

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ У СТОМАТОЛОГІЇ

Бухкало С.І.*, Руднєва Л.Л.

**Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків, bis.khr@gmail.com

Державний вищий навчальний заклад

«Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро

Анотація. дослідження спрямоване на виявлення зв'язків основних характеристик комплексних систем медико-біологічних аспектів фізичної культури і спорту як середовища існування людини у сфері надання медичних послуг й взаємодії з навколишнім простором з метою попередження розповсюдження різновидів захворювань. Предметом є властивості середовища, які проявляються у впливі на здоров'я людини, а метою – розробка профілактичних заходів, що забезпечують збереження оптимального здоров'я людини, його довготривалої фізичної і творчої активності. Медико-біологічні основи безпеки життєдіяльності – комплексна система, що вивчає взаємодію навколишнього середовища і людини. Вона знаходиться на стику медицини та екології, об'єднуючи фізику, хімію, біологію, фізіологію, гігієну, токсикологію; медицину та, зокрема стоматологію, фізичну культуру і спорт у життєдіяльності людини.

Ключові слова: фізична культура і спорт, навколишнє середовище, рослинні воски, безпека у стоматології.

Вступ. Як свідчать результати досліджень, що проведені важливу роль при заняттях фізичною культурою і спортом відіграє гігієнічне нормування чинників довкілля:

1. Причинно-наслідкові зв'язки і фактори, які породжують «екологічні» і виробничо-зумовлені професійні захворювання, а також це можуть бути різновиди перенавантаження при заняттях фізичною культурою і спортом.

2. Попередження захворювань на основі аналізу, моделювання і прогнозування несприятливих ситуацій в середовищі існування людини, наприклад, лікування в галузях стоматології або під час різновидів пандемій.

3. Захист людей від екологічно і виробничо-обумовлених захворювань за рахунок використання захисних інженерних, технічних рішень, лікувально-профілактичних заходів і зокрема, використання рослинних натуральних матеріалів.

Офіційне визначення Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), яке міститься в передмові до її статуту (1946): здоров'я - це стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороби або фізичних дефектів. Існують кілька понять здоров'я, що мають різний зміст:

1) загально біологічне здоров'я (норма) – інтервал, в межах якого кількісні коливання психофізіологічних процесів здатні утримувати живу систему на рівні функціонального оптимуму;

2) популяційне здоров'я – умовне статистичне поняття, яке досить повно характеризується комплексом демографічних показників, рівнем фізичного розвитку, захворюваністю і частотою станів попередніх хворобі, інвалідністю певної групи населення;

3) індивідуальне теоретичне здоров'я – стан повного соціального, біологічного та психічного благополуччя, коли функції всіх органів і систем людини врівноважені з навколишнім середовищем, відсутні будь-які захворювання, хворобливі стани та фізичні дефекти;

4) індивідуальне фактичне здоров'я – стан організму, при якому він здатний повноцінно виконувати свої соціальні та біологічні функції. Значно вище стала залежність стану здоров'я людини від соціально-економічних умов, середовища його проживання з'явилася інша швидкість зміни показників, що характеризують здоров'я (фізичний розвиток, захворюваність, інвалідність, смертність) відбулися характерні демографічні зміни – старіння населення, урбанізація, зрушення в структурі смертності та ін.

Визначився ряд захворювань, частота яких різко зросла в останні роки (хвороби органів кровообігу, хронічні неспецифічні захворювання органів дихання, опорно-рухового апарату і периферичної нервової системи, отруєння, травми) збільшилася чисельність захворювань, які рідше зустрічалися: ендокринні, алергічні, уроджені пороки, хвороби імунної системи та ін. Зросла до рівня пандемії захворюваність на деякі інфекційні та іншими хвороби: СНІД, дифтерія, гепатит, захворювання крові, аденовірусні хвороби та ін.

Визначилася багатофакторність впливу на здоров'я людини і з'явилася необхідність системного підходу до профілактики захворювань. Здоров'я людини, в кінцевому рахунку, визначається сукупним впливом природних і соціально-економічних чинників життя людини.

Здоров'я – це «стан організму, що забезпечує рівень якості життя та ступеня стійкості до впливу факторів середовища і життєдіяльності людини». здоров'я як інтегральний показник залежить від різних причин. Значимість здоров'я в даний час особливо зросла, оскільки стан здоров'я людей істотно змінилося і виникли нові закономірності характеру і розповсюдженості захворювань людини, демографічних процесів.

Метою даної роботи є розширення галузей використання восків, вилучених з соняшникового лушпиння, восково-масляної суміші та олійного осаду воскоподібних речовин з урахуванням даних попереднього аналізу виділених восків за всіма показниками нормативної документації галузі, а також науково-обґрунтоване дослідження можливості їх практичного застосування. Воски, як матеріали, що застосовуються в стоматології для зняття відбитків, тимчасовий матеріал, з якого створюють моделі різного призначення – спеціальні воскові композиції (технологічні воски) допоміжного призначення. До восків пред'являються певні вимоги залежно від сфери застосування: мала усадка (не більше 0,1–0,15% за обсягом на кожен градус при охолодженні від температури 90 до 20 °С); достатні пластичні властивості (плинність під навантаженням при температурі в інтервалі 37–45 °С); достатня твердість при температурі 37–40 °С (для забезпечення збереження форми без спотворень при вилученні з порожнини рота); відсутність липкості і розшарування в процесі обробки; відсутність зольності (зольність не повинна перевищувати 0,05% після прожарювання при 500 °С, тобто виключення утворення нальоту або нагару на стінках форми після випалювання воскової моделі); гомогенність при розм'якшенні, відсутність розшарування; восковий шар повинен триматися на моделі і зрощуватися з попередньо нанесеним шаром матеріалу; моделювальні воски повинні бути пофарбовані в яскраві контрастні кольори, що облегшує процес моделювання, і при цьому не фарбувати гіпсову модель. Такі суперечливі вимоги (наприклад, крихкість і еластичність, і ін.) неможливо об'єднати в одному універсальному воску. Цим і пояснюється велике різноманіття восків зуботехнічних. Для створення воскових композицій застосовуються воски природні (мінеральні, рослинні і тваринного походження), синтетичні (полімери) і модифікатори (смоли різної природи і речовини, які направлено змінюють властивості воскових сумішей).

Природні воски містять в основному вуглеводні (парафін, церезин, озокерит, віск-монтан) і естери вищих жирних кислот і вищих одноатомних спиртів (стеарин, воски бджолиний, карнаубський та інші). Всі ці компоненти, співвідносні між собою в певній пропорції, дозволяють отримати віск з набором домінуючих властивостей, які й зумовлюють їх клінічне застосування у стоматології.

Воскові речовини рослинних олій – це складні суміші з переважаючим складом рослинних восків – ефірів високомолекулярних жирних кислот і одноатомних високомолекулярних спиртів, а також спиртів каротиноїдної природи. В воскову фракцію ліпідів входять й вільні високомолекулярні жирні кислоти та спирти, стерини, вуглеводи, лактони та інші високоплавкі хімічні елементи. Для дослідження обрані воски, які локалізовані в оболонці насіння (лушпинність насіння складає 23–26 %) і в процесі добування олії переходять в неї.

З метою переробки відходів олієжирової галузі і визначення можливих напрямів практичного застосування виконувались дослідження виділення воскоподібних компонентів з соняшникового лушпиння (ВКСЛ). Хімічний склад соняшникового насіння, в основному залежить від сорту, кліматичних умов, ґрунту та культивування [1–5].

Останнім часом культивується ранньостигле сортове та гібридне насіння соняшнику з високою олійністю. У нових сортів соняшнику значно змінився хімічний склад ядра, змінилося співвідношення гідрофобної (жирової) і гідрофільної (нежирової) частин ядра. Ліпідні залишки

лушпиння соняшникового насіння в умовах хімічної лабораторії вилучали відомим методом екстракції за допомогою апарату Сокслета (ДСТУ 7577:2014). Воскоподібні компоненти виділяли кристалізацією з отриманої місцели.

Аби досягти найліпшого результату, необхідно не тільки розробити технологію, яка б урахувала б усі можливі фактори, але й використовувати сировину найбільш придатну для вилучення воскоподібних компонентів – сировину з великою олійністю. Задля визначення доцільності використання ВКСЛ, як компоненту для безпечного використання у стоматології, окрім порівняння характеристик воскоподібних компонентів з показниками інших рослинних восків, які використовують для цих цілей (табл. 1), була проведена порівняльна оцінка показників.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні характеристики восків

Показник	Карнаубський віск	Парафін	Бджолиний віск	ВКСЛ
1	2	3	4	5
Кислотне число, мг КОН/г	1-12	-	18-22	2-17
Йодне число, % I ₂	5-14,5	-	7-11	11,0-12,4
Ефірне число, мг КОН	75-86	-	87-107	98-108
Температура плавлення, °С	80-90	45-65	60-70	65-73
Температура кристалізації, °С	86-90	50-56	60-70	70-74
Густина, г/см ³	0,960-0,970	0,915	0,950-0,970	0,920-0,960
Показник заломлення,	1,4752	1,4420	1,4467	1,4410-1,4500

Залежно від застосування воски прийнято ділити на три групи: моделювальні (для вкладок, литтєвий, базисний); допоміжні (липкий, універсальний, для різних робіт); коректувальні.

Навіть з воску хорошої якості модель може мати надлишкові внутрішні напруги, якщо її створити з деяким порушенням технології. Якщо віск розм'якшують шляхом нагрівання і потім охолоджують, то він піддається дії внутрішніх напружень-. Повторний нагрів, а в ряді випадків просто тривале зберігання отриманої моделі, може призвести до її деформування. Зберігання в охолоджених умовах сприяє деякому зменшенню де-формації через зняття напружень, які більшою мірою виявляються в перші 2-3 години після виготовлення моделі.

Іншою характеристикою воскових моделей, про яку також необхідно пам'ятати, є коефіцієнт теплового розширення (КТР). Це один з недоліків, який більшою чи меншою мірою властивий всім сучасним воскам. Моделювальні воски мають КТР більше іншого стоматологічного матеріалу: від $300 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$ до $350 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$.

Тому слід пам'ятати, що при виготовленні точних конструкцій з воску можлива їх усадка при охолодженні. І якщо не контролювати зміна розмірів моделі, яка піддається дії перепаду температур, і не вживати заходів, компенсуючих усадку, то розміри моделі можуть змінюватися навіть в десятих частках відсотка.

Перед виробниками восків стоїть величезне завдання – випустити хороший віск, який задовольняє вимогам техніка, тобто це непросте завдання, тому що часом у кожного спеціаліста цієї галузі є своє сприйняття воску в роботі і з приводу одного і того ж воску часто зустрічаються дуже різні думки.

Віск зуботехнічний різного призначення: базисний і прикусні валики, моделювальний, погрудний, липкий. Віск базисний застосовується для моделювання базисів знімних протезів, ортодонтичних апаратів і індивідуальних ложок, виготовлення воскових базисів з оклюзійними валиками (шаблонів) і випускається у вигляді прямокутних пластин рожевого кольору розмірами (170 x 80 x 1,8) мм в упаковці по 500 г. Віск володіє високою пластичністю, добре формується в розігрітому стані, обробляється інструментом, що не ламаючись і розшаровуючись; має гладку поверхню після легкого оплавлення над полум'ям пальника; повністю і без залишку вимивається киплячою водою з гіпсових форм. Завдяки незначною термічної усадку, віск зберігає сталість доданої форми базису на гіпсовій моделі. До складу воску входять: парафін, який доб-

ре скоблю шпателем; церезин, підвищувальний стійкість воскової композиції до окислення, ріжеться, не пристає до зубів, не розсипається при розминці; бджолиний віск, що поліпшує пластичність і моделювальні властивості композиції, а також для більшого комфорту пацієнта надає приємний запах меду. Віск моделювальний призначений для виготовлення вкладок, коронок, вставок, литих кламерів, напівкоронки, дуг і каркасів бюгельних і мостовидних протезів методом лиття по виплавлених моделях. Основними компонентами воску, що застосовують зараз у стоматології є парафін, церезин, натуральні і синтетичні смоли.

Воскові речовини рослинних олій, які запропоновані нами для використання у стоматології – це складні суміші з переважаючим складом рослинних восків – ефірів високомолекулярних жирних кислот і одноатомних високомолекулярних спиртів, а також спиртів каротиноїдної природи. В воскову фракцію ліпідів входять й вільні високомолекулярні жирні кислоти та спирти, стерини, вуглеводи, лактони та інші високоплавкі хімічні елементи. Для дослідження обрані воски, які локалізовані в оболонці насіння (лушпинність насіння складає 23–26 %) і в процесі добування олії переходять в неї.

Перед моделюванням систем стоматологічних матеріалів попередньо віск необхідно злегка розм'якшити над полум'ям пальника або під лампою розжарювання, або помістивши в водяну баню при температурі води 45–50 °С на 3–5 хвилин, не допускаючи оплавлення і розтікання. Перегрів воску при наявності інших компонентів системи тут же призводить до його непридатності. При розробці рецептури погрузного воску враховувалося основна вимога до таких композицій: віск повинен створити необхідну товщину стінок ковпачка, при цьому ковпачок повинен бути в міру еластичним, але не деформуватися. Віск зуботехнічний погрузний являє собою воскову позицію, що дозволяє отримати восковий ковпачок з товщиною стінок (0,35 ± 0,05) мм. Робоча температура – від +75 до +90 °С, час занурення – 2 секунди.

Випускається у вигляді усічених конусів визначеного кольору (наважка 150 г), при правильному дотриманні методики – простий в при трансформаційних змін: в воскову ванночку завантажують воскові конуси, розплавляють їх і нагрівають розплав до температури 85–90 °С, не перегріваючи віск. Штампик, покритий компенсаційним лаком, занурюють в розплавлений віск. Через 2 секунди штампик виймають з розплаву воску, зберігаючи на короткий час контакт з поверхнею воску, що дозволить уникнути утворення краплі на ковпачку.

Багаторазово використаний віск необхідно частіше міняти і не змішувати з новою порцією, так як віск забруднюється ізолювання і його якість знижується.

До воску липкого основна вимога – склеювати. Віск липкий застосовується в стоматологічній практиці для склеювання ланок металевих протезів при підготовці їх до спаювання, а також використовується при ремонті знімних протезів і з'єднання фрагментів гіпсових моделей. Віск зуботехнічний липкий випускається як циліндричних паличок довжиною 82 мм і діаметром 8,5 мм, коричневого кольору, по 10 штук (наважка 50 г), містить натуральні і синтетичні воски та каніфоль, що забезпечує хорошу адгезію до металу і гіпсу (не менше 0,9 МПа).

Віск володіє необхідною для стоматології міцністю, має зручну для застосування форму (палички). Температура каплепадиння воску липкого – не менше 65 °С, зольність при температурі 500 °С – не більше 0,2%. У нагрітому стані віск липкий добре розтікається і точно з'єднує елементи протезів.

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку. Практична значимість проведених досліджень з виявлення зв'язків основних характеристик комплексних систем медико-біологічних аспектів фізичної культури і спорту як середовища існування людини у сфері надання медичних послуг й взаємодії з навколишнім простором з метою попередження розповсюдження різновидів захворювань має наступні аспекти: експериментальне обґрунтування можливих напрямки переробки відновлюваних рослинних відходів – соняшникового лушпиння з отриманням цінних речовин і матеріалів з різними функціональними властивостями.

Література:

1. Руднева Л.Л., Бухкало С.І. Деякі можливості комплексної переробки рослинної сировини / Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2014. – Вип. 16. – С. 105 – 112.

Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 22–23 квітня 2021 р./ред. колегія А. В. Кіпенський, О. В. Білоус [та ін.]. – Харків:Друкарня Мадрид, 2021. – 337 с.: ISBN 978-617-7988-44-0

2. Руднева Л.Л., Бухкало С.И. Расширение возможностей комплексной переработки растительного сырья. Оралдын гылым жаршысы. Уральск: «Фирма Сервер+», 2015. № 5 (136). С. 33–39.
3. Руднева Л.Л., Бухкало С.И. Химико-технологические процессы утилизации растительных восков / Повышение эффективности процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности [Текст]: сб. н. трудов Межд. н-техн. конф., 105-летие со дня рождения А. Н. Плановского (8-9 сентября 2016 г.). Т. 2. М.: ФГБОУ ВО МГУДТ, 2016. – С.185–188.
4. Руднева Л.Л., Бухкало С.І. Складові використання та дослідження відходів переробки насіння соняшника. // Інформаційні технології, техніка, технологія, освіта та здоров'я: тези доповідей XXV міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2017, 17-19.052017, ч.ІІІ, Х., НТУ «ХП», с. 53.
5. Руднева Л.Л., Бухкало С.І., Лакіза О.В., Черваков О.В. Рослинні воски як модифікатори властивостей еластомерних і полімерних матеріалів. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. 2021, №1, – С. 90–100.