds studied compared to other plants.

Key words: phenolic compounds, saponins, hydroxycinnamic acids, flavonoids, polyphenolic compounds adaptogenes.

Вступ. На сьогоднішній день проблема підвищення адаптивного статусу організму є надзвичайно актуальною, адже сучасна людина постійно перебуває під дією стресових факторів. Серед адаптогенів рослинного походження особливої уваги заслуговують фитоадаптогени. У зв'язку з цим необхідними стають дослідження з вивчення БАВ адаптогенної дії рослинної сировини з метою розширення її сировинної бази. Адаптогенні властивості проявляє не одна речовина, а цілий комплекс речовин (фенольні речовини, вітаміни та

вітаміноподібні речовини, жирні кислоти, мінеральні речовини, пігменти, ліпофільні сполуки) [1]. Однак, найбільшу групу становлять фенольні сполуки.

Постановка проблеми у загальному вигляді, формування цілей статті. Метою досліджень є кількісне вивчення основних груп фенольних сполук деяких рослинних адаптогенів. Об'єктом досліджень є сушені листки гінкго дволопатевого, аралії маньчжурської, елеутерококу колючого та ехінацеї пурпурової. Обрана рослинна сировина давно зарекомендувала себе як така, що має потужні адаптогенні властивості. Однак, як правило, об'єктом досліджень є корені обраних рослин, які використовуються для створення дієтичних добавок та лікарських засобів адаптогенного спрямування. Виняток становить дерево гінкго дволопатевого, листки якого вже багато століть використовуються як традиційною, так і народною медициною. Листки ж іншої обраної сировини лежать поза межами наукових досліджень. У зв'язку з цим актуальними стають дослідження БАР, зокрема фенольних сполук, листків деяких рослинних адаптогенів з метою виявлення у них адаптогенних властивостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фенольні сполуки – поширена в рослинному світі група речовин, яка в своїй будові містить бензолне кільце та одну або декілька гідроксильних груп. Різноманітність фенольних сполук дуже велика і становить близько восьми тисяч речовин. При цьому відомо, що до 20% фіксованого при фотосинтезі вуглецю йде на синтез поліфенольних сполук [2].

Спектр біологічної дії фенольних сполук надзвичайно широкий [2]. Їх фізіологічна роль, в першу чергу, пов'язана з антирадикальними та антиоксидантними властивостями [3, 4]. Крім того, вони мають антисептичну, антиоксидантну, кардіотропну, спазмолітичну, гіпотензивну, седативну, гепатопротекторну, кровоспинну та жовчогінну дію. Широкий спектр фармакологічної дії, фізико-хімічні властивості обумовлюють широке використання фенольних сполук не тільки в медицині та фармакології, але й у харчовій промисловості, де вони вносяться до рецептури харчових продуктів як функціональні інгредієнти, харчові і технологічні добавки (антиоксиданти, барвники, консерванти).

У клітинах тварин і людини фенольні сполуки не синтезуються, їх присутність у тканинах повністю залежить від споживання в їжу рослинних продуктів. Фенольні сполуки зустрічаються у всіх органах рослини, але найбільше їх міститься в активно функціонуючих органах – листках, квітках і незрілих плодах [1].

Фенольні сполуки поділяють на 3 групи: феноли з одним ароматичним кільцем, двома та полімерні фенольні сполуки. Активним представником першої групи фенольних сполук є гідроксикоричні кислоти. Основними їх представниками є хлорогенова, ферулова та кофейна кислоти, які виявляють антимікробну, протизапальну, гепатопротекторну, жовчогінну, імунотропну активність [5]. Серед фенольних сполук з двома ароматичними кільцями найбільшої уваги заслуговують флавоноїди. Вони володіють Р-вітамінною активністю: підвищують пружність кровоносних капілярів та нормалізують їхню проникність, мають антиоксидантні, радіопротекторні, бактерицидні властивості, здійснюють протизапальну, спазмолітичну, седативну, антисклеротичну, діуретичну дію. До поліфенольних сполук відносять сапоніни, які проявляють тонізуючу, стимулюючу, седативну, протизапальну, адаптогенну та інші властивості [6–8]. У зв'язку з вищесказаним доцільним є вивчення якісного та кількісного складу фенольних речовин обраної рослинної сировини.

Матеріали та методи досліджень. Визначення вмісту фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом. Оптичну густина вимірювали на спектрофотометрі СФ-46 при відповідних довжинах хвиль у кюветі з довжиною шару 10 мм. Визначення гідгосикоричних кислот проводили при довжині хвилі 325 нм. Як розчин порівняння використовували 70% розчин спирту етилового.

Вміст суми гідгосикоричних кислот у відсотках в перерахунку на кислоту кофейну обчислювали за формулою (1):

$$X = \frac{D_1 \cdot V_0 \cdot 50 \cdot 100}{E_{1cm}^{1\%} \cdot m \cdot V_1 \cdot (100 - W)} \quad (1),$$

де D_1 – оптична густина досліджуваного розчину

m – наважка сировини, г;

$E_{1cm}^{1\%}$ – питомий показник поглинання кислоти кофейної;

V_0 – загальний об'єм досліджуваного екстракту, мл;

V_1 – об'єм проби екстракту, що береться для дослідження, мл;

W – втрата в масі при висушуванні, %.

Визначення вмісту поліфенольних сполук проводили при довжині хвилі 760 нм. Як розчин порівняння використовували суміш, що складалася з 1 мл реактиву Фоліна-Чокальте, 17,5 мл глікоколевого буферного розчину з рН=12,9 і 6,5 мл води очищеної. Паралельно визначали оптичну густина розчину стандартного зразка галової кислоти, виготовленого аналогічно досліджуваному розчину.

Кількісний вміст суми поліфенольних сполук в перерахунку на галову кислоту в абсолютно сухій сировині у відсотках (X) обраховували за формулою (2):

$$X = \frac{D_1 \cdot C \cdot V_{заг} \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot V \cdot (100 - W)} \quad (2),$$

де D_1 – оптична густина досліджуваного розчину;

D_0 – оптична густина розчину ФСЗДФУ галової кислоти;

C – концентрація розчину ФСЗДФУ галової кислоти, г/мл ($0,4 \cdot 10^{-3}$);

m – наважка сировини, г;

$V_{заг}$ – загальний об'єм екстракту, мл;

V – об'єм, взятий для визначення, мл;

W – втрата в масі при висушуванні сировини, %.

Визначення флавоноїдів проводили за довжини хвилі 420 нм. В якості розчину порівняння використовували суміш, що складалася з 2 мл досліджуваного екстракту, 1 мл 0,1 Н розчину хлористоводневої кислоти та 22 мл 70 % спирту етилового. Паралельно визначали оптичну густина розчину стандартного зразка кверцетину, виготовленого аналогічно досліджуваному розчину.

Кількісний вміст суми флавоноїдів в перерахунку на кверцетин в абсолютно сухій сировині у відсотках (X) обраховували за формулою (3):

$$X = \frac{D_1 \cdot C \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot V \cdot (100 - W)} \quad (3)$$

D_1 – оптична густина досліджуваного розчину;

D_0 – оптична густина стандартного розчину кверцетину;

C – концентрація розчину кверцетину, г/мл;

m – наважка сировини, г;

V – об'єм, взятий для визначення, мл;

W – вологість, %.

Виклад основного матеріалу. Кількісний вміст різних груп фенольних сполук у листках елеутерококу колючого, аралії, маньчжурської, гінкго дволопатевого та ехінацеї пурпурової зображено на рис. 1–3.

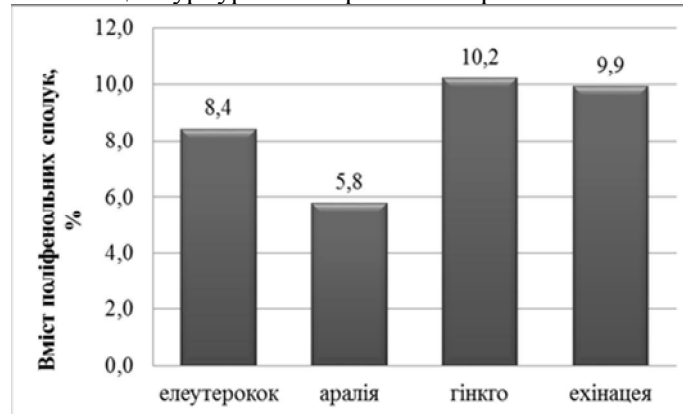


Рис. 1. Вміст поліфенольних сполук у рослинній сировині

З рис. 1 можна зробити висновок, що найбільша кількість поліфенольних сполук ($10,2 \pm 0,2\%$) міститься у листках гінкго дволопатевого. У листках ехінацеї пурпурової вміст цих сполук становить $9,9 \pm 0,1\%$. Найменший вміст зафіксовано у листках аралії маньчжурської, де поліфенольних сполук міститься $5,8 \pm 0,4\%$, що на 43...44% менше порівняно з листками гінкго. Листки елеутерококу колючого містять $8,4 \pm 0,2\%$ поліфенольних сполук, що на 17...18% менше порівняно з листками гінкго та 31...32% більше порівняно з листками ехінацеї.

На рис. 2 видно, що вміст флавоноїдів найменший у листках ехінацеї та становить $0,2 \pm 0,3\%$. На другому місці листки аралії, у яких вміст флавоноїдів становить $0,4 \pm 0,1\%$, що на 50...51% більше порівняно з ехінацеєю. Вміст флавоноїдів у листках елеутерококу та гінкго практично однаковий, відрізняється менше, ніж на 1% та становить близько 0,6%.

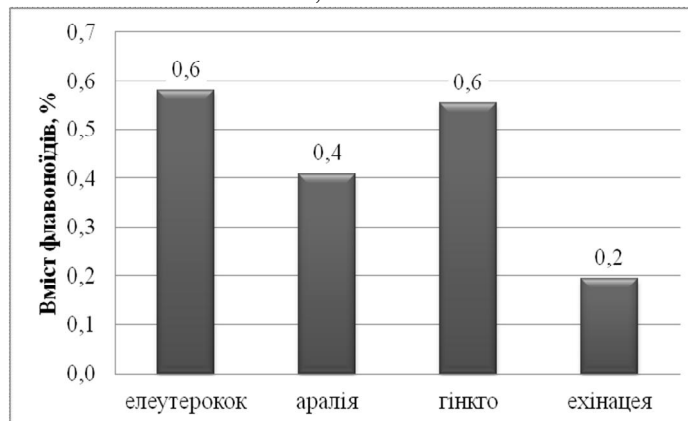


Рис. 2. Вміст флавоноїдів у рослинній сировині

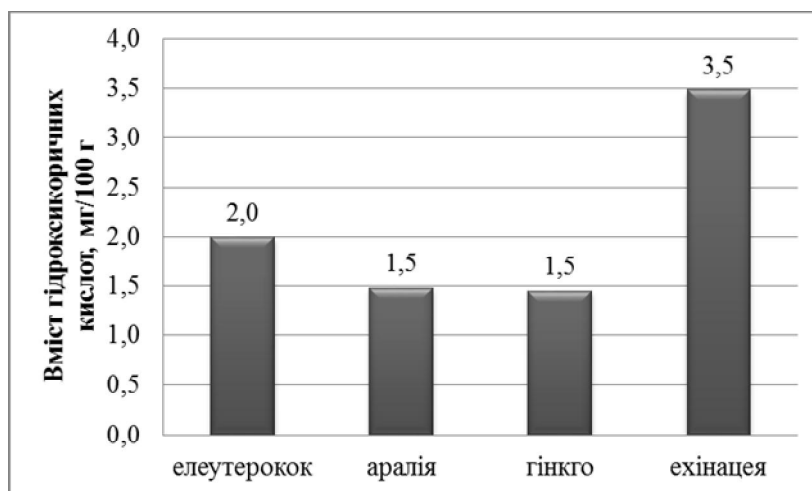


Рис. 3. Вміст гідроксикоричних кислот у рослинній сировині

З рис. 3 можна зробити висновок, що найбільше гідроксикоричних кислот міститься у листках ехінацеї $3,5 \pm 0,2\%$. Листки елеутерококу містять гідроксикоричних кислот на 42...43% менше порівняно з листками ехінацеї, їх вміст становить $2 \pm 0,1\%$. Листки аралії та гінкго накопичують приблизно однакову кількість гідроксикоричних кислот – $1,5 \pm 0,1\%$ та $1,5 \pm 0,2\%$ відповідно.

У зв'язку з тим, що з обраних рослин сапоніни містяться тільки у аралії маньчжурської, то визначення їх вмісту доцільно проводити тільки у листках даної рослини. За результатами досліджень, вміст сапонінів у листках аралії маньчжурської становить $2,5 \pm 0,2\%$.

Висновки. На підставі проведених досліджень визначено якісний і кількісний склад фенольних сполук як речовин з адаптогенною активністю листків аралії маньчжурської, ехінацеї пурпурової, елеутерококу колючого та гінкго дволопатевого. Встановлено, що у листках кожної з обраних рослин накопичуються різні групи фенольних сполук. Поліфенольні сполуки найкраще накопичують листки гінкго, флавоноїди – листки гінкго та елеутерококу, гідроксикоричні кислоти – листки ехінацеї. Листки аралії містять майменшу кількість фенольних сполук порівняно з іншими досліджуваними рослинами. Результати проведених досліджень дають можливість зробити висновок про доцільність внесення порошоків сушених листків обраної рослинної сировини та екстрактів, приготованих на їх основі, до складу харчових продуктів з метою збагачення фенольними сполуками та надання адаптогенних властивостей. Перспективним середовищем для внесення досліджуваних адаптогенів є група желеино-мармеладних виробів.

Література

1. Стешенко О. М. та ін. Визначення параметрів екстракції фенольних сполук фітоадаптогенної суміші / О. М. Стешенко, Л. Ю. Арсенєва // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Вип. 46. – С. 51–56.
2. Тараховский Ю. С. та ін. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю. С. Тараховский, Ю. А. Ким, Б. С. Абдрасилов, Е. Н. Музафаров. – Пуццино, 2013. – 310 с.
3. Гайдай І. В. Фенольні сполуки продуктів переробки плодів дерену / І.В. Гайдай // Товари і ринки. – 2012. – Вип. 1. – С. 110–116.

4. Луценко Ю. О. та ін. Визначення кількісного вмісту суми поліфенолів у листі плюща звичайного / Ю. О. Луценко, І. Матлавська, Р. Є. Дармограй // Клінічна фармація, фармакотерапія та медична стандартизація. – 2010. – Вип. 1–2. – С. 85–87.

5. Волошина А. А. та ін. Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот у сировині дивини звичайної / А. А. Волошина, В.С. Кисличенко, І. О. Журавель, Н. Є. Бурда // Український медичний альманах. – 2012. – Вип. 5. – С. 39–40.

6. Романюк Б. П. та ін. Лікарські рослини та їх сировина, які містять сапоніни / Б. П. Романюк, В. М. Фролов, С. Я. // Проблеми екологічної та медичної генетики та клінічної імунології. – 2011. – Вип. 5. – С. 107–120.

7. Єжель І. М. Алелопатична активність сапонінів *Rhododendron Luteum Sweet* / І. М. Єжель // *Modern Phytomorphology*. – 2013. – Вип. 4. – С. 367–370.

8. Єжель І. М. Гемолітична активність сапонінів *Rhododendron Luteum Sweet* / І. М. Єжель // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2013. – Вип. 31. – С. 38–40.

Стаття надійшла до редакції 1.10.2015

УДК 637.5.04/.07: 637.52: 613.281

Страшинський І. М., к. т. н., доцент (E-mail: sim2407@i.ua),
Пасічний В. М., д. т. н., професор, **Дубковецький І. В.**, к. т. н., доцент,
Фурсік О. П., магістрант ©

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГОТОВИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ КОМПОЗИЦІЇ

М'ясні продукти займають вагомую частку в структурі роздрібного товарообороту серед інших товарних груп. Зважаючи на зростаючий дефіцит сировини для створення якісної і доступної продукції, у технології м'ясопродуктів використовують харчові добавки.

У статті вивчений вплив розробленої і дослідженої функціональної харчової композиції на якість готових м'ясних виробів (варених ковбас).

Доведено покращення функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей готових виробів. Встановлено раціональну кількість внесення даної композиції.

Ключові слова: *варені ковбаси, функціональна харчова композиція, вологозв'язуюча здатність, сила пенетрації.*

УДК 637.5.04/.07: 637.52: 613.281

Страшинский И. М., к. т. н., доцент, **Пасичный В. Н.**, д. т. н., профессор,
Дубковецкий И. В., к. т. н., доцент, **Фурсик О. П.**, магистрант
Національний університет пищевых технологий, Киев, Украина

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПИЩЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ

Мясные продукты занимают весомую долю в структуре розничного товарооборота среди других товарных групп. Учитывая растущий дефицит сырья для создания качественной и доступной продукции, в технологии мясопродуктов используют пищевые добавки.

В статье изучено влияние разработанной и исследованной функциональной пищевой композиции на качество готовых мясных изделий (вареных колбас).

© Страшинський І. М., Пасічний В. М., Дубковецький І. В., Фурсік О. П., 2015