

УДК 664.1-663

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.4-2/18>**Ройко О.М.**Волинський коледж  
Національного університету харчових технологій**Арсеньєва Л.Ю.**

Національний університет харчових технологій

**Ройко О. Ю.**Волинський коледж  
Національного університету харчових технологій**Паламарчук О.П.**

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка Національної академії наук України

## ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЕКСТРАКТІВ НА ОСНОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ФІТОКОМПОЗИЦІЇ «АНТИСТРЕС» АДАПТОГЕННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Спосіб та ритм життя сучасної людини постійно супроводжується дією стресових факторів різної етіології, що призводить до порушень здоров'я. Одним із шляхів корекції адаптивного статусу організму є створення фітокомпозицій адаптогенної дії та отримання екстрактів на їх основі. У Національному університеті харчових технологій розроблено та запатентовано функціональну фітокомпозицію адаптогенного призначення «Антистрес» для створення харчових продуктів спеціального призначення, яка складається із сушених листків ехінацеї пурпурової, гінкго дволопатевого, елеутерококу колючого, аралії маньчжурської, та обґрунтовано умови екстракції розробленої фітокомпозиції з метою максимального вилучення БАР адаптогенної дії. Дослідження оптимальних режимів екстракції дає змогу отримувати екстракти рослинної сировини, які мають низку переваг у порівнянні з використанням комплексів БАР синтетичного походження: м'якість терапевтичної дії, практична відсутність побічних ефектів, гіпоалергенність, придатність до тривалого вживання без виникнення звикання тощо. Метою досліджень було визначення оптимальних умов екстракції, вплив різних технологічних факторів на вихід діючих речовин, розроблення технології фітоекстракту «Антистрес» на основі функціональної фітокомпозиції та визначення в ньому кількісного вмісту речовин адаптогенної дії, а також дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників якості екстракту. На підставі проведених досліджень розроблено технологію екстракту на основі фітокомпозиції «Антистрес». Отриманий екстракт має високий вміст сухих речовин, що свідчить про ефективність процесу екстракції, які представлені комплексом БАР, зокрема різними групами фенольних сполук, каротинів, хлорофілів, які володіють широким спектром фізіологічної дії. Високі органолептичні властивості та вміст фізіологічно-активних сполук дає змогу вносити отриманий фітоекстракт до складу харчових продуктів із метою збагачення БАР та розробляти функціональні продукти спеціального призначення на його основі.*

**Ключові слова:** адаптогени, ехінацея пурпурова, аралія маньчжурська, гінкго білоба, елеутерокок колючий, фітоадаптогенна суміш, екстракція, функціональний інгредієнт, продукт спрямованої фізіологічної дії.

**Постановка проблеми.** Спосіб та ритм життя сучасної людини постійно супроводжується дією стресових факторів різної етіології (інформаційне та психоемоційне перевантаження, несприятлива екологічна ситуація, складні соціально-економічні умови тощо). Це, своєю чергою, призводить до погіршення настрою, порушення сну, депресій, апатії, зниження працездатності, а також розвитку різноманітних захворювань. Вказані фактори

сприяють пошуку ефективних способів підвищення стійкості організму до дії стресів. Одним із шляхів корекції адаптивного статусу організму є створення фітокомпозицій адаптогенної дії та отримання екстрактів на їх основі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Адаптогени – це природні біологічно активні речовини, які підвищують резистентність організму до дії стресових факторів зовнішнього

середовища [1–4]. Фізіологічна дія адаптогенів здійснюється шляхом підвищення неспецифічної резистентності організму [1; 5]. Позитивним моментом у використанні природних адаптогенів є те, що вони чинять свою захисну дію тільки при надмірних фізичних і психоемоційних навантаженнях [6], а також при передозуванні не викликають виснаження резервів нервової системи, психологічної та фізіологічної залежності [7]. Особливої популярності серед природних адаптогенів набувають адаптогени рослинного походження (фітоадаптогени) [2; 8]. Це пояснюється комплексністю їх дії, простотою заготівлі та переробки, доступністю сировини, а також швидкими темпами відтворення сировини порівняно з адаптогенами тваринного походження [9]. З метою підсилення функціональної дії адаптогенів створюють їх фітокомпозиції, компоненти яких підбирають з урахуванням хімічного складу та фізіологічних функцій. Важливим питанням нині є дослідження режимів екстракції рослинної сировини для отримання екстрактів із фітокомпозицій адаптогенної дії з метою внесення до рецептури функціональних продуктів спеціального призначення. Адже нині основним способом переробки рослинної сировини є її екстракція. Цей процес дає змогу вилучити біологічно активні речовини з вихідної сировини. Перевагами цього методу є: коротка тривалість процесу екстрагування, простота використання, м'які умови проведення, що перешкоджає деструкції БАР сировини, висока ефективність та можливість поєднання з іншими методами досліджень [10].

Відомо, що на ефективність процесу екстрагування лікарської рослинної сировини (ЛРС) впливають різноманітні фактори, зокрема, метод екстрагування, природа екстрагенту, температура та тривалість екстракції, різниця концентрацій, ступінь подрібнення ЛРС, її вологість, насипна густина, коефіцієнт набухання, поглинання тощо [11; 12]. Вибір умов для проведення екстрагування залежить, насамперед, від природи речовин, які необхідно вилучити із ЛРС.

Рослинні екстракти містять цілий комплекс БАР, які мають синергічну дію, що підвищує їхню ефективність порівняно з синтетичними препаратами.

Адаптогенну дію проявляють різні групи речовин, зокрема фенольні сполуки [9]. Вони зустрічаються у всіх органах рослини, але найвищий їх вміст в активно функціонуючих органах – листі, квітках і незрілих плодах. У зв'язку з цим необхідно розробити ефективну технологію отримання екстрактів адаптогенного призначення та підібрати такі режими екстракції, за яких вихід діючих речовин буде максимальним.

манья екстрактів адаптогенного призначення та підібрати такі режими екстракції, за яких вихід діючих речовин буде максимальним.

**Постановка завдання.** Метою досліджень було розроблення технології фітоекстракту «Антистрес» на основі раніше розробленої функціональної фітокомпозиції, визначення в нього кількісного вмісту речовин адаптогенної дії, дослідження його фізико-хімічних та органолептичних показників.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Попередніми дослідження оптимізовано рецептурний склад функціональної фітокомпозиції адаптогенного призначення «Антистрес» для створення харчових продуктів спеціального призначення, яка містить сушене листя ехінацеї пурпурової, гінкго дволопатевого, елеутерококу колючого та аралії маньчжурської. Актуальною є розробка технології екстрактів на основі розробленої фітокомпозиції. Це пов'язано з тим, що екстракти на основі рослинної сировини зарекомендували себе як ефективні функціональні інгредієнти для створення продуктів профілактичного та лікувального призначення, зокрема мармеладних виробів. Дослідження оптимальних режимів екстракції дає змогу отримувати екстракти рослинної сировини, які мають низку переваг порівняно з використанням комплексів БАР синтетичного походження, до яких належать: м'якість терапевтичної дії, практична відсутність побічних ефектів, гіпоалергенність, придатність до тривалого вживання без виникнення звикання тощо.

Для вибору оптимальних умов екстракції дослідили вплив різних технологічних факторів на вихід фенольних сполук, результати досліджень подані у таблиці 1.

За результатами досліджень, наведеними у табл. 1, можна зробити висновок, що найбільш ефективними є такі умови екстракції: дисперсність рослинної сировини – 1–2 мм, тривалість екстракції – 90 хв., екстрагент – 50% розчин етанолу, співвідношення сировина:екстрагент – 1:75, кратність екстрагування – 4.

На підставі отриманих даних розроблено технологічну схему отримання екстракту функціональної фітокомпозиції «Антистрес» адаптогенної дії – рис. 1.

Технологічний процес починається з доставки і приймання рослинної сировини (листки аралії маньчжурської, ехінацеї пурпурової, елеутерококу колючого та гінкго дволопатевого). У зв'язку з тим, що рослинну сировину можна заготовляти

короткий період (літо-осінь), тому необхідно створити її запас з урахуванням річної потреби.

Таблиця 1

**Вибір оптимальних умов екстракції**

Показник	Значення показника	Вихід фенольних сполук, %
Дисперсність часточок рослинної сировини, мм	>7	5,06
	5–7	6,34
	3–5	6,94
	2–3	7,45
	1–2	8,04
	0,5–1	7,52
	0,1–0,5	7,04
	>0,1	5,89
Вид екстрагенту	Вода очищена	7,94
	96% етанол	3,26
	70% етанол	9,06
	50% етанол	10,62
	30% етанол	8,11
Тривалість екстрагування, хв.	15	10,14
	30	10,62
	45	11,82
	60	11,74
	90	11,80
Співвідношення між сировиною та екстрагентом	1:10	3,87
	1:15	5,97
	1:20	7,45
	1:30	8,44
	1:50	9,63
	1:70	11,82
	1:75	11,96
Кратність екстрагування	1	11,82
	2	13,66
	3	14,13
	4	14,38

Отриману сировину миють та висушують до повітряно-сухого стану. У сушеному вигляді сировина зберігається на підприємстві цілий рік до нового урожаю та використовується у міру необхідності.

Висушену рослинну сировину подрібнюють до розміру частинок 1–2 мм та просіюють через сито з метою відділення часточок, які погано подрібнилися. Допускається зберігання рослинної сировини у подрібненому вигляді.

Основним етапом технологічного процесу є процес екстрагування. Для максимального вилучення діючих речовин доцільно проводити 4-кратне екстрагування (табл. 1) методом мацерації (настоювання), адже саме він є найбільш економічно вигідним. Для цього сировину помі-

щають у судину (настійник), заливають розчинником, перемішують та залишають настоюватись. За результатами досліджень (табл. 1), найбільш ефективним екстрагентом є 50% розчин етилового спирту. При цьому гідромодуль дорівнює 1:75, тривалість екстракції – 81 хв. За таких умов вихід фенольних сполук становить 16,7%.

На наступному етапі відділяють осад від над осадової рідини. Отримані екстракти об'єднують, відфільтровують та використовують як функціональні інгредієнти для створення продуктів спеціального призначення або ж використовують безпосередньо.

Шрот, отриманий після 4 екстрагування, що є джерелом цінних БАР, висушується та направляється на корм тваринам.

Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості отриманого екстракту (табл. 2, 3).

Таблиця 2

**Органолептичні показники якості екстракту «Антистрес»**

Показник	Характеристика
Колір	Світло-зелений, прозорий
Запах	Яскраво виражений спиртовий
Смак	З легкою гірчинкою

Результати дослідження органолептичних показників якості отриманого екстракту «Антистрес» (табл. 2) дають змогу зробити висновок про можливість його внесення до рецептури харчових продуктів як збагачувача БАР.

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники якості екстракту «Антистрес»**

Показник	Значення
Масова частка сухих речовин, %, не менше	16,9
pH, од.	6,771
Титрована кислотність, град.	0,3

З табл. 3 можна зробити висновок, що отриманий екстракт має високий вміст сухих речовин, що свідчить про ефективність процесу екстракції. Низька кислотність та pH екстракту, яке наближається до нейтрального, не буде мати суттєвого впливу на властивості харчових систем та дає змогу вносити його до складу різних харчових продуктів, зокрема мармеладних виробів.

У зв'язку з тим, що адаптогенний ефект проявляють, насамперед, фенольні сполуки, досліджено кількісний вміст різних груп фенольних речовин

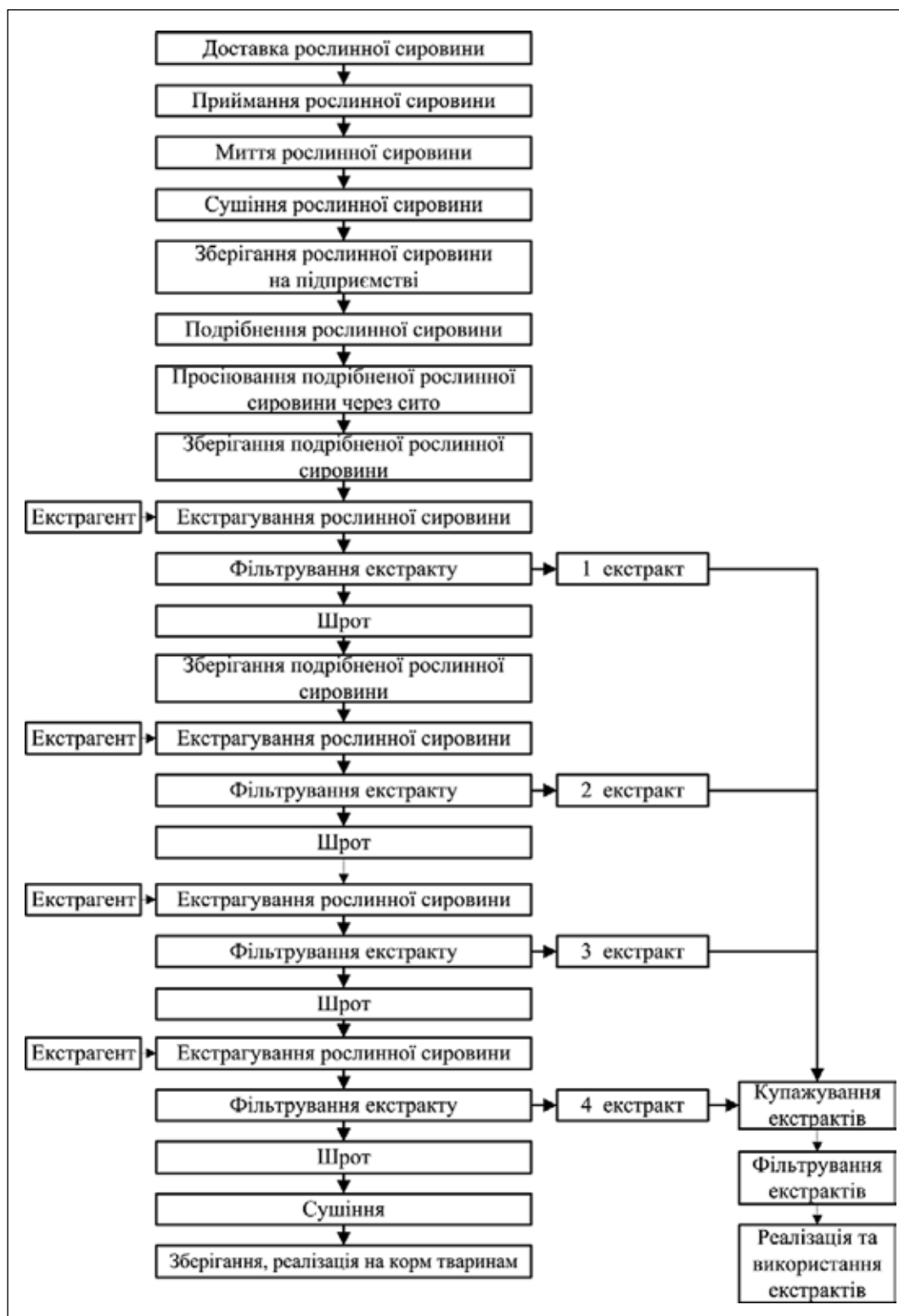


Рис. 1. Технологічна схема отримання екстракту функціональної фітокомпозиції адаптогенного призначення

в отриманому екстракті. Результати досліджень зображено на рис. 2.

На основі досліджень, зображених на рис. 2, можна зробити висновок, що отриманий

екстракт «Антистрес» у найбільшій кількості містить поліфенольні сполуки, вміст гідроксикоричних кислот є дещо меншим, а флавоноїдів – незначним.

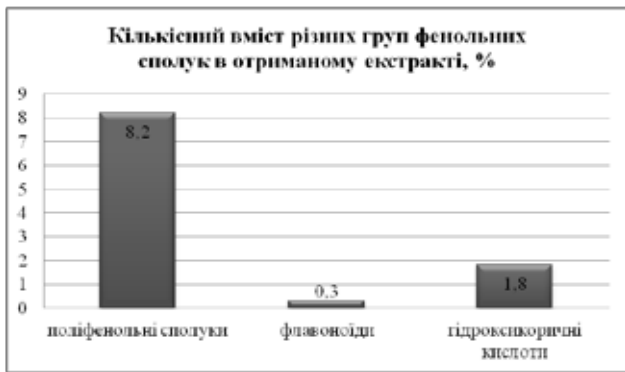


Рис. 2. Кількісний вміст різних груп фенольних сполук в отриманому фітоекстракті «Антистрес»



Рис. 3. Кількісний вміст фізіологічноактивних пігментів в отриманому фітоекстракті «Антистрес»

На основі досліджень, зображених на рис. 3, можна зробити висновок, що отриманий екстракт «Антистрес» містить значну кількість пігментів, які разом з іншими БАР беруть участь у формуванні адаптогенних властивостей рослинної сировини та екстрактів, отриманих на їх основі.

**Висновки.** На підставі проведених досліджень встановлено оптимальні режими екстракції функціональної фітокомпозиції «Антистрес» для максимального вилучення БАР адаптогенного спрямування. Розроблено технологію екстракту

на основі фітокомпозиції. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що отриманий екстракт має широкий комплекс БАР, зокрема різних груп фенольних сполук, каротинів, хлорофілів, які володіють широким спектром фізіологічної дії. Високі органолептичні властивості та комплекс фізіологічно-активних сполук дає змогу вносити отриманий фітоекстракт до складу харчових продуктів із метою збагачення БАР та розробляти функціональні продукти спеціального призначення на його основі.

#### Список літератури:

1. Міщенко О.Я. Фармакологічна активність і механізми дії нового класу адаптогенів на основі продуктів бджільництва і бурштинової кислоти : автореф. дис. ... д-ра фарм. наук : 14.03.05. Харків, 2010. 39 с.
2. Горчакова Н.В. Адаптогени в спортивній медицині. *Наука в олімпійському спорті*. 2006. Вип. 2. С. 22–36.
3. Стешенко О.М., Арсеньєва Л.Ю., Паламарчук О.П., Ройко О.Ю. Встановлення оптимальних параметрів процесу екстракції фітоадаптогенної суміші. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2014. Вип. 2. С. 182–192.
4. Конюшок С.А., Молчанова Н. В. Влияние фитоадаптогенов на состояние симпатоадреналиновой системы и психоэмоциональное состояние тяжелоатлетов на этапе подготовки к соревнованиям. *Наука в олімпійському спорті*. 2010. Вип. 1. С. 68–74.
5. Ковальчук І.В., Рожковський Я.В. Вплив фітоадаптогенів на противірусну резистентність тварин в умовах стресу різної тривалості та інтенсивності. *Фармацевтичний часопис*. 2010. Вип. 4. С. 73–77.
6. Резенькова О.В. Изучения влияния экстракта солодки голой на процессы адаптации организма : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13. Київ. 2003. 173 с.
7. Корнякова В.В. Утомление после чрезмерных физических нагрузок. *Теория и практика физической культуры*. 2009. Вип. 3. С. 23–25.
8. Гуніна Л.М., Конюшок С.О., Паламарчук О.П. Один із аспектів механізму дії лимоннику китайського на показники спеціальної тренуваності важкоатлетів. *Спортивна медицина*. 2008. Вип. 2. С. 102–107.
9. Стешенко О.М., Арсеньєва Л.Ю. Визначення параметрів екстракції фенольних сполук фітоадаптогенної суміші. *Наукові праці ОНАХТ*. 2014. Вип. 46. С. 51–56.
10. Гулевич А.Л., Лещев С.М., Рахманько Е.М. Экстракционные методы разделения и концентрирования веществ. Минск : БГУ. 2009. 153 с.
11. Шалата В.Я., Сур С.В. Вивчення технологічних властивостей багатокomпонентної лікарської рослинної сировини. *Запорожский медицинский журнал*. 2012. Вип. 2. С. 111–115.
12. Гарна С.В., Ветров П.П., Русинов О.І., Георгіянц В.А. Оптимізація технології екстракції ліпофільних комплексів з лікарської рослинної сировини. (Повідомлення III). Подрібнення рослинної сировини та оцінка її якості для екстрагування. *Запорожский медицинский журнал*. 2011. Вип. 1. С. 55–57.

**Roiko O.M., Arsenyeva L.Yu., Roiko O.Yu., Palamarchuk O.P. REASONING AND DEVELOPING OF TECHNOLOGY FOR EXTRACT ON THE BASIS OF FUNCTIONAL PHYTOCOMPOSITE “ANTI-STRESS” WITH ADAPTOGENIC ACTION**

*The way and pace of modern life is constantly accompanied by the action of stress factors different etiology, leading to health disorders. One of the ways of correcting the adaptive organism status is to create phytocomposites with adaptogenic action and obtain extracts based on them. At the National University of Food Technologies functional adaptogenic phytocomposite "Anti-stress" has been developed and patented to create foods of special purpose. It consists of dried leaves of Echinacea purpurea, maidenhair tree, prickly Eleutherococcus, Aralia Manchu. Besides, there have been given reasonable conditions for extraction of the developed phytocomposite with the aim to maximize the extraction of BAR with adaptogenic action. The study of optimal extraction regimes allows to obtain extracts of vegetable raw materials, which have several advantages over the use of complexes of synthetic origin BARs, which include: softness of therapeutic action, practical absence of side effects, hypoallergenicity, suitability for long-term use without addiction, etc. The aim of the research was to determining the optimal extraction conditions, the influence of various technological factors on the yield of active substances, develop technology for phytoextract "Anti-stress" on the basis of functional phytocomposites and to determine quantitative content of substances with adaptogenic action in it. In addition, there have been studied physical, chemical and organoleptic qualities of the extract. On the basis of research conducted there has been developed the technology of the extract which is based on the phytocomposite "Anti-stress". The resulting extract is high content of dry, which achieves the efficiency of the extraction process biologically complex, including various groups of phenolic compounds, carotenes, chlorophylls which possess a wide range of physiological effects. High organoleptic properties and content of physiologically active compounds makes it possible to add the phytoextract to the food ingredients in order to enrich and develop biologically functional products for special purposes based on it.*

**Key words:** *adaptogens, Echinacea Purpurea, Aralia Manchu, Ginkgo Biloba, Eleutherococcus Senticosus, phytoadaptogene mixture, extraction, functional ingredient, product aimed physiological action.*