УДК 616.314.17-008.1+616.314-08-039.71
DOI https://doi.org/10.32782/2786-7684/2025-2-18

Чулак Леонід Дмитрович,
доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри загальної стоматології,
Міжнародний гуманітарний університет
ORCID ID: 0000-0003-2316-8538
SCOPUS ID: 6506362042
м. Одеса, Україна

Шумивода Юрій Анатолійович,
аспірант кафедри загальної стоматології,
Міжнародний гуманітарний університет
ORCID ID: 0009-0002-1235-8192
м. Одеса, Україна

Ефективність застосування зубного еліксиру з насіння амаранту в комплексному лікуванні хворих на генералізований пародонтит

Вступ. Актуальним є подальший пошук лікарських засобів профілактики і лікування пародонтиту. Вважається обгрунтованим застосування препаратів рослинного походження, які позбавлені побічних ефектів і проявляють різноманітні біологічні функції. Представляє інтерес дослідження терапевтичних ефектів зубного еліксиру з насіння амаранту, який містить природний комплекс біологічно активних речовин: сквален, амінокислоти (лізин, триптофан), біофлавоноїди (гесперидин), вітаміни B_1, B_2, PP, C, P, E, A, макро- і мікроелементи, пребіотик інулін та цитрат кальцію.

Мета – визначити ефективність застосування зубного еліксиру з насіння амаранту в комплексному лікуванні хворих на генералізований пародонтит.

Матеріали та методи. Проведено обстеження та лікування 88 хворих на генералізований пародонтит початкового-I, I ступеня, віком 18–35 років. Усі пацієнти були поділені на дві групи: основну групу та групу порівняння. Пацієнтам основної групи після загальноприйнятої терапії пародонтиту призначали зубний еліксир «М'ятний + екстракт амаранту» для постійного щоденного використання у вигляді полоскання 2 рази на день, після чищення зубів. Ефективність зубного еліксиру оцінювали на підставі клінічних і рентгенологічних показників у найближчі (через 1 місяць) та віддалені (через 6 і 12 місяців) терміни спостереження.

Результати дослідження. Встановлено, що у хворих на ГП поч.-I, I ступеня основної групи динаміка зниження усіх показників (гігієнічного індексу, PMA, індексу кровоточивості, ПІ Рассела) була найбільш вираженою, ніж у групі порівняння, у всі терміни спостережень – через 1, 6 і 12 місяців. При порівняльному аналізі віддалених результатів лікування доведено, що постійне застосування зубного еліксиру сприяло стійкій клініко-рентгенологічній стабілізації дистрофічно-запального процесу в пародонті.

Висновки. Тривале щоденне застосування зубного еліксиру з насіння амаранту після загальноприйнятого лікування хворих на ГП поч.-I, I ступеня призводить до покращення гігієнічного стану ротової порожнини та тривалої клініко-рентгенологічної стабілізації в тканинах пародонта.

Ключові слова: генералізований пародонтит, амарант, зубний еліксир, гігієна ротової порожнини, лікування.

Chulak Leonid Dmitrovich, Doctor of Medicine, Professor, Head of the Department of General Dentistry, International Humanitarian University, ORCID ID: 0000-0003-2316-8538, Odesa, Ukraine

Shumyvoda Yurii Anatolyevich, Postgraduate Student at the Department of General Dentistry, International Humanitarian University, ORCID ID: 0009-0002-1235-8192, Odesa, Ukraine

Efficiency of using oral elixir from amaranth seeds in complex treatment of patients with generalized periodontitis

Introduction. Relevant is the further search for medicines for the prevention and treatment of periodontitis. It is considered justified the use of drugs of plant origin, which are devoid of side effects and exhibit a variety of biological functions. Of interest is the study of the therapeutic effects of oral elixir from amaranth seeds, which contains a natural complex of biologically active substances: squalene, amino acids (lysine, tryptophan), bioflavonoids (hesperidin), vitamins B_1, B_2, PP, C, P, E, A, macro- and microelements, prebiotic inulin and calcium citrate.

The aim of the study is to determine the efficiency of the use of oral elixir from amaranth seeds in the complex treatment of patients with generalized periodontitis.

Materials and methods. Examination and treatment of 88 patients with generalized periodontitis of the initial-I, I degree, aged 18–35 years, was conducted. All patients were divided into two groups: the main group and the comparison group. Patients of the main group after conventional therapy of periodontitis were prescribed an elixir "Mint + amaranth extract" for constant daily use as a rinse 2 times a day, after toothbrushing. The efficiency of the oral elixir was evaluated based on clinical and radiological parameters in the nearest (after 1 month) and distant (after 6 and 12 months) observation periods.

The results. It was found that in patients with periodontitis of the main group, the dynamics of decline in all indicators (hygienic index, PMA, bleeding index, Russell PI) was most pronounced than in the comparison group, at all observation periods – after 1, 6 and 12 months. In a comparative analysis of long-term treatment results, it was proved that the constant use of a oral elixir contributed to the stable clinical and radiological stabilization of the dystrophic-inflammatory process in the periodontium.

Conclusion. Long-term daily use of oral elixir from amaranth seeds after conventional treatment of patients with generalized periodontitis of the initial-I, I degree leads to improvement of oral hygiene and long-term clinical and radiological stabilization in periodontal tissues.

Key words: generalized periodontitis, amaranth, oral elixir, oral hygiene, treatment.

Вступ. Генералізований пародонтит (ГП) є найбільш поширеним і важким серед захворювань пародонта і являє собою своєрідний дистрофічно-запальний процес, що виникає в тканинах пародонта унаслідок поєднаної дії різних загальних і місцевих екзогенних і ендогенних чинників. При цьому відбувається каскад нейро-регуляторних, нейро-трофічних, біохімічних, імунологічних і функціональних порушень, мікроциркуляторних і метаболічних розладів, розвиваються порушення практично усіх видів обміну речовин: білкового, ліпідного, вуглеводного, мінерального, що у результаті приводить до необоротної деструкції пародонтальної зв'язки і альвеолярної кістки [1–3].

Тому доцільним є подальший пошук і створення нових лікарських засобів профілактики і лікування генералізованого пародонтиту з цілеспрямованою дією на різні ланки патогенезу захворювання. Найбільш вивченим та обґрунтованим вважається застосування препаратів рослинного походження, які позбавлені побічних ефектів, містять природний комплекс біологічно активних речовин (антиоксидантні вітаміни, флавоноїди, фосфоліпіди, амінокислоти, макро- і мікроелементи) і проявляють різноманітні біологічні функції, серед яких виражені антиоксидантні, протизапальні, антидисбіотичні властивості, антимікробна дія, естрогеноподібні ефекти та ін. [3, 4].

Рослиною з високою біологічною активністю є амарант (щириця), що відноситься до родини Амарантових (Amaranthaceous), нараховує біля 60 видів, які ростуть у вигляді трави в різних частинах світу, у тому числі в Україні. Визначено, що насіння амаранту містить значну кількість функціонально активних речовин, представлених білками, вуглеводами, вітамінами і мікроелементами [5].

Протеїн з насіння амаранту відноситься до повноцінних білків з високим вмістом незамінних амінокислот, а саме лізину (більше 5% в 100 г білка) і триптофану (не менше 2%) [6]. Харчові волокна насіння амаранту представлені різними оліго- і полісахаридами, які мають пребіотичні властивості та стимулюють ріст пробіотичних бактерій [7].

Амарантова олія відноситься до олій лінолевого типу, однак відрізняється від усіх олій високим вмістом вуглеводню сквалену (до 8%) [8]. Сквален вважають біологічно активною речовиною, яка володіє широким спектром фізіологічних дій на стан організму [9]. Встановлено, що сквален справляє антиоксидантну дію, виступає в якості антигіпоксанту, регулює біосинтез холестерину, вітаміну D, убіхінону та ряду тритерпенових сполук [10–12]. Особливу увагу останнім часом привертає антиракова активність сквалену [13]. Також амарантова олія за рахунок вмісту сквалена і вітаміну Е забезпечує виражену антиоксидантну, антигіпоксичну, імуномодулюючу та протизапальну дії [5, 8].

Враховуючи унікальний хімічний склад біологічно активних речовин та властивості амаранту, нами було розроблено технологію отримання екстракту з насіння амаранту, обґрунтовано рецептуру та налагоджено випуск зубного еліксиру «М'ятний + екстракт амаранту» (ТУ 569А-013903778.001, ТОВ «Біохімтех», м. Одеса). Окрім спиртового екстракту з насіння амаранту, що містить сквален, фізіологічно активні олігопептиди, амінокислоти (лізин, триптофан), вітаміни B_1, B_2, PP, C, P, E, макро- і мікроелементи, зокрема марганець, до складу еліксиру додали спиртовий екстракт м'яти, який, у свою чергу містить ефірні масла, вітамін А та біофлавоноїди, зокрема гесперидин, а також пребіотик інулін, цитрат кальцію, детергент цетавлон.

Попередніми експериментальними дослідженнями вже доведена пародонтопротекторна ефективність запропонованого зубного еліксиру «М'ятний + екстракт амаранту» на моделі пародонтиту у щурів [14]. Це дозволяє рекомендувати даний гігієнічний засіб для клінічного застосування з метою профілактики та лікування запальних та дистрофічно-запальних захворювань пародонта.

Мета дослідження – визначити ефективність застосування зубного еліксиру з насіння амаранту в комплексному лікуванні хворих на генералізований пародонтит.

Методологія та методи дослідження. Проведено обстеження та лікування 88 осіб віком 18-35 років із загостреним (46 осіб) та хронічним (42 особи) перебігом генералізованого пародонтиту початкового-I, I ступеня.

Постановку діагнозу ГП здійснювали на підставі даних анамнезу, клінічного огляду, рентгенографії щелеп, визначення об'єктивних пародонтальних індексів і проб відповідно до систематики хвороб пародонта М.Ф. Данилевського (1994) [2].

У всіх обстежених визначали наступні гігієнічні та пародонтальні індекси: індекс гігієни Гріна-Вермільона OHI-S (Green, Vermillion, 1960) з урахуванням компонента зубного нальоту і компонента зубного каменю; індекс РМА (Shour I., Massler M., 1947); індекс кровоточивості ясен (ІК) – «зондова проба» на кровоточивість по Мюллеману-Коуеллу (Mühlemann J., 1971; Cowell I., 1975); пародонтальний індекс (ПІ) Рассела (A. Russel, 1956) [2].

Для оцінки ступеню і характеру деструкції альвеолярної кістки і уточнення діагнозу проводили рентгенологічні дослідження.

Після обстеження всі пацієнти (n=88) були поділені на дві репрезентативні за віком і статтю групи: основну групу (24 особи із загостреним перебігом ГП поч.-I, I ступеня; 22 особи – з хронічним перебігом) та групу порівняння (22 особи із загостреним перебігом ГП; 20 осіб – з хронічним перебігом).

Пацієнти з зубощелепними аномаліями та анатомо-топографічними порушеннями (мілкий присінок порожнини рота, аномалії прикріплення вуздечок), а також із супутньою соматичною патологією в дослідження не включалися.

Ініціальна терапія пародонтиту (фаза I – етіологічна, гігієнічна) починалася у всіх пацієнтів з професійної гігієни порожнини рота за сучасним протоколом GBT (Guided Biofilm Therapy), який включає: візуалізацію біоплівки з використанням двоколірного індикатору нальоту (Mira-2-Ton, Hager&Werken, Німеччина), видалення біоплівки за технологією Air-Flow з використанням порошку Plus (еритрітол з 0,3% хлоргексидину), за показами над– і під'ясенний ультразвуковий скейлінг [15]. Далі проводили консервативне (нехірургічне)

лікування пародонтальних кишень (фаза II): кюретаж пародонтальних кишень і вирівнювання поверхні кореня/коренів універсальними кюретами. Обсяг втручань і кількість необхідних відвідувань визначалися у кожного пацієнта індивідуально, відповідно до перебігу ГП та клінічної ситуації.

Для місцевої антимікробної терапії пародонтальних кишень використовували 0,12% розчин хлоргексидину біглюконату (PERIO-AID, DENTAID) у вигляді ротових ванночок під час сеансу лікування та в домашніх умовах (15 мл, 30 сек, 3 рази на день після прийому їжі, 5-7 днів).

Далі пацієнтам основної групи додатково призначали зубний еліксир «М'ятний + екстракт амаранту» для постійного щоденного використання у вигляді полоскання (10 мл еліксиру на 50 мл води, 1 хв.), 2 рази на день, вранці та ввечері, після чищення зубів. Курс призначення – 2 місяці застосування / 1 місяць перерва, протягом 1 року. Пацієнтам групи порівняння зубний еліксир на призначався.

Ефективність зубного еліксиру з насіння амаранту в комплексному лікуванні та профілактиці загострення ГП поч.-І, І ступеня оцінювали на підставі клінічних і рентгенологічних показників, що характеризують стан тканин пародонта, у найближчі (через 1 місяць від початку лікування) та віддалені (через 6 і 12 місяців) терміни спостереження.

Статистичну обробку цифрових даних здійснювали з використанням прикладних програм «Statistica 8.0» (StatSoft, USA).

Результати дослідження та їх обговорення. Проведені дослідження показали позитивний результат лікування хворих із загостреним і хронічним перебігом ГП поч.-І, І ступеня в обох групах, що підтверджено динамікою зміни об'єктивних пародонтальних індексів і проб через 1 місяць від початку лікування (табл. 1). При цьому найбільш виражені позитивні зміни визначені у хворих на пародонтит основної групи. Так, після курсу лікування та застосування зубного еліксиру «М'ятний + екстракт амаранту» у хворих з загостреним перебігом ГП поч.-І, І ступеня спостерігається зниження індексу РМА у 2,1 рази ($p<0,05$), індексу кровоточивості – у 2,4 рази ($p<0,001$), пародонтального індексу Рассела – в 2,1 рази ($p<0,001$). При обстеженні через 1 місяць хворих основної групи з хронічним перебігом ГП поч.-І, І ступеня також встановлено значне зниження всіх показників: індексу РМА в 1,9 рази ($p<0,001$), індексу кровоточивості – у 2,8 рази ($p<0,001$), ПІ Рассела – в 2,2 рази ($p<0,05$).

Оцінюючи вплив проведеного лікування і призначення зубного еліксиру з насіння амаранту на гігієнічний стан ротової порожнини в хворих на ГП поч.-І, І ступеня основної групи, можна відзначити, що при незадовільному вихідному гігієнічному стані (3,41±0,20бала при загостреному перебігу і 3,20±0,31бала при хронічному перебігу ГП) через 1 місяць спостерігається значне зниження індексу Гріна-Вермільона ($p<0,001$) (табл. 1).

Клінічні дослідження у хворих на ГП поч.-І, І ступеня групи порівняння показали, що проведення курсу лікування без додаткового призначення зубного еліксиру також сприяє зниженню усіх показників, що характеризують стан тканин пародонта (індексів РМА, кровоточивості, Рассела), але динаміка зміни менш виражена у порівнянні з показниками в основній групі. У групі порівняння також встановлено значне поліпшення гігієни порожнини рота, про що свідчить достовірне ($p<0,001$) зниження індексу Гріна-Вермільона (табл. 1).

Про ефективність зубного еліксиру з насіння амаранту у хворих на ГП поч.-І, І ступеня також судили на підставі даних клініко-рентгенологічного обстеження у віддалені терміни спостереження – через 6 і 12 місяців (табл. 2).

Повторні клінічні огляди через 6 місяців показали, що у всіх хворих на ГП поч.-І, І ступеня основної групи відзначалася стабілізація дистрофічно-запального процесу в тканинах пародонта. У той же час у 2 хворих (11,1%) із загостреним перебігом ГП та у 3 хворих (16,7%) з хронічним перебігом ГП групи порівняння через 6 міс. відзначалося загострення пародонтиту.

При обстеженні тканин пародонта у хворих на ГП поч.-І, І ступеня через 12 місяців визначалося деяке погіршення клінічної та рентгенологічної картини захворювання. Так, у 2 хворих із загостреним перебігом ГП (11,8%) основної групи і у 6 хворих групи порівняння (37,5%), а також у 3 хворих з хронічним перебігом ГП (16,7%) основної групи і у 6 хворих групи порівняння (40%) через 12 міс. встановлено загострення дистрофічно-запального процесу в тканинах пародонта, що потребує відповідного курсу лікування (табл. 2). Загалом, проведені дослідження вказують на

Таблиця 1

Вплив зубного еліксиру на стан гігієни порожнини рота і тканин пародонта у хворих на ГП поч.-І, І ступеня (M±m)

Групи			n	Індекс Гріна-Вермільона (OHI-S)			Індекс РМА.	Індекс кровот.	ПІ Рассела
				S	наліт	камінь			
ГП поч.-І, І ступеня, загострений перебіг	до лікування	основна група	24	3,41±0,20	1,88±0,14	1,53±0,07	1,83±0,15	1,7±0,1	2,47±0,26
		група порівняння	22	3,45±0,22	1,90±0,18	1,55±0,09	1,78±0,19	1,8±0,1	2,58±0,30
	через 1 місяць	основна група	24	0,72±0,23*	0,60±0,16*	0,12±0,05*	0,89±0,14*	0,7±0,1*	1,15±0,09*
		група порівняння	22	0,98±0,27*	0,84±0,18*	0,14±0,07*	0,99±0,17*	0,9±0,1*	1,44±0,11*
ГП поч.– І, І ступеня, хронічний перебіг	до лікування	основна група	22	3,20±0,31	1,57±0,20	1,63±0,12	1,59±0,12	1,7±0,2	2,24±0,39
		група порівняння	20	3,14±0,35	1,56±0,18	1,58±0,11	1,55±0,11	1,6±0,2	2,25±0,41
	через 1 місяць	основна група	22	0,56±0,22*	0,45±0,16*	0,11±0,04*	0,84±0,15*	0,6±0,1*	1,02±0,07*
		група порівняння	20	0,87±0,23*	0,73±0,17*	0,14±0,05*	0,97±0,16*	0,9±0,1*	1,10±0,09*

Примітка: * – достовірність відмінностей у порівнянні з відповідними показниками до лікування $p<0,05$; ** – $p<0,001$

Таблиця 2

Стан тканин пародонта у хворих на ГП поч.-І, І ступеня у віддалені терміни спостереження

Термін спостереження	Діагноз	Групи		Стан тканин пародонта	
				Стабілізація процесу (абс.число/ %)	Загострення процесу (абс.число/ %)
через 6 місяців	ГП поч.-І, І ступеня, загострений перебіг	основна група	n=20	20 / 100	-
		група порівняння	n=18	16 / 88,9	2 / 11,1
	ГП поч.– І, І ступеня, хронічний перебіг	основна група	n=20	20 / 100	-
		група порівняння	n=18	15 / 83,3	3 / 16,7
через 12 місяців	ГП поч.-І, І ступеня, загострений перебіг	основна група	n=17	15 / 88,2	2 / 11,8
		група порівняння	n=16	10 / 62,5	6 / 37,5
	ГП поч.– І, І ступеня, хронічний перебіг	основна група	n=18	15 / 83,3	3 / 16,7
		група порівняння	n=15	9 / 60	6 / 40

Таблиця 3

Динаміка зміни стану тканин пародонта у хворих на ГП поч.-І, І ступеня у віддалені терміни

Показники		Індекс РМА		ПІ Рассела		Індекс Гріна-Вермільона		Індекс кровоточивості	
		через 6 місяців	через 12 місяців	через 6 місяців	через 12 місяців	через 6 місяців	через 12 місяців	через 6 місяців	через 12 місяців
ГП поч.-І, І ступеня, загострений перебіг	основна група	0,86±0,08	0,89±0,08	1,24±00,4	1,28±0,05	0,51±0,03	0,63±0,09	0,64±0,05	0,70±0,04
	група порівняння	1,04±0,07	1,21±0,08	1,34±0,05	1,45±0,06	0,67±0,07	0,82±0,09	0,93±0,04	1,03±0,08 P<0,05
ГП поч.– І, І ступеня, хронічний перебіг	основна група	0,82±0,07	0,89±0,07	1,12±0,05	1,24±0,07	0,57±0,06	0,71±0,06	0,59±0,04	0,66±0,04
	група порівняння	1,09±0,70 P<0,05	1,28±0,08 P<0,05	1,27±0,04	1,35±0,06	0,75±0,09	0,90±0,10	0,81±0,07	0,93 0,07 P<0,05

Примітка: Р – достовірність відмінностей між показниками в основній групі хворих і в групі порівняння

обов'язкове проведення підтримуючої терапії у хворих на ГП поч.-І, І ступеня кожні 6 місяців.

У більшості обстежених хворих через 6 і 12 місяців поряд із клінічною стабілізацією визначалося поліпшення рентгенологічної картини. На рентгенограмах щелеп хворих на ГП поч.-І, І ступеня відзначалося зменшення зон вогнищевого остеопорозу і більш чіткі контури міжальвеолярних перегородок.

У хворих на ГП поч.-І, І ступеня основної групи і групи порівняння деяке погіршення стану тканин пародонта у віддалені терміни спостереження супроводжувалося закономірним підвищенням середніх показників досліджуваних пародонтальних індексів і проб (табл. 3).

У деяких випадках відмінності між показниками у відповідних групах були достовірними.

В цілому, аналізуючи результати, представлені в табл. 3, можна відзначити, що у хворих на ГП поч.-І, І ступеня основної групи показники індексу РМА, ПІ Рассела, індексу Гріна-Вермільйона, індексу кровоточивості через 6 і 12 місяців були нижчими, ніж у хворих на ГП групи порівняння, що вказує на ефективність зубного еліксиру з насіння амаранту, який забезпечує тривалу протизапальну дію на тканини пародонта та сприяє покращенню гігієнічного стану ротової порожнини.

Таким чином, при порівняльному аналізі віддалених результатів лікування хворих на ГП поч.-І, І ступеня встановлено, що найбільш виражена і стійка клініко-рентгенологічна стабілізація дистрофічно-запального процесу в пародонті досягнута при додатковому щоденному застосуванні зубного еліксиру «М'ятний + екстракт амаранту».

Висновки. Доведено, що тривале щоденне застосування зубного еліксиру з насіння амаранту після загальноприйнятого лікування хворих на ГП поч.-І, І ступеня призводить до покращення гігієнічного стану ротової порожнини та тривалої клініко-рентгенологічної стабілізації патологічного процесу в тканинах пародонта. Це підтверджується позитивною динамікою клінічних показників пародонтальних індексів і проб у найближчі та віддалені (через 6 і 12 місяців) терміни спостережень та дозволяє рекомендувати даний гігієнічний засіб для широкого впровадження в стоматологічну практику.

REFERENCES

1. Frencken JE, Sharma P, Stenhouse L, Green D, Laverty D, Dietrich T. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis – a comprehensive review. J Clin Periodontol. 2017;44(Suppl.18):S94-S105. doi: 10.1111/jcpe.12677.
2. Danylevskyi MF, Borysenko AV, Politun AM, Sidelnykova LF, Nesyn OF. Terapevtychna stomatolohiia. Zakhvoriuvannia parodonta. Kyiv: Medytsyna;2018. T3. 624 s.

3. Chumakova YuH. Patohenetychne obgruntuvannia metodiv kompleksnoho likuvannia heneralizovanoho parodontytu. Avtoref. dys. dokt. med.nauk: Odesa, 2008. 39 s. Dostupno: https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/333111f2-5b05-4326-8ef2-fa0fd5778e0b/content

4. Makarenko O, Levitsky A. Biochemical mechanisms of therapeutic and prophylactic effects of bioflavonoids. J Pharmacy Pharmacol. 2016;(4):451-6. doi: 10.17265/2328-2150/2016.08.013

5. Silva-Sánchez C, De La Rosa AB, León-Galván MF, de Lumen BO, de León-Rodríguez A, De Mejía EG. Bioactive peptides in amaranth (Amaranthus hypochondriacus) seed. J Agric Food Chem. 2008;56(4):1233-40. https://doi.org/10.1021/jf072911z

6. Sabbione AC, Scilingo A, Añón MC. Potential antithrombotic activity detected in amaranth proteins and its hydrolysates. LWT-Food Science and Technology. 2015;60(1):171-7. http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.015

7. Lamothe LM, Srichuwong S, Reuhs BL, Hamaker BR. Quinoa (Chenopodium quinoa W.) and amaranth (Amaranthus caudatus L.) provide dietary fibres high in pectic substances and xyloglucans. Food chemistry. 2015;167:490-6. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.022

8. He HP., Corke H. Oil and squalene in amaranthus grain and leaf. J Agric Food Chem. 2003;51(27):7913-20. https://doi.org/10.1021/jf030489q

9. Ibrahim NI, Naina Mohamed I. Interdependence of anti-inflammatory and antioxidant properties of squalene-implication for cardiovascular health. Life. 2012;11(2):103. https://doi.org/10.3390/life11020103

10. Güneş FE. Medical use of squalene as a natural antioxidant. Journal of Marmara University Institute of Health Sciences. 2013;3(4). DOI: 10.5455/musbed.20131213100404

11. ŞAKUL AA., Ozansoy M, Elibol B, Ayla Ş, GÜNAL MY, Yozgat Y, et al. Squalene attenuates the oxidative stress and activates AKT/mTOR pathway against cisplatin-induced kidney damage in mice. Turk J Biol. 2019;43(3):179-88. https://doi.org/10.3906/biy-1902-77

12. Reddy LH, Couvreur P. Squalene: A natural triterpene for use in disease management and therapy. Advanced Drug Delivery Reviews. 2009;61(15): 1412-26. https://doi.org/10.1016/j.addr.2009.09.005

13. Quiroga AV, Barrio DA, Añón MC. Amaranth lectin presents potential antitumor properties. LWT-Food Sci Technol. 2015;60(1):478-85. http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.035

14. Selivanska IO, Shumyvoda YA. Comprehensive biochemical determination of the therapeutic and preventive effectiveness of herbal remedies for periodontal damage in rats that consumed fried sunflower oil. J Educ Health Sport. 2025;79:59319. https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2025.79.59319

15. Shrivastava D, Natoli V, Srivastava KC, Alzoubi IA, Nagy AI, Hamza MO, et al. Novel approach to dental biofilm management through Guided Biofilm Therapy (GBT): A Review. Microorganisms. 2021;9(9):1966-82. https://doi.org/10.3390/microorganisms9091966