

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ ТА СПОРТИВНОЇ ДІЄТОЛОГІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр
за спеціальністю 091 Біологія та біохімія
освітньою програмою «Спортивна дієтологія»

на тему: **«Роль рослинних адаптогенів у раціональному
харчуванні спортсменів»**

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Капшука Івана Олеговича
Науковий керівник: Гончаренко І.В.
професор, доктор біологічних наук
Рецензент: Маслова О.В.
кандидат наук з фізичного виховання,
доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № 3 від 26.11.2025 р.)
Завідувач кафедри: Пастухова В.А.
професор, доктор медичних наук

ЗМІСТ

ЗМІСТ	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВНИ КОНЦЕПЦІЇ АДАПТОГЕНІВ ТА МЕХАНІЗМИ ЇХ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ.....	8
1.1 Поняття "адаптоген", його сучасне трактування, витоки концепції адаптогенів.	8
1.2 Основні групи адаптогенів. Сучасна класифікація адаптогенів у медичній та науковій літературі.....	8
1.3 Механізми впливу адаптогенів.....	9
1.4 Властивості, обов'язково властиві адаптогенам і необов'язкові, пов'язані з непрямим впливом на організм.....	11
1.5 Основні показання до прийому адаптогенів у медицині.	11
1.6 Схеми призначення, дозування, показання та протипоказання загальні для всіх адаптогенів.	11
1.7 Основні причини скепсису або недовіри щодо адаптогенів у лікарській спільноті.....	13
1.8 Можливості та обмеження при застосуванні адаптогенів	14
РОЗДІЛ 2 ПЕРСПЕКТИВИ І НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ АДАПТОГЕНІВ У СПОРТІ.....	16
2.1 Основні негативні зрушення в організмі, які викликають інтенсивні фізичні навантаження	16
2.2 Відновлювальний період у спорті, його основні завдання	17
2.3 Основні завдання використання адаптогенів у спорті	18
2.4 Основні спортивні якості, на які орієнтовані адаптогени.....	19
2.5 Основні переваги використання адаптогенів порівняно з фармацевтичними препаратами	20
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	23
4.1 Аналіз тренду публікаційної активності з питання застосування адаптогенів у спорті та медицині, а також розподілу кількості публікацій ...	23

4.2 Висновки щодо публікаційної активності з питання використання адаптогенів	28
4.3 Висновки щодо використання адаптогенів і перспектив їх у спорті.....	29
Розділ 5 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДІОЛИ РОЖЕВОЇ ЯК ОДНОГО З НАЙБІЛЬШ ПЕРСПЕКТИВНИХ АДАПТОГЕНІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У СПОРТІ.....	31
5.1 Характеристика родіоли рожевої з ботанічної та фармакологічної точок зору.....	31
5.2 Вплив на організм екстракту родіоли рожевої та потенційне значення у спорті	34
ВИСНОВКИ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

PubMed – Public Medical Database, онлайн-база даних та пошукова система, створена Національною медичною бібліотекою США (NLM)

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний спорт характеризується постійним підвищенням інтенсивності тренувань, частотою змагань і високими вимогами до швидкого відновлення атлетів. В умовах значних фізичних і психоемоційних навантажень зростає потреба у безпечних, науково обґрунтованих засобах, які сприяють підвищенню витривалості, стрес-резистентності та відновлювальних процесів. Рослинні адаптогени — група біологічно активних природних сполук, що традиційно використовуються в народній і сучасній медицині для підвищення неспецифічної опірності організму до стресу — нині привертають особливу увагу спортивної дієтології та медицини.

По-перше, адаптогени мають потенціал покращувати ключові параметри спортивної працездатності — збільшення VO_{2max} , подовження часу до настання втоми, зменшення суб'єктивного відчуття виснаження, а також сприяють швидшому відновленню після інтенсивних тренувань.

По-друге, важливим аспектом є безпека та стандартизація адаптогенів. Їхня дія залежить від біоактивності екстракту, дозування, тривалості прийому та індивідуальної реакції організму. Це свідчить про необхідність стандартизованих протоколів використання адаптогенів у спорті.

По-третє, адаптогени виступають перспективним елементом персоналізованого спортивного харчування, адже їхній ефект може варіювати залежно від виду спорту, віку, статі, рівня підготовленості та індивідуальної чутливості атлета.

По-четверте, дослідження вітчизняних авторів також демонструють, що систематичне використання адаптогенів у раціоні спортсменів підвищує працездатність, покращує результати тренувального процесу та сприяє швидшому відновленню після навантажень (Goncharenko et al. 2024).

Нарешті, наукове обґрунтування використання рослинних адаптогенів має важливе значення для формування нормативних рекомендацій у галузі спортивної нутриціології. Вивчення механізмів їх дії — антиоксидантного,

енергетичного, гормонального та нейропротекторного — сприятиме створенню ефективних і безпечних стратегій харчової підтримки спортсменів.

Таким чином, тема «Роль рослинних адаптогенів у раціональному харчуванні спортсменів» є надзвичайно актуальною, оскільки поєднує науковий інтерес до біологічно активних природних сполук із практичною потребою підвищення ефективності тренувального процесу, профілактики перетренованості та підтримання здоров'я спортсменів на високому рівні.

Усе вищезазначене актуалізувало появу нашого дослідження.

Мета дослідження – провести бібліометричний аналіз використання адаптогенів у спорті; оцінити їх значення для підтримання здоров'я спортсменів; визначити найбільш перспективних представників для використання у спорті.

Завдання дослідження:

1. провести аналіз літературних даних, з'ясувати сучасне трактування поняття "адаптоген", їх класифікацію, механізми впливу організм;
2. розглянути основні завдання використання адаптогенів у спорті, основні спортивні якості, на які впливають адаптогени та їх переваги у порівнянні з фармацевтичними препаратами;
3. провести бібліометричний аналіз публікацій щодо використання адаптогенів у спорті, проаналізувати тренд публікаційної активності за роками, країнами, галуззю знань за даними баз Scopus та PubMed;
4. порівняти кількісні показники публікацій щодо окремих видів рослин-адаптогенів;
5. на прикладі родіоли рожевої дати характеристику перспективного адаптогену для використання у спорті, який росте і культивується в Україні.

Об'єкт дослідження: функціональні зміни організму спортсменів внаслідок інтенсивних фізичних навантажень.

Предмет дослідження: можливості корекції та запобігання функціональних порушень у спортсменів на тлі використання рослинних адаптогенів.

Методи дослідження: бібліометричний метод, статистичний аналіз.

Структура роботи. Кваліфікаційна магістерська робота викладена на 44 сторінках, і складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел (всього 33 бібліографічних описи). Робота містить 1 таблицю, 8 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВНИ КОНЦЕПЦІЇ АДАПТОГЕНІВ ТА МЕХАНІЗМИ ЇХ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ

1.1 Поняття "адаптоген", його сучасне трактування, витоки концепції адаптогенів.

Термін "адаптоген" було введено в науковий обіг 1947 року Н. В. Лазарєвим. Він використовував цей термін для позначення речовин, які, на його думку, підвищують "неспецифічну опірність організму стресовим впливам різної природи".

Адаптогени – це природні, переважно рослинного походження біологічно активні речовини, що підвищують стійкість організму до екстремальних чинників різної природи (стресів, спеки, холоду, фізичного навантаження тощо), допомагають підготувати організм до дії стресору будь-якої природи та зменшити негативний ефект від його впливу.

Основний запит на використання адаптогенів пов'язаний зі зростанням частки стресу в сучасному житті, погіршенням умов життя і харчування, забрудненням середовища, збільшенням кількості хронічних захворювань, багато в чому пов'язаних із перенесеним стресом, загальним зниженням опірності несприятливим факторам середовища.

1.2 Основні групи адаптогенів. Сучасна класифікація адаптогенів у медичній та науковій літературі.

Традиційно, адаптогени ділять на природні (рослинні та тваринного походження) і синтетичні. Синтетичні не відіграють великої ролі і позбавлені основних переваг адаптогенів природного походження, а саме комплексного впливу на організм і відносної безпеки.

Адаптогени тваринного походження також представлені меншою номенклатурою (бджолине маточне молочко, прополіс, панти північного оленя).

Класифікація і трактування адаптогенів може змінюватися залежно від контексту наукових досліджень. Іноді до адаптогенів відносять речовини зі споріднених фармакологічних груп: актопротектори, антигіпоксанти, антиоксиданти тощо.

Відсутність чіткого переліку адаптогенів пов'язана ще з їх складним хімічним складом. Вони містять цілий спектр біологічно активних речовин, що входять до складу рослинної сировини (флавоноїди, глікозиди, полісахариди, фітостероли, терпеноїди тощо).

Тому ми пропонуємо розрізняти адаптогени в класичному (вузькому) розумінні та рослини з адаптогенними властивостями, спектр яких значно ширший.

До класичних адаптогенів належать (наведені альтернативні назви):

- женьшень (*Panax ginseng*)
- родіола рожева (*Rhodiola rosea* / *Sedum roseum*)
- елеуторокок (*Eleutherococcus senticosus* / *Acanthopanax senticosus*)
- шизандра або лимонник (*Schisandra chinensis*)
- аралія манчжурська (*Aralia mandshurica* / *Aralia elata*)
- левзея (*Rhaponticum carthamoides* / *Leuzea carthamoides*)

1.3 Механізми впливу адаптогенів.

Незважаючи на відсутність чіткого розуміння механізмів впливу адаптогенів на організм, є низка загальних моментів, які визнаються більшістю лікарів і вчених:

Механізм дії адаптогенів комплексний, зачіпає різні сторони відновлювальних процесів в організмі.

Механізм дії адаптогенів опосередкований процесами на клітинному рівні. Він пов'язаний із синтезом ДНК і регуляторних білків.

Механізм дії адаптогенів переважно зачіпає три системи організму: нервову, ендокринну та імунну.

Вплив на нервову, а точніше нейроендокринну систему, здебільшого досягається через вплив на вісь гіпоталамус-гіпофіз-наднирники та здатність регулювати рівень гормонів стресу. Особливо це стосується досліджень таких адаптогенів як женьшень, родіола рожева, елеутерокок та шизандра (лимонник) (Anderson 2008; Horng et al. 2010; Panossian & Wikman 2010; Xia et al. 2016; Diwakar et al. 2021).

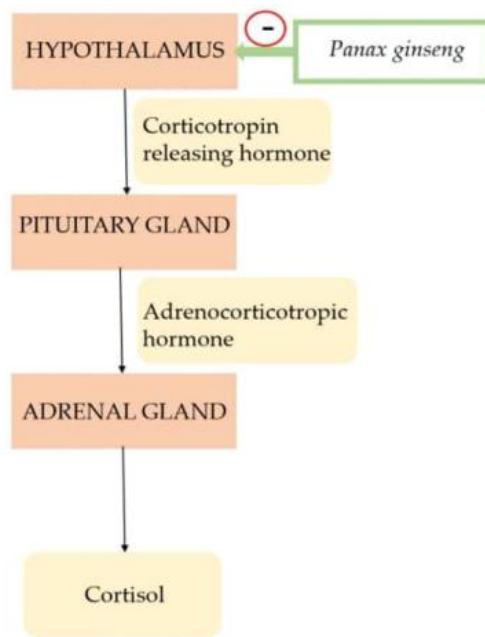


Рисунок 1.1 – Вплив женьшеню *Panax ginseng* на вісь гіпоталамус-гіпофіз-наднирники (hypothalamic-pituitary-adrenal axis, HPA) (Todorova et al. 2021)

Адаптогени можуть впливати на нейротрансмітери, як-от серотонін, допамін і норадреналін, що може впливати на настрій, енергію та, як наслідок, на стійкість до стресів. (Khanum et al. 2005; Panossian & Wikman 2005; Head & Kelly 2009; Amsterdam & Panossian 2016).

Адаптогени впливають на імунну систему, підвищуючи її опірність до інфекцій і стресу. Більше за інших цей ефект вивчено в елеутерококу, женьшеню, ашваганди (Jung et al. 2011; Han et al. 2014; Lau et al. 2019; Priyanka et al. 2020)

1.4 Властивості, обов'язково властиві адаптогенам і необов'язкові, пов'язані з непрямим впливом на організм.

З огляду на сказане, можна окреслити перелік властивостей, які обов'язково притаманні адаптогенам і необов'язкові, пов'язані з непрямим впливом на організм. Адаптогени мають підвищувати розумову та фізичну працездатність, мати нейропротекторні властивості, підвищувати енергію, витривалість, поріг втоми.

Спільним кінцевим шляхом для всіх адаптогенів є вплив на механізми неспецифічної адаптації та протистояння стресу. Адаптогени активують клітинний метаболізм, підвищують імунний захист, фізичну та розумову працездатність, переносимість навантажень, стійкість до несприятливих чинників середовища (спека, холод, спрага, голод, інфекція, психоемоційні стреси тощо) та скорочують терміни адаптації до них.

Непрямі прояви дії на організм людини полягають у здатності знімати прояви депресії, покращувати когнітивне функціонування, підвищувати обмінні процеси та температуру тіла, впливати на мікроциркуляцію крові, посилювати апетит, сприяти регенерації м'язової тканини, синтезу білків, зокрема захисних.

1.5 Основні показання до прийому адаптогенів у медицині.

З огляду на зазначені властивості, основні показання до прийому адаптогенів зводяться до підготовки до дії стресових факторів або відновлення організму після дії несприятливих факторів, полегшення процесу акліматизації, інтенсивних спортивних навантажень, для поліпшення розумової працездатності в людей похилого віку та за легких форм деменції, для профілактики застудних захворювань, для пришвидшення процесу одужання і реабілітації після хвороби, за астенії, анорексії тощо.

1.6 Схеми призначення, дозування, показання та протипоказання загальні для всіх адаптогенів.

Дозування залежать від конкретного виду адаптогену, його форми (таблетки, настоянки) та індивідуальних особливостей організму.

Зазвичай числа варіюють у межах 200-600 мг на день, але можуть бути й більшими (Державний реєстр лікарських засобів, компендіум).

Елеутерокок (*Eleutherococcus senticosus*): 300-1200 мг на день, розділених на кілька прийомів.

Женьшень (*Panax ginseng*): 100-400 мг на день

Родіола рожева (*Rhodiola rosea*): 200-600 мг на день.

Тільки курсовий прийом ефективний. Короткострокові ефекти у вигляді стимуляції нервової системи радше належать не до основних, а до додаткових ефектів.

Оптимальних термінів за тривалістю прийому немає. Перші результати спостерігаються через 1,5-2 тижні курсового прийому, але можуть спостерігатися і через 1-2 дні (у родіоли особливо на тлі перевтоми).

Час для прийому - перша половина дня, оскільки частина може мати збудливий ефект і порушувати сон.

Немає сенсу в безпідставному збільшенні дози, оскільки ефект має клітинний опосередкований характер і потребує часу, щонайменше, на синтез регуляторних сполук.

Не слід приймати дуже довго, понад 45 днів. Основна причина не стільки в потенційній шкоді, скільки в тому, що після заповнення відсутніх ланок метаболізму подальше застосування втрачає сенс.

Слід чергувати, але не змішувати більше 2х адаптогенів одночасно. Головна причина не в можливій шкоді такого поєднання, а в нівелюванні позитивного ефекту від їх застосування. Будь-які біологічно активні речовини впливають на безліч процесів в організмі, часом залежних один від одного.

Протипоказання загальні для всіх БАВ - не можна приймати в періоди сенсibilізації деяких функцій організму, у разі поза межних навантажень будь-якого характеру, гострого запального процесу.

Протипоказаннями є: підвищена нервова збудливість, безсоння, високий кров'яний тиск, інфаркт міокарда, висока температура, аутоімунні

захворювання; ниркова недостатність; цироз печінки; вагітність; вік до 16 років.

При призначенні слід враховувати, що спільним для всіх адаптогенів є - посилення дії кофеїну, гуарани. Адаптогени послаблюють дію заспокійливих і снодійних препаратів.

Побічні ефекти: рідкісні, неспецифічні та оборотні. Можуть спостерігатися безсоння, алергія, індивідуальна непереносимість, шкірний висип.

1.7 Основні причини скепсису або недовіри щодо адаптогенів у лікарській спільноті.

У медицині, хоча б у частини лікарів, спостерігається певний скепсис щодо як адаптогенів, так і всієї групи фітотерапевтичних препаратів.

Причин тому кілька:

- недостатня вивченість механізмів дії;
- відсутність чітких дозувань, від підозріло малих до явно перебільшених;
- відсутність чіткої номенклатури адаптогенів,
- різна якість сировини, часом дуже низька, що знижує віру в ефективність застосування;
- нерозуміння завдань, що стоять перед адаптогенами - ба більше, більшість завдань клінічної медицини якраз не належить до компетенції адаптогенів, оскільки мають невідкладний характер, а всі адаптогени мають кумулятивний ефект, працюють на тривалий термін, тому не підходять для термінової корекції порушень.

Але все ж головна причина недовіри лікарів - це відсутність великої доказової бази щодо більшості номенклатури адаптогенів, недостатня кількість досліджень, виконаних за канонами доказової медицини - плацебо-контрольованих, рандомізованих, двічі-сліпих (randomized, double-blinded, placebocontrolled trial).

Досліджень з використання адаптогенів, з одного боку, дуже багато і спостерігається стрімке зростання, з іншого боку, таких, які б відповідали канонам доказової медицини, небагато.

Відсутність плацебо-контрольованих або інших, виконаних за канонами доказової медицини, ще не свідчить про відсутність ефективності тієї чи іншої субстанції.

Можна чимало знайти препаратів, які мали відповідну доказову базу, але набагато коротшу історію застосування, частково через виявлені побічні ефекти.

Досвід тривалого застосування адаптогенів, починаючи з давнини, це і є продукт "колективного" закріплення генетичною пам'яттю суб'єктивних відчуттів позитивного ефекту від їхнього застосування.

Недостатність знань про механізми впливу на організм пов'язана не з відсутністю ефекту, а з тим, що адаптогени містять цілий набір біологічно активних речовин, кожна з яких має свою специфіку впливу на організм. Важко уявити, що різні за складом біологічно активні субстанції мали б єдиний механізм впливу на організм.

Крім того, є труднощі з оцінкою ефекту від застосування через складність таких комплексних показників як "стійкість", "опірність" через комплексність самих понять.

Ситуація з адаптогенами чимось схожа з ноотропами: більшістю визнається їхній позитивний вплив, але механізм неясний. Або він настільки складний, що найближчі кілька років, а можливо, і десятиліть, не очікується серйозного прориву в його розумінні.

1.8 Можливості та обмеження при застосуванні адаптогенів

Перш за все, треба розуміти, що адаптогени - це основа комплементарного підходу в медицині. Вони не здатні замінити інші методи відновлення. Їхнє основне завдання - заповнення втрат і корекція зрушень метаболізму.

Однією з підстав скептичного погляду на використання адаптогенів є відсутність явного, або точніше яскравого, ефекту від їх застосування. Але це помилкова думка. Ефект адаптогенів особливо помітний, якщо в системах регуляції організму є збій, і малопомітний, якщо функціонування організму відбувається в штатному порядку. Це пов'язано з тим, що адаптогени не змінюють нормальних функцій організму - вони закривають пролом, якщо такий утворився. І що ширший цей пролом, то складніше і довше його ліквідувати.

Вплив адаптогенів на організм здорової людини мало відчутний. У спорті з їхньою допомогою не вийде перевершити себе, кратно збільшити спортивні показники або досягти тих позначок, яких раніше спортсмен не демонстрував.

Адаптогени не призначені для ініціалізації зрушень в організмі, зате досить добре, судячи з кількості публікацій, справляються з корекцією цих самих зрушень, зокрема тих, що виникли в результаті перенесеного стресу або спортивних навантажень високої інтенсивності.

РОЗДІЛ 2

ПЕРСПЕКТИВИ І НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ АДАПТОГЕНІВ У СПОРТІ

Щоб висвітлити тему про перспективи використання адаптогенів у спорті, потрібно спершу розібратися, як впливають на організм фізичні навантаження високої та надвисокої інтенсивності, у чому схожість негативних наслідків від фізичних перевантажень і впливу стресових чинників, які завдання стоять на окремих етапах тренувального циклу і вже тоді відповісти, як використання адаптогенів може допомогти розв'язати ці завдання.

Сучасний професійний спорт, крім травматичних станів, є джерелом постійного стресу. Наслідки інтенсивних фізичних навантажень дуже схожі на вплив факторів стресу на організм. Негативний вплив на тіло спортсмена посилюється на тлі, на якому розгортається життя сучасної людини. Темп повсякденного життя перевищує можливості нашої генетичної програми - тіло, будь то звичайна людина чи професійний спортсмен, не є еволюційно запрограмованим, щоб повністю протистояти йому. Розвиток спортивної медицини в цьому напрямку відстає від потреб. Не дивно, що на цьому тлі зростає інтерес до різних альтернативних джерел корекції стресових умов.

Усе це стимулює пошук нових шляхів і рослинні адаптогени в цьому посідають належне місце.

2.1 Основні негативні зрушення в організмі, які викликають інтенсивні фізичні навантаження

Негативний вплив інтенсивних фізичних навантажень можна розділити на ті, що мають системний характер і зачіпають роботу певних органів.

До системних (які зачіпають роботу цілих систем організму або проявляються на рівні клітин у всіх тканинах) порушень належать

- Виснаження енергетичних ресурсів організму;
- Наслідки гіпоксії (зрушення кислотно-основної рівноваги, накопичення кислих продуктів обміну);

- Розбалансування систем регуляції, нервової та гуморальної, через надмірне перенапруження;
- Порушення імунологічної резистентності.

Порушення на органному рівні, насамперед, зачіпають: серцевий м'яз; печінку; нирки. Саме ці органи є "вузьким" місцем, і найбільшою мірою страждають від фізичних навантажень надмірної інтенсивності. Необхідність попередження негативного впливу на ці органи навіть більша, ніж на скелетну м'язову тканину, оскільки клітини останньої значно більшою мірою запрограмовані на самовідновлювальні процеси як орган, що постійно зношується, і тому не є вузьким місцем.

Так само і на системному рівні виснаження енергетичних ресурсів, звісно ж, має місце, але заповнення потреб організму тут відбувається порівняно швидше за умови правильного харчування. Зрушення ж у системах регуляції ендокринної, імунної, більш небезпечні через відстрочені наслідки. Їхній знос реєструється складніше, перші прояви непомітні й ігноруються, зрушення реєструються із запізненням, через що організму спортсмена може бути завдано шкоди, а на відновлення знадобиться довгий час і повна відмова на деякий час від тренувань, що призведе до втрати фізичної форми.

2.2 Відновлювальний період у спорті, його основні завдання

У спорті є поняття відновного періоду. Це час, необхідний для поповнення запасів енергії, ліквідації наслідків гіпоксії, відновлення після травм, психологічного розвантаження, виведення з організму надлишкових продуктів метаболізму.

Повноцінне відновлення - запорука успіху на наступних змаганнях і в довгостроковій перспективі. Процесам відновлення спортсменів часто не надають належної уваги, особливо якщо це не стосується спортсменів вищої ліги. Відновлювальний період трактують як вимушену паузу між тренуваннями, що глибоко помилково. Причина цього полягає в тому, що у відновлювальний період відбуваються в організмі зміни, які важко оцінити на око.

Основним ресурсом у відновлювальному періоді є час. Не існує і не може існувати диво-пігулок, що дають змогу гранично скоротити відновлювальну фазу і повернути колишні спортивні показники без шкоди організму.

Причина цього не тільки в тому, що на ресинтез потрібен певний час, а й у тому, що процеси відновлення в організмі стадійні, етапи їх залежать один від одного, починаються один після одного - неможливо повністю обійти один процес і перейти до наступного або запустити їх паралельно.

Саме тому підтримка за допомогою адаптогенів особливо важлива у відновлювальному періоді, хоча й не виключає всіх етапів тренувального циклу.

2.3 Основні завдання використання адаптогенів у спорті

Мета прийому адаптогенів - профілактика розвитку патологічних станів, пов'язаних з інтенсивними заняттями спортом, і підвищення якості відновного періоду загалом.

У період перед змаганнями - мобілізація організму для виконання підвищених навантажень (як фізичних, так і розумових), недопінгове стимулювання для досягнення максимальних результатів.

Адаптогени:

- значно підвищують фізичну працездатність і силову витривалість, підвищують поріг стомлення;
- тонізують центральну нервову систему, покращують процеси навчання, координації, умовно-рефлекторну діяльність
- активізують клітинний метаболізм, впливають на мітохондріальний пул, активізують фосфорилування глюкози;
- сприяють ментальній концентрації.

У відновлювальний період - адаптогени спрямовані на прискорення і підвищення якості відновного періоду:

- відновлюють баланс гормонів із переважно анаболічною і катаболічною дією, знижують рівень кортизолу;

- беруть участь у ліквідації постнавантажувального ацидозу (зсув РН внутрішнього середовища організму в кислий бік);
- сприяють накопиченню глікогену в м'язах, печінці;
- захищають від токсичних ефектів вільно-радикального окислення;
- усувають занепад сил, покращують настрій, використовуються для психокорекції депресивних станів;
- мають анаболізуючий ефект (у деяких, переважно левзеї сафлоровидної), застосовуються для профілактики втрати маси і деструкції білків у спортсменів за превалювання катаболічних процесів.

Профілактичні заходи - на всіх етапах тренувального циклу:

- скорочення термінів адаптації до змагань у несприятливих умовах, підготовка до впливу спеки, холоду;
- акліматизація спортсменів під час трансконтинентальних змагань;
- профілактика застудних захворювань на тлі зниження імунітету.

2.4 Основні спортивні якості, на які орієнтовані адаптогени

Основні спортивні якості - це витривалість, сила, швидкість, координація.

Насамперед адаптогени впливають на витривалість, меншою мірою - на силу.

Вплив на швидкість і концентрацію є додатковим. Зростання силових і швидкісних показників досягається через тонізувальний вплив на нервову систему, Поліпшення координації досягається через поліпшення когнітивних функцій.

Як і всі препарати природного походження, адаптогени неспецифічні щодо видів спорту.

У деяких із них переважає один ефект (левзея - анаболічний, родіола - вплив на м'язову тканину, клітинний метаболізм, женьшень - на імунну систему, лимонник - тонус нервової системи), але здебільшого вони схожі.

2.5 Основні переваги використання адаптогенів порівняно з фармацевтичними препаратами

- мають природне походження, порівняно малотоксичні;
- м'яко впливають на організм, не викликають звикання і синдрому відміни;
- у спорті є недопінговими засобами підвищення спортивних показників;
- адаптогени не належать до психостимуляторів, не переходять так званий мобілізаційний поріг, не виснажують організм;
- побічні ефекти рідкісні, індивідуальні та оборотні.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наукометричні бази пропонують широкий інструментарій для оцінювання публікаційної активності щодо використання адаптогенів. Перевага такої оцінки в тому, що вона є кількісною, відображає динаміку в часі й охоплює практично всі наукові видання. Це надійний маркер інтересу та перспективності проведення наукових досліджень у будь-якому напрямі.

Метою бібліометричного аналізу з питань використання адаптогенів було:

- вивчити динаміку за роками і загальний тренд публікаційної активності з питань адаптогенів загалом, а також у спорті та медицині
- порівняти кількісні показники публікацій щодо окремих видів рослин-адаптогенів.

Вибір ресурсу PubMed обумовлений кількома причинами. Бібліотека PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), повна назва PubMed Central® (PMC), є найбільшою безкоштовною, повнотекстовою бібліотекою біомедичних досліджень. Вона створена Національним центром біотехнологічної інформації (NCBI) у 1997 році. Вона має базові інструменти для бібліометричного аналізу, включно з цитуванням за роками, пошуком з використанням булевих конструкцій та ін.; значне часове охоплення (основна частина після 1966 р.); просто величезну (26,8 млн.) кількість записів з посиланнями на повнотекстові версії, з яких 10,9 млн. статей доступні безоплатно, що дає змогу ознайомитися та переконатися в дотриманні методики наукового експерименту авторами дослідження.

Щоденна відвідуваність ресурсу становить 2,5 млн користувачів на день (<https://en.wikipedia.org/wiki/PubMed>).

Використовували пошукові запити "adaptogen", "adaptogen AND sport(s)", "adaptogen AND medicine" та ін., включаючи повний текст документа.

Публікаційну активність за окремими видами рослинних адаптогенів аналізували за латинськими назвами рослин, з огляду на основні назви (за даними бази біорізноманіття <http://gbif.org>) і найбільш уживані таксономічні синоніми.

Визначали кількість публікацій за більш ніж 50-річний період, 1970-2023 р., який найкраще представлений у базі PubMed з точки зору індексації статей, а також за останні 5 років. Розраховували:

- частку публікацій за останні 5 років: $P = N / N_{5year5yearall}$, як показник публікаційної активності в теперішній час
- частку публікацій, присвяченій окремому адаптогену $P = N_{5year} / GroupTotal$, як показник "популярності", що не завжди відображає "дієвість" з погляду впливу на організм, але характеризує розподіл "уваги" науковців у плані дослідження адаптогенних властивостей.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

Цей розділ присвячений бібліометричному аналізу використання адаптогенів у спорті та медицині.

4.1 Аналіз тренду публікаційної активності з питання застосування адаптогенів у спорті та медицині, а також розподілу кількості публікацій

Зростаючий інтерес до питань застосування адаптогенів ілюструє графік публікаційної активності за даними бази PubMed (рис. 4.1).

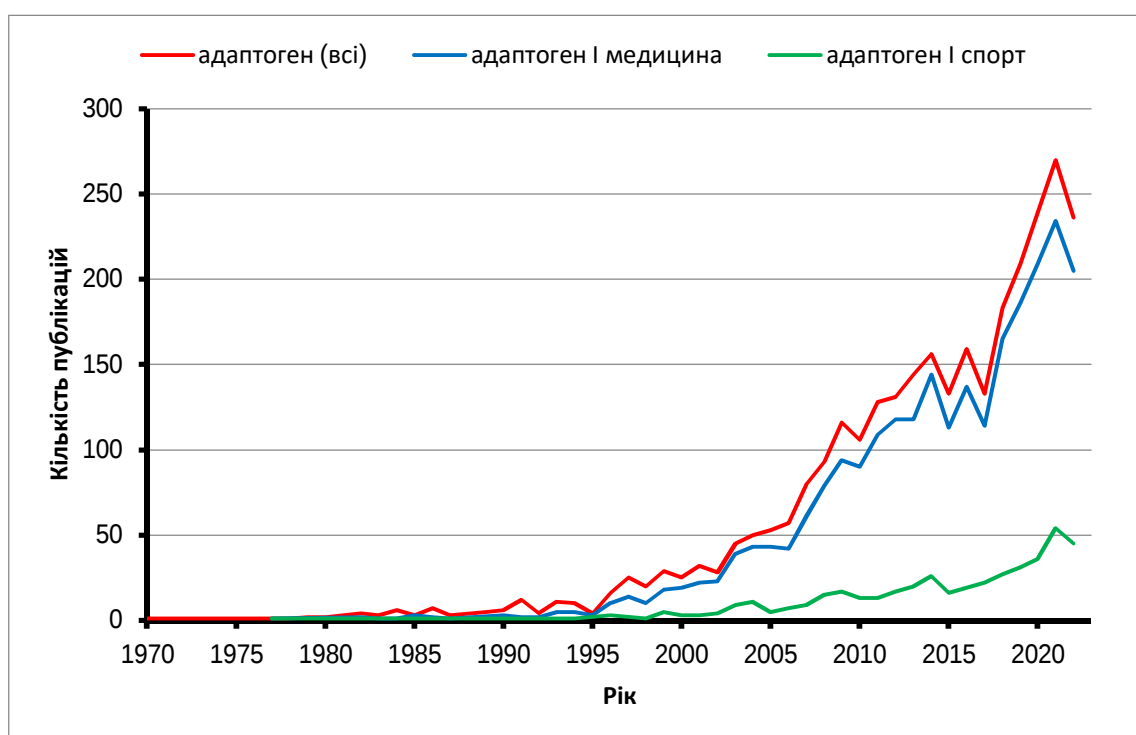


Рисунок 4.1 – Динаміка публікаційної активності з питання адаптогенів за роками за даними бази PubMed (період 1970 – 2024 рр.)

На рис. 4.2 показаний розподіл кількості публікацій, присвячених адаптогенам за країнами.

У лідерах активності публікацій за країнами (за даними бази Scopus) перебувають Індія, Сполучені штати, Китай – на їхню частку сумарно припадає 48% усіх публікацій.

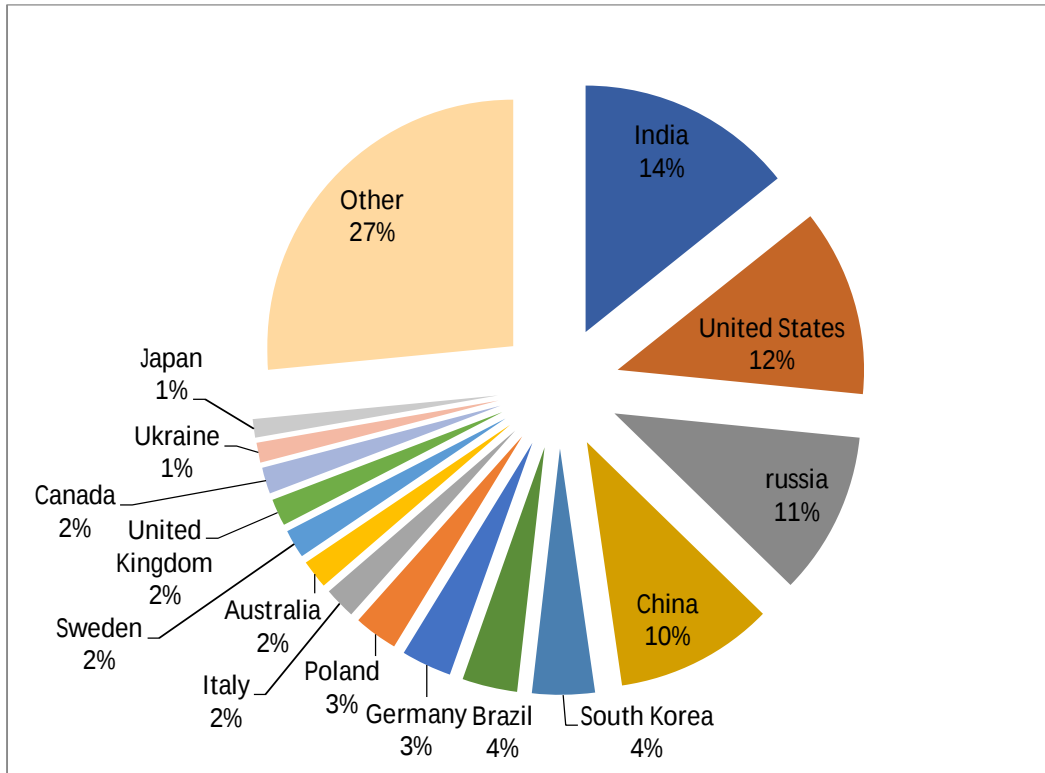


Рисунок 4.2 – Розподіл кількості публікацій, присвячених адаптогенам за країнами.

На рис. 4.3 показаний розподіл кількості публікацій, присвячених адаптогенам за видами публікацій. Основну частину становлять наукові статті (73%) та огляди (16%).

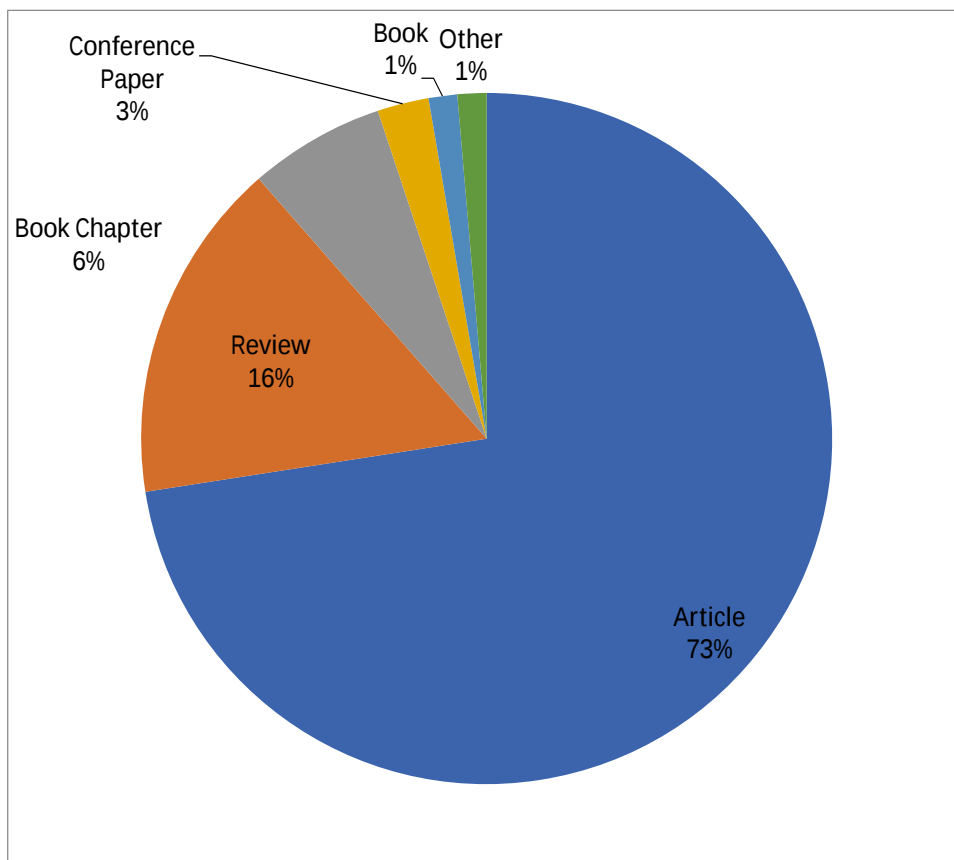


Рисунок 4.3 – Розподіл кількості публікацій, присвячених адаптогенам за видами публікацій.

На рис. 4.4 показаний розподіл кількості публікацій, присвячених адаптогенам за галуззю знань. основна частина їх стосується медицини, фармакології та токсикології, а також біохімії, генетики та молекулярної біології.

Таблиця 4.1 демонструє загальну кількість публікацій за весь період і за останні 5 років з питань адаптогенів загалом, у спорті та медицині, а також за окремими видами адаптогенів.

Частка публікацій за останні 5 років є значною і становить 28.3%, зважаючи на те, що цей період становить у часі лише 1/10 усього проаналізованого періоду. Майже половина публікацій (49.9%) присвячена використанню адаптогенів у медицині. Аналогічних публікацій у спортивній літературі значно менше - 6,6%, що слід трактувати як великий потенціал досліджень у цьому напрямку.

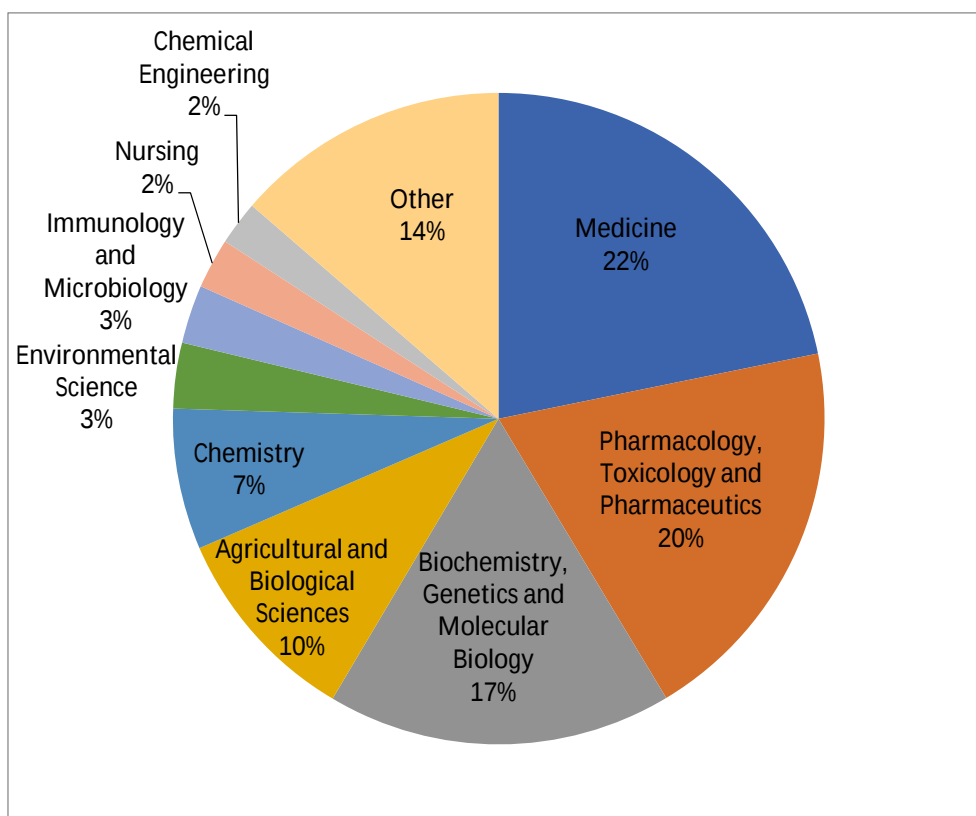


Рисунок 4.4 – Розподіл кількості публікацій, присвячених адаптогенам за галуззю знань.

Частка публікацій за останні 5 років, і в медицині, і в спорті коливається в раніше зазначених 24.6% - 33.8% межах, тобто тренд до зростання інтересу до адаптогенів в обох галузях є значним.

Найбільша кількість (понад 70%) публікацій припадає на женьшень (*Panax ginseng*), але це більше інерційний процес, пов'язаний з дуже давнім його використанням у медицині. Інші адаптогени, зокрема аралія (*Aralia* sp.) та левзея сафлоровидна (*Rhaponticum carthamoides*), менше досліджені - відсоток їхніх публікацій становить 0.8% - 1.0%. Але частка публікацій за останні 5 років для цих видів є такою ж великою (27.9% - 34.5%), тобто дослідження в цьому напрямі ведуться так само з наростаючою інтенсивністю.

Частка публікацій ні в якому разі не може бути однозначним критерієм впливовості (дієвості) на організм і відображає переважно традиції застосування адаптогенів у медицині.

Таблиця 4.1 – Кількість публікацій, присвячених адаптогенам за даними бази PubMed за період 1970-2023 р. та за останні 5 років, а також за окремими видами рослин з адаптогенними властивостями (станом на 30.11.2023 року).

Пошуковий запит	Кількість публікацій за весь період, N _{all}	Кількість публікацій за останні 5 років, N _{5year}	Частка (%) публікацій за останні 5 років, P _{5year}	Частка* (%) публікацій у категорії, P
За умовами				
adaptogen	990	280	28.3	100
adaptogen + sports(s)	65	16	24.6	6.6
adaptogen + medicine	494	167	33.8	49.9
За науковою назвою (назвами)				
<i>Panax ginseng</i>	11224	3847	34.3	72.9
<i>Rhodiola rosea</i> OR <i>Sedum roseum</i>	1372	532	38.8	8.9
<i>Eleutherococcus</i> <i>senticosus</i> АБО <i>Acanthopanax</i> <i>senticosus</i>	872	232	26.6	5.7
<i>Schisandra chinensis</i>	1655	642	38.8	10.7
<i>Aralia mandshurica</i> OR <i>Aralia elata</i>	148	51	34.5	1.0
<i>Rhaponticum</i> <i>carthamoides</i> OR <i>Leuzea carthamoides</i>	129	36	27.9	0.8
Сума/частка в категорії	15400	5340	34.7	100

* Частка визначалася шляхом ділення на суму (для видів рослин) або на максимальне (для термінів) значення.

За кількістю публікацій за останні 5 років родіола рожева (*Rhodiola rosea*) та шизандра, або лимонник (*Schisandra chinensis*), навіть випереджають женьшень та виходять на перше місце (38.8%). Враховуючи, що лимонник використовують ще як харчовий продукт, зокрема для приготування вітамінних напоїв, то саме родіолу рожеву слід поставити на перше місце за показником кількості публікацій в останні роки. На думку деяких учених, це один із найпотужніших адаптогенів, який обходить навіть женьшень за певними властивостями.

4.2 Висновки щодо публікаційної активності з питання використання адаптогенів

Частка публікацій, присвячених адаптогенам, за останні 5 років є значною і становить 28.3%, враховуючи, що цей період складає у часі лише 1/10 усього проаналізованого періоду.

Майже половина публікацій (49.9%) присвячена використанню адаптогенів у медицині. Кількість публікацій у спортивній літературі складає лише 65 за весь період, або 6.6%, що ніяк не відображає потенціалу використання адаптогенів у спорті.

Частка публікацій за останні 5 років, і у медицині, і у спорті коливається в 24.6% – 33.8% межах, тобто тренд до зростання інтересу до адаптогенів в обох галузях є значним.

Найбільша кількість (понад 70%) публікацій припадає на женьшень (*Panax ginseng*), але це більше інерційний процес.

Інші адаптогени, зокрема аралія (*Aralia* sp.) та левзея сафлоровидна (*Rhaponticum carthamoides*), менше досліджені – відсоток їх публікацій складає 0.8% – 1.0%.

Частка публікацій за останні 5 років для цих видів є так само великою (27.9% – 34.5%), тобто дослідження у цьому напрямку ведуться так само з наростаючою інтенсивністю.

Частка публікацій ні у якому разі не може бути однозначним критерієм впливовості (дієвості) на організм і відображає переважно традиції застосування у медицині.

За кількістю публікацій у останні 5 років родіола рожева (*Rhodiola rosea*) та шизандра, або лимонник (*Schisandra chinensis*), навіть випереджають женьшень і виходять на перше місце (38.8%).

На думку деяких вчених, саме родіола один з найбільш потужних адаптогенів, який обходить навіть женьшень за певними властивостями.

4.3 Висновки щодо використання адаптогенів і перспектив їх у спорті

Тренд динаміки публікаційної активності з питань адаптогенів засвідчує значний інтерес наукової та лікарської спільноти до їхніх можливостей. Незважаючи на стрімкий розвиток медицини, не відбувається повного переходу на "синтетику", натомість потужний інструментарій сучасної медицини спрямовується на вивчення натурпатичних засобів, які використовували з давніх-давен.

Значний відрив у кількості публікацій щодо адаптогенів у спортивній (6,6%) літературі, на відміну від медичної (49,9%), не є свідченням неперспективності, а навпаки, показує, який величезний потенціал має їхнє застосування у спорті.

Адаптогени в жодному разі не є панацеєю і мають включати всі інші методи відновлення організму спортсмена. Адаптогени - це тло, на якому можна грамотно розгорнути грамотну нутрицевтичну підтримку спортсмена, вони нічого не здатні замінити, але чудово доповнюють усі без винятку реабілітаційні заходи.

Адаптогени можуть використовуватися не тільки у відновлювальний період, а й у передзмагальний. Однак у будь-якому разі їх використання має бути системним, не разовим. У відновлювальний період адаптогени не стільки прискорюють процес відновлення, скільки роблять його більш якісним, всебічним.

Адаптогени не показані в гострий період, під час занадто інтенсивних тренувань тощо. Як і всі біологічно активні субстанції, вони мають застосовуватися під наглядом лікаря, навіть з огляду на їхню відносну безпеку.

Адаптогени неспецифічні щодо видів спорту, але найефективніші у видах спорту, де основною якістю має бути витривалість. У той же час, у деяких з них досить сильний додатковий ефект (психостимулювальний, анаболічний і т.п.)

Адаптогени - це не стільки група біологічно активних речовин, скільки ідеологія (концепція) комплементарного організму, всебічного та якісного

підходу до відновлення організму і підготовки до стресових навантажень до і після змагань.

Використання адаптогенів здебільшого не дасть змоги спортсменові вийти за межі своїх можливостей або кратно перевершити попередні результати - це не допінг, але вони здатні зробити заняття спортом органічнішими, рівнішими, невиснажливішими.

Розділ 5

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДІОЛИ РОЖЕВОЇ ЯК ОДНОГО З НАЙБІЛЬШ ПЕРСПЕКТИВНИХ АДАПТОГЕНІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У СПОРТІ

Родіола рожева (золотий корінь, *Rhodiola rósea*, Crassulaceae) привернула нашу увагу як адаптоген, який виходить у лідери за кількістю публікацій за останні п'ять років. За цим показником вона обходить навіть женьшень і в т.ч. за силою адаптогенного впливу.

За даними бази PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) вона посідає друге місце за кількістю публікацій після іншого відомого адаптогену – женьшеню, а за часткою публікацій за останні п'ять років навіть перевершує останній. Так, загальна кількість публікацій на запит *Panax ginseng* складає 9971 публікацій за весь період, починаючи з 70-х років минулого століття, та 3351 за останні 5 років, або 33,6%. Кількість публікацій, присвячених *Rhodiola rosea*, становить 1232, з них 491 за останні 5 років, або 39,8%. Як видно з наведених цифр, на останні п'ять років припадає понад третина (33,6% та 39,8%) усіх публікацій, враховуючи те, що в тимчасовому еквіваленті п'ятирічний період становить менше десятої частини усі відрізки часу, починаючи з 70-х років минулого сторіччя.

Друга причина - родіола рожева в природних умовах росте в Карпатах, а тому кліматичні умови України цілком припускають можливість її культивування і виходу на промислові масштаби без нанесення шкоди природним популяціям.

5.1 Характеристика родіоли рожевої з ботанічної та фармакологічної точок зору

Родіола рожева (*Rhodiola rosea* L.) - багаторічна сукулентна дводомна трав'яниста рослина, до 65 см висоти, з товстим горизонтальним кореневищем кольору старої позолоти, білим на зламі, яке переходить у додаткові корені. (Гродзінський 1992; Черних 2010).



Рисунок 5.1 – Зовнішній вигляд *Rhodiola rosea* та ділянка кореневища (джерело: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/15/12293>)

Квітує в травні-червні, плоди дозрівають у червні-серпні, найактивнішою є рослинна сировина, зібрана після плодоношення, тобто наприкінці серпня і в пізніші терміни.

Основний ареал охоплює регіони з холодним і помірним кліматом, включно з Північною Америкою та Євразією, росте на кам'янистих розсипах, скелях, гірських луках (в Альпах, Піренеях, на Памірі). В Україні рослина поширена лише в Карпатах.

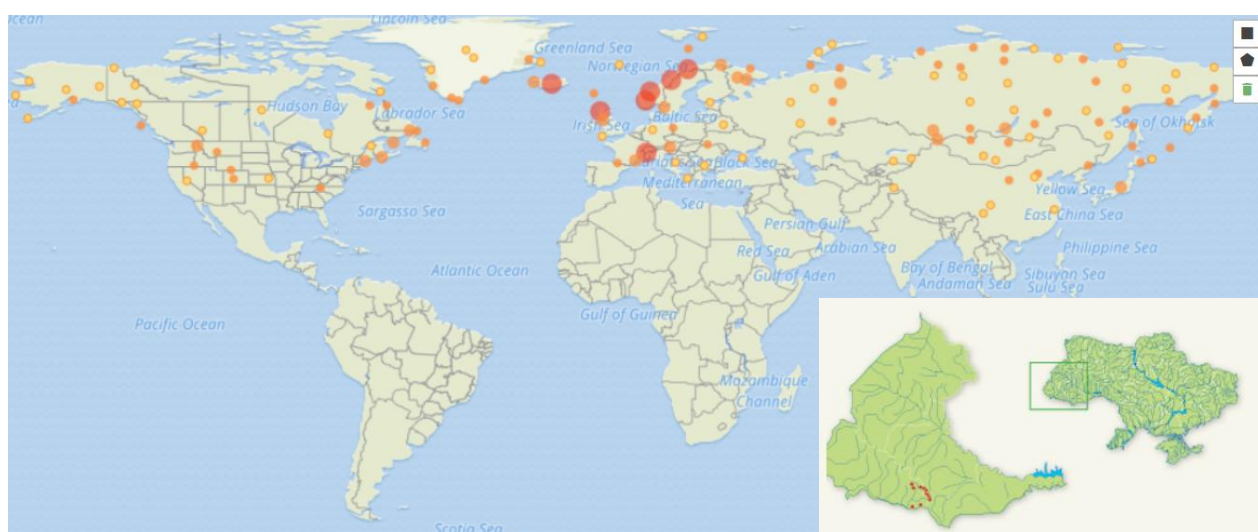


Рисунок 5.2 — Ареал *Rhodiola rosea* у світі (за даними ресурсу www.gbif.org) і в Україні (карта взята з Червоної книги України)

Хижацьки знищується місцевим населенням заради заробітку з метою перепродажу. Ціни на українському ринку в 3-7 разів менші порівняно з європейськими. Українська ціна сухого кореня в середньому становить \$35/кг, тоді як ціни на китайському та європейському ринках перебувають у діапазоні \$100-250/кг залежно від якості продукції (<https://east-fruit.com/novosti/rodiola-rozovaya-kak-zarabotat-minimum-35-kg-pri-vyrashchivanii-v-ukraine>)

Культивується, може розмножуватися насінням, але в культурі переважно відрізками кореневищ (вегетативно). Належить до вибагливих, повільно зростаючих видів - перший урожай збирають через 4-5 років, а після заготівлі ділянка потребує період для відновлення до 10-15 років.

Родіола - надзвичайно вразлива рослина. Це високоспеціалізований вид, сукулент, дуже повільно зростаючий, рослина дводомна, рослинною сировиною є частини рослини, видалення яких призводить до підриву або смерті екземпляра. Занесена до Червоної книги України (Червона книга України. Рослинний світ 2009).

Основні біологічно активні речовини - феноли та їхні похідні (у %): тирозол - 0,25, салідрозид - 0,51-1,39, терпеноїди (розиридин, розиридол) (Трощенко & Краснов 1967).

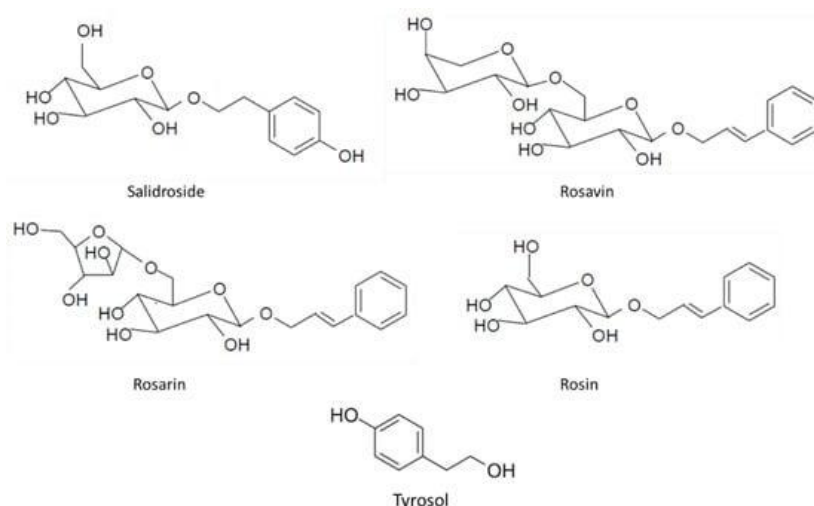


Рисунок 5.3 – Основні діючі речовини *Rhodiola rosea* - салідрозид, розавін, тирозол тощо. (поліфеноли) (<https://www.mdpi.com/1422-0067/24/15/12293>)

У медицині екстракт родіоли рожевої застосовують для лікування неврозів, гіпотонії, астенії, після та для профілактики інфекційних захворювань, для підвищення розумової діяльності, зокрема в осіб похилого віку. (Товстуха 1990). Але слід зазначити, що це використовує потенціал цього виду менш, ніж наполовину.

5.2 Вплив на організм екстракту родіоли рожевої та потенційне значення у спорті

Про механізми впливу родіоли на організм, і це стосується всіх адаптогенів, відомо мало, але саме в цьому напрямі зосереджена публікаційна активність. Існують дані, що активуючий вплив на кору головного мозку опосередковується через ретикулярну формацію (Brown et al. 2014), а вплив на ендокринну систему - через ядра гіпоталамуса (Hao et al. 2021).

Ефект від її прийому родіоли найпомітніший на тлі стомлення (Olsson et al. 2008) тобто саме тоді, коли це необхідно організму. Часто відмічається ефект уже на 2-3 день прийому, але найбільш помітний після 10-15 днів курсового прийому.

Кількість публікацій, присвячених родіолі за останні 5 років, становить 532 за даними бази Pubmed, тобто не менше ніж 100 публікацій щорічно, і це тільки у визнаних наукових журналах, присвячених біомедичним дослідженням.

Нижче наведено діаграму, що демонструє ефекти від прийому адаптогенів родіоли, запозичену з оглядової публікації <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/15/12293>.

Тут ми бачимо ефекти від клітинного рівня, на кшталт модуляції мітохондріальних функцій, антиоксидантних властивостей тощо, через органно-системний (підтримка міокарда, протидія діабету, підтримка імунітету) до системно-організмових ефектів (адаптогенний, антивіковий).

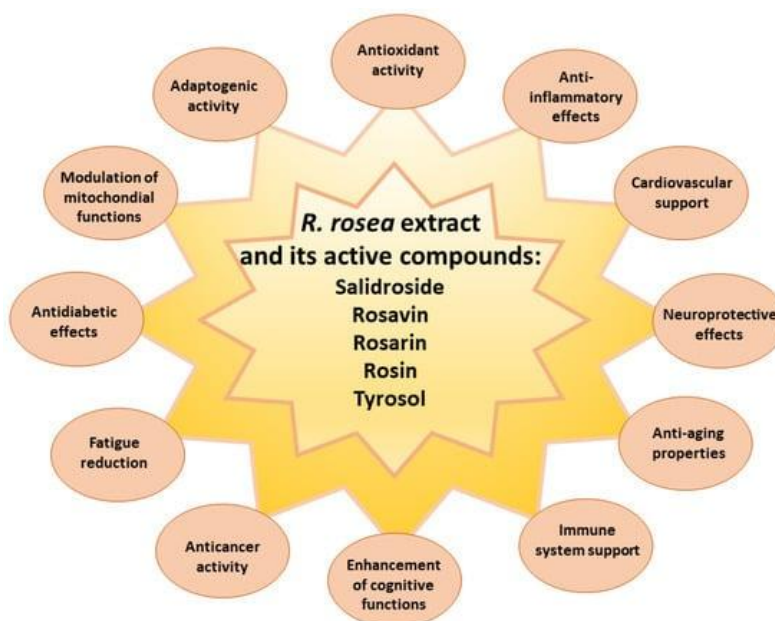


Рисунок 5.4 – Основні ефекти від прийому екстракту родіоли рожевої

З огляду на такий широкий спектр впливу на організм, очевидно, що її застосування для вирішення спортивних завдань також багатофункціональне.

Вплив родіоли на організм і потенційне значення в спорті настільки велике, що немає сенсу стверджувати протилежне, хоча б з огляду на кількість публікацій щодо неї. Ось деякі з найбільш відомих робіт.

Родіола серед усіх відомих адаптогенів чинить найсильніший вплив на м'язову тканину, в т.ч. скелетну, але особливо важливо, що також на м'яз серця. Значення цього в спорті очевидне - зростають сила і витривалість, здійснюється підтримка серцевого м'яза до і після тренувань (De Bock et al. 2004; Noreen et al. 2013). Для досягнення ще більшого ефекту вивчали синергетичний ефект родіоли та кофеїну (Liu et al. 2023) але, на нашу думку, це явний перебір, оскільки психостимулятори - це окрема група.

У дослідженнях останніх років показано, що родіола рожева впливає на функції мітохондрій, які відповідають за синтез аденозинтрифосфату (АТФ) у процесі окисного фосфорилування (Abidov et al. 2003). Зрозуміло, що в спорті для досягнення цього ефекту потрібен значний час, але такі дослідження вже є.

Родіола рожева впливає на гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковозалозну вісь, знижує рівень стресових гормонів (Anghelescu et al. 2018). У спорті особливе значення має нормалізація стресових гормонів після змагань, оскільки

надлишок гормонів стресу може призводити до небажаних проявів від превалювання катаболічних процесів.

Родіола знижує концентрації С-реактивного білка і креатинфосфокінази (КФК), що зростають за травматичних ушкоджень і захворювань скелетних м'язів, а також використовуються для діагностики ушкоджень міокарда. (Abidov et al. 2004). Використання цієї властивості родіоли може запобігти надлишковому запаленню, яке є наслідком травм спортсмена, покращити відновлення м'язової тканини після навантажень.

Речовини екстракту родіоли, такі як салідрозид, можуть стимулювати синтез еритропоєтину, який регулює вироблення еритроцитів (Qian et al. 2011; Zheng et al. 2012).. Це може бути корисно для спортсменів, оскільки підвищена кількість еритроцитів поліпшить киснеспоживання, витривалість, знизить прояви оксидативного стресу.

Екстракт родіоли має виражені нейропротективні властивості, підвищує нейропластичність (Concerto et al. 2018; Kim et al. 2021), через це використовується для поліпшення розумової діяльності, особливо в осіб похилого віку та після перенесених психологічних травм. Використання цієї властивості родіоли у спортсменів дасть змогу поліпшити їхнє когнітивне функціонування, такі якості, як зосередженість, координація, а відтак - загальну результативність.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній магістерській роботі викладені результати узагальнення даних щодо використання рослинних адаптогенів для підтримання здоров'я спортсменів.

З використанням бібліометричного підходу проведено аналіз динаміки публікацій з приводу використання адаптогенів у спорті та медицині за роками і проаналізований загальний тренд публікаційної активності щодо використання усіх та окремих груп адаптогенів.

1. Аналітичний огляд спеціальної літератури показав, що основний запит на використання адаптогенів зумовлений, зокрема, зростанням частки стресу в сучасному житті, погіршенням умов життя і харчування, забрудненням середовища, збільшенням кількості хронічних захворювань, загальним зниженням опірності несприятливим факторам.
2. Проблематика вивчення механізмів впливу адаптогенів на організм пов'язана з їх комплексним характером. Є підтверджені дані про вплив на гормони стресу через вісь гіпоталамус-гіпофіз-наднирники (Anderson 2008; Horng et al. 2010; Panossian & Wikman 2010; Xia et al. 2016; Diwakar et al. 2021), вплив на нейротрансмітери – серотонін, допамін і норадреналін (Khanum et al. 2005; Panossian & Wikman 2005; Head & Kelly 2009; Amsterdam & Panossian 2016), вплив на імунну систему, підвищуючи її опірність до інфекцій (Jung et al. 2011; Han et al. 2014; Lau et al. 2019; Priyanka et al. 2020).
3. Спільним кінцевим шляхом для всіх адаптогенів є вплив на механізми неспецифічної адаптації та протистояння стресу. Основні ефекти: активують клітинний метаболізм, підвищують фізичну та розумову працездатність, поріг втоми, стійкість до

несприятливих чинників та скорочують терміни адаптації до них.

4. Основні завдання прийому адаптогенів у спорті – це профілактика патологічних станів, пов'язаних з інтенсивними навантаженнями і підвищення якості відновлювального періоду.
5. Адаптогени показані на різних етапах тренувального циклу, зокрема, перед змаганнями – мобілізація та недопінгове стимулювання для максимальних результатів: підвищують фізичну працездатність і поріг стомлення; сприяють ментальній концентрації і т.п.
6. У відновлювальний період – відновлюють баланс гормонів із переважно анаболічною і катаболічною дією, знижують рівень кортизолу; беруть участь у ліквідації постнавантажувального ацидозу і т.п. Профілактичні заходи – на всіх етапах тренувального циклу: скорочення термінів адаптації до змагань у несприятливих умовах; акліматизація спортсменів під час трансконтинентальних змагань; профілактика застудних захворювань на тлі зниження імунітету.
7. Насамперед адаптогени впливають на витривалість, меншою мірою на силу. Вплив на швидкість і концентрацію є додатковим і досягається через тонізуючий вплив на нервову систему. Як і всі препарати природного походження, адаптогени неспецифічні щодо видів спорту. У деяких один ефект переважає (левзея - анаболічний, родіола - вплив на м'язову тканину, клітинний метаболізм, женьшень - на імунну систему, лимонник - тонус нервової системи), але здебільшого вони схожі.
8. Бібліометричний аналіз використання адаптогенів у медицині та спорті показав зростаючий тренд експоненційного вигляду,

причому стрімке зростання кількості публікацій спостерігається від початку 2000-х.

9. Частка публікацій за останні 5 років становить 28.3%, тобто майже третину, у той час як цей період складає у часі лише 1/10 від усього проаналізованого періоду.
10. Майже половина публікацій (49.9%) присвячена використанню адаптогенів у медицині, тоді як частка публікацій у спортивній літературі складає лише 6.6%, що свідчить про перспективність досліджень використання адаптогенів у спорті.
11. Поглиблений аналіз розподілу кількості публікацій по країнах, показав, що лідерами з питань дослідження адаптогенів є Індія, Сполучені Штати та Китай, і лише 1% становлять українські публікації.
12. Дані, щодо використання адаптогенів в основному публікуються у наукових статтях (73%), що у тому числі свідчить про їх активне вивчення, і 16% припадає на огляди. Основна спрямованість досліджень – це медицина і фармакологія, рідше молекулярна генетика та токсикологія.
13. Аналіз по окремих видах адаптогенів показав, що найбільша кількість (понад 70%) публікацій припадає на женьшень (*Panax ginseng*), але це інерційний процес. За кількістю публікацій у останні 5 років родіола рожева (*Rhodiola rosea*) та шизандра, або лимонник (*Schisandra chinensis*), випереджають женьшень і виходять на перше місце (38.8%). Є мало досліджені адаптогени, зокрема аралія (*Aralia* sp.) та левзея сафлоровидна (*Rhaponticum carthamoides*) – відсоток їх публікацій складає 0.8% – 1.0%, але частка за останні 5 років є так само великою (27.9% – 34.5%).
14. Результати проведеного нами дослідження дозволяють зробити висновки, щодо перспектив використання адаптогенів у спорті:

- a. адаптогени - це фон, на якому слід розгорнути нутрицевтичну підтримку спортсмена; вони не замінюють, а доповнюють інші заходи відновлювального періоду;
- b. адаптогени можуть використовуватися на усіх етапах тренувального циклу, але особливо важливі у відновлювальний період;
- c. адаптогени не стільки прискорюють процес відновлення, скільки роблять його більш якісним, всебічним;
- d. адаптогени неспецифічні щодо видів спорту, але найефективніші у видах спорту, де основною якістю має бути сила і витривалість; адаптогени здатні зробити заняття спортом органічнішими, рівнішими, невиснажливішими.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abidov M., Crendal F., Grachev S., Seifulla R. & Ziegenfuss T. (2003): Effect of extracts from *Rhodiola rosea* and *Rhodiola crenulata* (Crassulaceae) roots on ATP content in mitochondria of skeletal muscles. – Bulletin of experimental biology and medicine 136(6): 585–587.
2. Abidov M., Grachev S., Seifulla R.D. & Ziegenfuss T.N. (2004): Extract of *Rhodiola rosea* Radix Reduces the Level of C-Reactive Protein and Creatinine Kinase in the Blood. – Bulletin of Experimental Biology and Medicine 138(1): 63–64. DOI: 10.1023/B:BEBM.0000046940.45382.53 URL: <http://link.springer.com/10.1023/B:BEBM.0000046940.45382.53> [Accessed November 28, 2023]
3. Amsterdam J.D. & Panossian A.G. (2016): *Rhodiola rosea* L. as a putative botanical antidepressant. – Phytomedicine DOI: 10.1016/j.phymed.2016.02.009
4. Anderson D. (2008): Assessment and nutraceutical management of stress-induced adrenal dysfunction. – Integrative Medicine 7(5): 18–25.
5. Anghelescu I.-G., Edwards D., Seifritz E. & Kasper S. (2018): Stress management and the role of *Rhodiola rosea* : a review. – International Journal of Psychiatry in Clinical Practice 22(4): 242–252. DOI: 10.1080/13651501.2017.1417442 URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13651501.2017.1417442> [Accessed November 28, 2023]
6. Brown R.P., Gerbarg P.L. & Ramazanov Z. (2014): *Rhodiola Rosea* in Traditional Medicine. – J. Am. Bot. Counc 56: 40–52.
7. Concerto C., Infortuna C., Muscatello M.R.A., Bruno A., Zoccali R., Chusid E., Aguglia E. & Battaglia F. (2018): Exploring the effect of adaptogenic *Rhodiola Rosea* extract on neuroplasticity in humans. – Complementary Therapies in Medicine 41: 141–146. DOI: 10.1016/j.ctim.2018.09.013 URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0965229918307465> [Accessed November 28, 2023]
8. De Bock K., Eijnde B.O., Ramaekers M. & Hespel P. (2004): Acute *Rhodiola Rosea* Intake Can Improve Endurance Exercise Performance. – International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 14(3): 298–307. DOI: 10.1123/ijsnem.14.3.298 URL: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/14/3/article-p298.xml> [Accessed November 28, 2023]

9. Diwakar G., Barnes L., Kern D. & Olmos C. (2021): Topical formulation with an ingredient blend composed of *Rhodiola rosea* and *Eleutherococcus senticosus* (Siberian ginseng) induces stress protective response on human skin against intrinsic and extrinsic stressors. – *Journal of the American Academy of Dermatology* DOI: 10.1016/j.jaad.2021.06.278
10. Goncharenko I.V., Pastukhova V.A. & Lukyantseva H.V. (2024): Effectiveness of Plant Adaptogens in Sports: Bibliometric Study and Prospects for Use. – *Traditional and Integrative Medicine* 9(4): 460–468.
11. Han J., Bian L., Liu X., Zhang F., Zhang Y. & Yu N. (2014): Effects of *Acanthopanax senticosus* Polysaccharide Supplementation on Growth Performance, Immunity, Blood Parameters and Expression of Pro-inflammatory Cytokines Genes in Challenged Weaned Piglets. – *Animal Bioscience* DOI: 10.5713/ajas.2013.13659
12. Hao Y.-F., Luo T., Lu Z.-Y., Shen C.-Y. & Jiang J.-G. (2021): Targets and underlying mechanisms related to the sedative and hypnotic activities of saponins from *Rhodiola rosea* L.(crassulaceae). – *Food & Function* 12(21): 10589–10601.
13. Head K.A. & Kelly G.S. (2009): Nutrients and botanicals for treatment of stress: adrenal fatigue, neurotransmitter imbalance, anxiety, and restless sleep. – *Alternative medicine review : a journal of clinical therapeutic*
14. Horng C.-T., Liu I.-M., Kuo D.-H., Tsai Y.-W. & Shieh P. (2010): Comparison of xanthine oxidase-inhibiting and free radical-scavenging activities between plant adaptogens of *Eleutherococcus senticosus* and *Rhodiola rosea*. – *Drug Development Research* DOI: 10.1002/ddr.20367
15. Jung H.L., Kwak H.E., Kim S.S., Kim Y.C., Lee C.D., Byurn H.K. & Kang H.Y. (2011): Effects of *Panax ginseng* Supplementation on Muscle Damage and Inflammation after Uphill Treadmill Running in Humans. – *The American Journal of Chinese Medicine* 39(03): 441–450. DOI: 10.1142/s0192415x11008944
16. Khanum F., Bawa A.S. & Singh B. (2005): *Rhodiola rosea*: A Versatile Adaptogen. – *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* DOI: 10.1111/j.1541-4337.2005.tb00073.x
17. Kim K.J., Jung Y.S., You D.M., Lee S.H., Lee G., Kwon K.-B. & Kim D.-O. (2021): Neuroprotective effects of ethanolic extract from dry *Rhodiola rosea* L. rhizomes. – *Food Science and Biotechnology* 30(2): 287–297. DOI: 10.1007/s10068-020-00868-7 URL: <http://link.springer.com/10.1007/s10068-020-00868-7> [Accessed November 28, 2023]

- 18.Lau K.-M., Yue G.G.-L., Chan Y.-Y., Kwok H.-F., Gao S., Wong C.-W. & Lau C.B.-S. (2019): A review on the immunomodulatory activity of *Acanthopanax senticosus* and its active components. – Chinese Medicine DOI: 10.1186/s13020-019-0250-0
- 19.Liu C., Zhao H., Yan Y., Yang W., Chen S., Song G., Li X., Gu Y., Yun H. & Li Y. (2023): Synergistic Effect of *Rhodiola rosea* and Caffeine Supplementation on the Improvement of Muscle Strength and Muscular Endurance: A Pilot Study for Rats, Resistance Exercise-Untrained and -Trained Volunteers. – *Nutrients* 15(3): 582. DOI: 10.3390/nu15030582 URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/3/582> [Accessed November 28, 2023]
- 20.Noreen E.E., Buckley J.G., Lewis S.L., Brandauer J. & Stuenkel K.J. (2013): The Effects of an Acute Dose of *Rhodiola rosea* on Endurance Exercise Performance. – *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(3): 839–847. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31825d9799 URL: <https://journals.lww.com/00124278-201303000-00037> [Accessed November 28, 2023]
- 21.Olsson E.M., von Schéele B. & Panossian A.G. (2008): A randomised, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study of the standardised extract shr-5 of the roots of *Rhodiola rosea* in the treatment of subjects with stress-related fatigue. – *Planta medica*: 105–112.
- 22.Panossian A. & Wikman G. (2005): Effect of adaptogens on the central nervous system. – *Arquiv. Brasil. Fitomed. Cientifica* 3(1): 29–51.
- 23.Panossian A. & Wikman G. (2010): Effects of Adaptogens on the Central Nervous System and the Molecular Mechanisms Associated with Their Stress-Protective Activity. – *Pharmaceuticals* DOI: 10.3390/ph3010188
- 24.Priyanka G., Kumar B.A., Lakshman M., Manvitha V. & Kumar B.K. (2020): Adaptogenic and Immunomodulatory Activity of Ashwagandha Root Extract: An Experimental Study in an Equine Model. – *Frontiers in Veterinary Science* DOI: 10.3389/fvets.2020.541112
- 25.Qian E.W., Ge D.T. & Kong S.-K. (2011): Salidroside promotes erythropoiesis and protects erythroblasts against oxidative stress by up-regulating glutathione peroxidase and thioredoxin. – *Journal of ethnopharmacology* 133(2): 308–314.
- 26.Todorova V., Ivanov K., Delattre C., Nalbantova V., Karcheva-Bahchevanska D. & Ivanova S. (2021): Plant Adaptogens—History and Future Perspectives. – *Nutrients* 13(8): 2861. DOI: 10.3390/nu13082861 URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/8/2861> [Accessed November 28, 2023]
- 27.Xia N., Li J., Wang H., Wang J. & Wang Y. (2016): *Schisandra chinensis* and *Rhodiola rosea* exert an anti-stress effect on the HPA axis and reduce

hypothalamic c-Fos expression in rats subjected to repeated stress. –
Experimental and Therapeutic Medicine DOI: 10.3892/etm.2015.2882

28. Zheng K.Y.-Z., Zhang Z.-X., Guo A.J.-Y., Bi C.W.-C., Zhu K.Y., Xu S.L., Zhan J.Y.-X., Lau D.T.-W., Dong T.T.-X., Choi R.C.-Y. & Tsim K.W.-K. (2012): Salidroside stimulates the accumulation of HIF-1 α protein resulted in the induction of EPO expression: A signaling via blocking the degradation pathway in kidney and liver cells. – European Journal of Pharmacology 679(1–3): 34–39. DOI: 10.1016/j.ejphar.2012.01.027 URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014299912000787> [Accessed November 28, 2023]
29. Гродзінський А.М. ed. . (1992): Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник. In Українська Енциклопедія, Київ: 377.
30. Товстуха Є.С. (1990): Фітотерапія. – Здоров'я, К., 304 pp.
31. Трощенко А. & Краснов Е. (1967): Родиолозид из *Rhodiola rosea* и *Rh. quadrifida*. – Химия природных соединений (4): 244.
32. Червона книга України. Рослинний світ. (2009): Я. П. Дідух [ed.],. – Глобалконсалтинг, Київ, 912 pp.
33. Черних В.П. ed. . (2010): Фармацевтична енциклопедія. – МОРІОН, Київ, 1632 pp.