

О. П. Майдебур<sup>1</sup>, Н. І. Корильчук<sup>2</sup>, І. Ю. Борисюк<sup>3</sup>

## ЕСЕНЦІАЛЬНІ ОЛІЇ РОСЛИН ТА МЕХАНІЗМИ ЇХНЬОЇ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ТА БІОХІМІЧНОЇ ДІЇ НА ОРГАНІЗМ

<sup>1</sup>Київський Міжнародний університет;

<sup>2</sup>Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського;

<sup>3</sup>Одеський національний медичний університет

Майдебур О. П. ORCID 0000-0002-1188-605X

Корильчук Н. І. ORCID 0000-0002-1055-9292

Борисюк І. Ю. ORCID 0000-0003-2824-9118

**Summary.** Maidebura O. P., Korylchuk N. I., Borysiuk I. Yu. **ESSENTIAL OILS OF PLANTS AND MECHANISMS OF THEIR PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL ACTION ON THE ORGANISM.** – *Kyiv International University; I. Horbachevsky Ternopil National Medical University; Odessa National Medical University.* The aim of the article is a theoretical and practical (experimental) review of the physiological and biochemical effects of essential oils on the body, on the example of internal use of flaxseed oil. The study confirmed the positive effect of the use of flaxseed oil in the treatment of various gastropathies (not including erosive, because this oil thins the blood, which can cause bleeding), while the subjects, compared with the control group: decreased symptoms of the disease, improved appetite and well-being, decreased blood cholesterol from 6 to 4.5 mol / l. According to these considerations, the safety of essential oils of this type is positive.

**Key words:** essential oils, polyunsaturated fatty acids,  $\alpha$ -linolenic acid  $\omega$ -3 fatty acids, linseed oil, double-chain polyunsaturated fatty acids, esters.

**Реферат.** Майдебур О. П., Корильчук Н. І., Борисюк І. Ю. **ЭСЕНЦИАЛЬНЫЕ МАСЛА РАСТЕНИЙ И МЕХАНИЗМЫ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ.** Целью статьи является теоретико-практический (экспериментальный) обзор физиологического и биохимического воздействия эссенциальных масел на организм на примере внутреннего использования льняного масла. В ходе исследования было подтверждено положительное влияние использования льняного масла при лечении разного рода гастропатии (не включая эрозивные, так как это масло разжижает кровь, чем может повлечь появление кровотечений), при этом у исследованных, по сравнению с контрольной группой: уменьшилось проявление симптомов заболевания, улучшился аппетит и самочувствие, уменьшился уровень холестерина в крови от 6 до 4,5 моль/л. Согласно указанным соображениям, безопасность эссенциальных масел такого типа является положительной.

**Ключевые слова:** эссенциальные масла, полиненасыщенные жирные кислоты,  $\alpha$ -линоленовая кислота  $\omega$ -3 жирной кислоты, льняное масло, двухцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты, эфиры.

**Реферат.** Майдебур О. П., Корильчук Н. І., Борисюк І. Ю. **ЕСЕНЦІАЛЬНІ ОЛІЇ РОСЛИН ТА МЕХАНІЗМИ ЇХНЬОЇ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ТА БІОХІМІЧНОЇ ДІЇ НА ОРГАНІЗМ.** Метою статті є теоретико-практичний (експериментальний) огляд фізіологічного та біохімічного впливу есенціальних олій на організм, на прикладі внутрішнього використання льняної олії. Під час дослідження було підтверджено

позитивний вплив використання лляної олії при лікуванні різного роду гастропатії (не включаючи ерозивні, тому що ця олія, розріджує кров, чим може спричинити появу кровотеч), при цьому у досліджених, порівняно з контрольною групою: зменшився прояв симптомів захворювання, покращився апетит та самопочуття, зменшився рівень холестерину у крові від 6 до 4,5 моль/л. Згідно із зазначених міркувань, безпечність есенціальних олій такого типу є позитивною.

**Ключові слова:** есенціальні олії, поліненасичені жирні кислоти,  $\alpha$ -ліноленова кислота  $\omega$ -3 жирної кислоти, лляна олія, дволанцюгові поліненасичені жирнікислоти, ефіри.

**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.** Есенціальні олії є незамінним джерелом поліненасичених жирних кислот. Як всередині, так і ззовні, вони володіють антиоксидантними, протизапальними, антивіковими властивостями. До них відносять рослинні ефірні та мінеральні олії, які мають значну терапевтичну та біологічно-активну ефективність [1]. У щоденному харчуванні людини рослинні олії відіграють надзвичайно важливу роль, забезпечуючи організм на 50–60 % добової потреби у жирах та енергії. Біологічна цінність рослинних олій визначається жирнокислотним складом: вмістом поліненасичених жирних кислот та співвідношенням  $\omega$ -3: $\omega$ -6 кислот.

**Актуальність проблеми.** Безумовно, безліч олійних есенцій чинять важливу позитивну терапевтичну та фармакологічну дію. Особливо це стосується сфери харчування та косметології. Глобальним завданням є їхнє грамотне медичне та біохімічне застосування, що потребує звернення до відповідних спеціалістів.

Дуже часто ефірні есенціальні олії використовують у косметології для лікування шкіри, волосся, нігтів, для приготування кремів та гелів, в ароматерапії. Але й існують такі, що вживаються перорально, до таких відносять рапсову, обліпихову, особливо корисну лляну та конопляну, оливкову олії. До олій, якими користуються ззовні належать: трояндова, апельсинова, олія чайного дерева, іланг-ілангу, ялівця, олії модрини, евкаліпту, розмарину, лимону, м'яти, лаванди та багатьох інших [2].

**Метою дослідження** є теоретико-експериментальне вивчення механізмів фізіологічної та біохімічної дії на організм есенціальних олій на прикладі поширеного БАДу – лляної олії.

**Методи та матеріали досліджень.** В якості об'єкта досліджень обрано есенцію лляної олії. Організовані 2 групи людей, які в анамнезі мали діагнози з різноманітними гастропатіями шлунка (без геморагічних гастропатій, які кровоточать), проходячи перед дослідженням процедуру гастрофіброскопії. Одна група була контрольною, сюди входили 12 чоловік, інша була дослідженою (теж 12 чоловік), яка приймала натщесерце та перед сном 1 столову ложку лляної олії протягом двох місяців часу. Був зроблений клінічний аналіз із визначенням рівня холестерину в крові як в одних, так в інших. Згодом було опрацьовано відповіді, як в контрольній, так і в дослідженій групі, методом опитування та визначено рівень покращення фізичного самопочуття 2 груп людей. Методами дослідження були клінічний аналіз, спостереження, опитування, метод статичної обробки результатів.

**Виклад основного матеріалу.** Есенціальні олії – це біологічно-активні речовини, які використовуються як БАДи, для профілактики та лікування різноманітних хвороб як зовнішнього, так і внутрішнього характеру, а остання тенденція це широке їхнє застосування в косметології та в естетичній медицині. Слово «есенція» має цікаве філогенетичне походження, що являє собою витяжку чи концентрований екстракт, який розбавляється різноманітними полярними чи неполярними розчинниками [3]. Здебільшого такі олії за своїм хімічним складом є складними ефірами та носять назву ефірних, тому що, крім властивостей ненасичених вищих жирних карбонових кислот, мають характерний приємний, іноді приторний або солодкий запах [1].

Майже всі олії, які вживають внутрішньо, мають високі індекси  $\omega$ -жирних кислот, що говорить про високий рівень їхньої біологічної цінності. Але тільки деякі властивості жирів рослинного походження є безперечно важливими для здоров'я людини. Терапевтична цінність таких олій визначається високим вмістом незамінних поліненасичених жирних

кислот: лінолевої, лінелінової та арахідонової, жиророзчинних вітамінів А, Д, Е, К, які крім вітамінної цінності, сприяють захисту незамінних жирних кислот від швидкого окислення, а також вмістом фосфоліпідів і стеаринів, вживання яких в їжу сприяє її швидкому перетравленню і правильному обміну речовин в організмі [4].

Сучасна лляна олія є не тільки прикладом сучасних функціональних продуктів, а й володіє глобальними терапевтичними властивостями. Лляна олія – це безбарвна чи жовтувата масляниста рідина, одержана віджимом висушеного, дозрілого насіння рослини льону (*Linum usitatissimum*) [5]. Лляна олія, як і інші жири, є тригліцеридом. Вона відрізняється надзвичайно великою кількістю  $\alpha$ -лінолевої кислоти, яка має характерну реакцію з киснем повітря (її формула наведена на рис. 1).

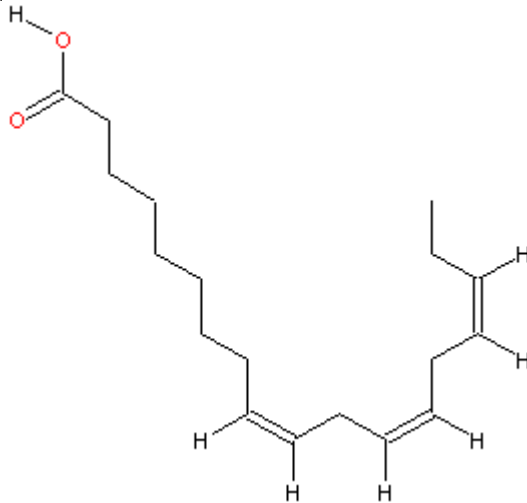


Рис.1. Структурна формула  $\alpha$ -лінолевої кислоти  $\omega$ -3 жирної кислоти  
*Джерело: побудовано на основі [5].*

Цінна  $\alpha$ -ліноленова кислота є ключовим компонентом мембран тилакоїдів у хлоропластах. Однак зелене листя не має в своєму складі жиру, тому воно не є основним харчовим джерелом жирних кислот, включаючи  $\alpha$ -ліноленову кислоту. Зазначена  $\alpha$ -ліноленова кислота міститься у значних кількостях в насінні певних рослин, олійних культурах та горіхах. Насіння льону та їх олія зазвичай містять 45–55 % жирних кислот у вигляді  $\alpha$ -лінолевої кислоти [5].

У ході дослідження встановлено, що  $\omega$ -жирні кислоти є своєрідною «їжею» для головного мозку, але рослинні  $\omega$ -жирні кислоти за своїм біохімічним складом відрізняються від тваринних, які містяться в риб'ячому жирі та морепродуктах. Згадана  $\alpha$ -ліноленова кислота та її роль у неврологічних розладах залишається неясною, особливо при інсульті, який є основною причиною смерті [6].

Науково доказано, що  $\alpha$ -ліноленова кислота, що міститься не тільки в лляній олії, але в риб'ячому жирі, оливковій та рапсовій олії, сприяє антигістамінному блокуванню медіаторів запалення, тим самим ліквідуючи запальний процес, знижуючи рівень протизапальних цитокінінів. Однак останні дослідження свідчать, що  $\alpha$ -ліноленова кислота рослинного походження надає антиатеросклеротичний ефект, нормалізує ліпідний спектр крові, знижує ризик розвитку інфаркту міокарда [7].

Маючи високий вміст дво- та тринасичених ефірів, лляна олія особливо сприйнятлива до реакцій полімеризації під впливом кисню в повітрі. Ця полімеризація, яка називається «сушінням», призводить до застигання матеріалу. Для запобігання передчасного висихання продукти на основі лляної олії (олійні фарби, шпаклівка) зберігають у герметичній тарі [8]. Термічні профілі вказують на те, що олія з насіння льону має вищу пікову температуру плавлення та більший рівень ентальпії. Реологічні дослідження показали, що висока в'язкість олії насіння волокна льону була вищою, ніж олії льону. Звідси можна зробити висновок, що олія льняної олії з точки зору їстівності краща за олію волокна льону. Велика кількість дослідження показали високу біологічну цінність

даного продукту [4].

Метод холодного віджиму зберігає всі корисні властивості, залишаючи цінні вітаміни, фосфоліди, ненасичені жирні кислоти та інші біологічно-активні речовини. Метод гарячого пресування полягає в нагріванні насіння до 35-40 С<sup>0</sup> та пресуванні. Свіжа сиродавлена олія золотистого або світло-коричневого кольору з приємним солодкуватим смаком і ароматом. Це найкорисніший продукт, проте дорожчий, ніж отриманий будь-яким іншим способом: на його виробництво йде більше сировини. З недоліків – короткий термін зберігання та випадання природного осаду [9].

Нерафінована олія піддається подальшому очищенню (фільтрації, центрифугуванню, гідратуванню, відстоюванню), рафінуванню (освітленню за допомогою сорбентів), а також дезодоруванню (нейтралізації запаху). В результаті таких процесів втрачається частина корисних речовин. Після такої обробки олія стає чистою, зеленувато-жовтого кольору, без особливого запаху та смаку. Зазвичай така олія застосовується в технічних цілях [10].

Корисність жирних кислот  $\omega$ -3 пов'язана передусім із довголанцюговими кислотами, аналоги, яких містяться в риб'ячому жирі й морепродуктах. Проте через низьку доступність цих продуктів для переважної більшості населення значна увага приділяється дослідженням  $\omega$ -3 жирних кислот рослинного походження, зокрема  $\alpha$ -ліноленової кислоти. Вміст цієї кислоти особливо значний у лляній та оливковій оліях – до 50%. Проте, поки що науковці не прийшли до спільного висновку, чи може  $\alpha$ -ліноленова кислота, що міститься в лляній олії, замінити довголанцюгові  $\omega$ -3 жирні кислоти з риби та морепродуктів [7]. Однак останні дослідження свідчать, що  $\alpha$ -ліноленова кислота рослинного походження надає антиатеросклеротичний ефект, нормалізує ліпідний спектр крові, знижує ризик розвитку інфаркту міокарда [5].

За результатами опитування людей, що брали участь у дослідженні, і яким здавалися запитання, чи покращився їхній стан хвороби, то 56% сказали, так. Для цього вони не відвідували лікаря, просто орієнтувались на те, що зменшились, а в деяких – зникли симптоми захворювання, а саме: зменшився біль в епігастріальній ділянці, зникла нудота та блювання, нормалізувався стілець, при чому 34% не виявили в покращенні свого стану жодних позитивних змін.

На відповідь: «Чи покращилося в них самопочуття», 65% відповіли так; головним аргументом відповіді, було те, що вони перестали почувати себе менш втомленими; 45% нічого фізично не відчули в цьому напрямку. Щодо третього питання, чи змінився в них апетит при вживанні цього БАДУ в свій харчовий раціон, 70% відповіли, що так – вони відзначили, що відчули легкість в шлунку та в кишечнику. Адже лляну олію також використовують при різноманітних функціональних вздуттях та розладах стільця. Щодо контрольної групи, то вони не вживали лляну олію, їхні симптоми ще більше загострились, вони були вимушені користуватись фармакологічним приписом лікаря.

Також в процесі дослідження, під контролем медиків був зроблений клінічний забір крові, за результатами якого визначено рівень холестерину в крові, до лікування та після вживання лляної олії. Побуває думка, що лляна та конопляна олія прекрасно лікують судини, очищуючи їх від скупчень кров'яних клітин та частково виводячи їх із нервової та жирової тканини. Фізіологічна норма загального холестерину становить 5 ммоль/л. Холестерин ділиться на 2 фракції – на ліпопротеїди низької щільності, що в нормі становить 3 моль /л (поганий холестерин) та ліпопротеїди високої щільності, ідеальний рівень яких 1 моль/л (хорошого холестерину) [7]. Рівень холестерину до початку лікування в контрольній групі був дещо завищений: загальний становив у 6 чоловік близько 6 ммоль/л, в інших був дещо занижений (тому що багато з досліджених сиділи на лікувальній дієті) в межах 3,5-4 ммоль/л (загальні дані із проведеного дослідження представлені у табл. 1).

Отже, з даних таблиці видно, що вживання лляної олії, яку, до речі не треба нічим розбавляти, яка є вже попередньо правильно розбавленою, рослинною мінеральною олією (з густиною 0.930-0.938, а йодне число 165-192) є ефективним. Видно, як зменшився рівень загального холестерину порівняно з контрольною групою, а також як змінилися показники ліпопротеїдів низької та високої щільності.

Рівень загального холестерину та його фракцій

Загальний холестерин		Ліпопротеїни низької щільності		Ліпопротеїни високої щільності	
Контрольна група, моль/л	Досліджена група, моль/л	Контрольна група, моль/л	Досліджена група, моль/л	Контрольна група, моль/л	Досліджена група, моль/л
До експерименту: 50%-6; 50%-3,5.	До експерименту: 50%-6; 50%-5	До експерименту: 30% - 4; 70% - 3;	До експерименту: 51%-3; 49% -4.	До експерименту: 48%-2; 52% -1,5.	До експерименту: 85%-2 15%-1,5
Після експерименту: 50%-6; 50%-3,5-4.	Після експерименту: 75%-4,5; 25% -5	Після експерименту: : 30% - 4; 70%- 3.	Після експерименту: 75%-2,8; 25%-3.	Після експерименту: 48%-2; 52% -1,5.	Після експерименту: 75% -1 25%-2.

*Джерело:* сформовано на основі проведених досліджень.

Щодо безпечності есенціальних олій, які використовують для зовнішнього застосування, то цей вид користування сягає глибини віків та не завжди має такі цілющі властивості, які про нього пишуть. Дуже часто такі есенціальні масла використовуються в ароматерапії, знову ж таки, якщо є на них індивідуальна алергія, то тут може бути більше шкоди, ніж користі. Дуже багато дослідників стверджують, що частіше вживають такі олії внутрішньо, ніж зовнішньо. Основною проблемою безпечності використання есенціальних олій є правильне їхнє дозування. Було вивчено, що деякі ефірні олії, які використовуються в неправильних дозах або в занадто високій концентрації сприяють розвитку пухлин. Дуже часто ці олії змінюють шляхом додавання синтетичних хімічних речовин або інших ефірних масел з подібним запахом чи навіть розбавляють їх рослинною олією [2].

На етикетці, при маркуванні має вказуватись густина олії, її розчинник, масова частка розчинника та олії. Ефірна олія, яка безпечна при застосуванні одним способом, може бути небезпечною при використанні іншим способом.

Деякі олії вважаються безпечними при вдиханні, але можуть викликати подразнення, якщо їх наносити на шкіру в концентраціях до 3-5%. Прикладами цього є ефірні олії чебрецю, орегано, гвоздики та кори кориці. Деякі цитрусові олії, такі як бергамот, лимон, лайм, апельсин і дягель, можуть викликати фототоксичність (сильні опіки або рак шкіри), якщо після нанесення на шкіру відбувається вплив природного сонячного світла або випромінювання лежаку, хоча це не призведе до вдихання.

Отже, з вищесказаного можна зробити висновок, що науково та практично доведено позитивну динаміку впливу лляної олії на людський та тваринний організм *in vitro*, її біологічну та фізіологічну активність, здатність блокувати окислювальний стрес, а також можливість впливати та зменшувати показники рівня холестерину у людей, які хворіють на різні гастропатії. При довготривалому споживанні лляної олії відбулося покращення стану хвороби, а саме проявів її симптомів, покращення фізичного самопочуття та підвищення апетиту у дослідженої групи.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Есенціальні олії є джерелом корисних поліненасичених жирних кислот, вітамінів (в тому числі Е). Здебільшого ці олії є рослинного походження та застосовується як внутрішньо, так зовнішньо. Есенціальні олії – це біологічно-активні речовини, до складу яких входять розчинники, такі як вода, а також інші рослинні олії. До складу таких олій входять складні ефіри, тому їх ще називають ефірними. Лляна олія допомагає при атеросклерозі, артеріальній гіпертонії, коронарній хворобі серця, цукровому діабеті, при хронічних захворюваннях, очних хворобах, стимулюють мозкову діяльність, має протипухлинні, антиоксидантні, антивікові властивості, не проявляє цитотоксичної активності, сприяє проліферації клітин. Щодо безпечності зовнішнього застосування таких есенціальних олій, то варто дотримуватись

деяких моментів: вибирати олії із зазначеним дозуванням та проконсультуватись щодо їхнього способу вживання з власним терапевтом. Якщо поруч з використанням таких олій, застосовуються ще якісь ліки, то потрібно обговорити це з лікарем, оскільки це може впливати на рівень всмоктування тих чи інших речовин.

### **Література/References:**

1. Hurych S. V., Laiianich H. S. Suchasni pohliady na spozhyvni perevahy ta problemy bezpeky roslynnykh olii. UDK. 665. 35 (045). Vinnytskyi torhovelno-ekonomichnyi instytut. Zhurnal «Intelekt». KhKhI, 2018, 5, 37-39.
2. Zhang Z.-S., Wang L.-J., Li D., Jiao S.-S., Chen X.D., Mao Z.-H. Ultrasound-assisted extraction of oil from flaxseed. Separation and Purification Technology, 2008, 62, 192-198.
3. Obukhova L. A., Harahulia E. B. Rastytelnye masla v pytanyu. Sravnytelnyy analiz. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://www.argo-shop.com.ua/article-9182.html>.
4. Bayrak A., Kiralan M., Ipek A., Arslan N., Cosge B., Khawar K. M. Fatty acid compositions of linseed (*Linum usitatissimum* L.) genotypes of different origin cultivated in Turkey. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 2010, 24 (2), 1836-1842.
5. El-Beltagi H. S., Salama Z. A., El-Hariri D. M. Evaluation of fatty acids profile and the content of some secondary metabolites in seeds of different flax cultivars (*Linum usitatissimum* L.). General Applied Plant Physiology, 2007, 33 (3-4), 187-202.
6. Wang B., Li D., Wang L.-j., Huang Z.-g., Zhang L., Chen X.D., Mao Z.-h. Effect of Moisture Content on the Physical Properties of Fibered Flaxseed. International Journal of Food Engineering 2007, 3 (5), 1-11.
7. Simopoulos A. P. The importance of the ratio of omega-6/ omega-3 essential fatty acids. Biomedicine and Pharmacotherapy, 2002, 56, 365-379.
8. Lenert S. O., Dubinina A. A., Deinychenko H. V., Khomenko O. O., Hapontseva O. V., Antoniuk I. Yu., Medvedieva A. O., Demichkovska O. O., Vasylieva M. P. Doslidzhennia vplyvu pryrodnykh antyoksydantiv na yakist arakhisovo-lianykh kupazhiv vprodovzh zberihannia. Zhurnal «Intelekt», 2018, 8, 18-19.
9. Nakaz vid 03.09.2017 № 1073 «Pro zatverdzhennia Norm fiziologichnykh potreb naselennia Ukrainy v osnovnykh kharchovykh rehovynakh i enerhii».
10. Rastitelnoe maslo. Raznoobrazie vidov. [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://www.oum.ru/yoga/pravilnoe-pitanie/rastitelnoe-masloraznoobrazie-vidov/>

Робота надійшла в редакцію 27.11.2021 року.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування