

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică
Departamentul Microelectronică și Inginerie Biomedicală**

**Admis la susținere
Șef interimar departament MIB
Railean Serghei, conf.univ., dr.**

„_____” _____ 2025

**DISPOZITIV PENTRU PREGATIREA
PLACENTEI CU SCOPUL DE EXTRAGERE A
COLAGENULUI**

Teză de master

Student: _____ Savca Ion, grupa IBM – 231-M

**Coordonator: _____ Nacu Viorel,
dr. hab. în șt. med, profesor universitar**

Chișinău – 2025

ADNOTARE

La teza de master cu titlu "Dispozitiv pentru pregătirea placentei pentru extragerea colagenului" elaborat de studentu grupei IBM – 231-M, Savca Ion, Universitatea Tehnică a Moldovei. Teza este alcătuită din introducere, trei capitole, concluzii, bibliografie din 17 titluri, 37 figuri și 4 tabele.

Cuvinte cheie: Placentă, colagen, banca de țesuturi, teste.

În această teză de master am studiat cum se preia placenta de la pacient, care sunt procedurile de lucru cu aceasta până când ajunge să fie utilizat dispozitivul creat pentru a spăla placenta. Acesta este un drum lung de prelucrare a acesteia. Primii pași sunt de a semna un acord cu parintele a carui este placenta, dacă este de acord ca aceasta să fie transferată la banca de țesuturi. Al doilea pas ar fi extracția placentei proprioizisă, tot o dată se preia și plazma pentru următoarele teste. După extracție, placenta este transportată la banca de țesuturi. La transportare se utilizează vase speciale confecționate pentru acest lucru, se folosesc soluții care mențin temperatura, aceasta nu trebuie să fie mai jos de 2 grade și respectiv mai sus de 8 grade. Transportarea trebuie să nu depășească 10 ore de la extracția placentei. După ce ajunge la banca de țesuturi se fac diferite teste pentru a verifica de diferite boli. Dacă după teste toate sunt negative și nu s-a depistat nici o boală placenta se congelează și se depozitează. În cazul în care aceasta poate fi folosită în cadrul universităților pentru studii sau a laboratoarelor, acestea trebuie să semneze un acord cu deținătorii pentru a putea lua placenta. Dacă acordul este semnat, placenta se poate utiliza pentru studii. Aici începe să intervină dispozitivul creat. Placenta se taie în bucăți de 1 cm, după care sunt puse în dispozitiv pentru a fi spălate. Dispozitivul se setează ce timp este nevoie ca acesta să se rotească pentru un ciclu și tot o dată se setează și viteza de rotație. În dispozitiv se toarnă diferite soluții după care se pune la splălat placenta și se lasă pentru un timp îndelungat. După ce aceasta a trecut prin dispozitivul creat, urmează următoarele proceduri pentru extragere a colagenului.

Pentru dispozitiv s-a folosit un micro controler Atmega 32A, motor pas cu pas, driver pentru motor, butoane touch, un monitor LCD Display 16x2 pentru vizionarea datelor.

În concluzie aș vrea să spun că acest dispozitiv va ușura procesul de lucru al laboranților și de asemenea va face ca procesul de lucru să fie mai rapid. Au fost folosite cunoștințe obținute în perioada anilor de studii care m-au ajutat la unele probleme.

ANNOTATION

Master's Project titled "Device for Preparing the Placenta for Collagen Extraction" By Savca Ion, student of group IBM – 231-M, Technical University of Moldova. The project consists of an introduction, three chapters, conclusions, a bibliography of 17 titles, 37 figures, and 4 tables.

Keywords: *Placenta, collagen, tissue bank, tests.*

In this master's thesis, I studied the process of obtaining the placenta from the patient and the procedures involved in working with it until the created device is used for washing the placenta. The process involves several steps. First, an agreement is signed with the parent, allowing the placenta to be transferred to the tissue bank. The next step is the extraction of the placenta and plasma for further tests. The extracted placenta is then transported to the tissue bank in specially designed containers, maintaining a temperature between 2 and 8 degrees Celsius, within a maximum of 10 hours from extraction. Upon arrival at the tissue bank, various tests are conducted to check for diseases. If all tests are negative, the placenta is frozen and stored. If the placenta is to be used for studies or laboratories, an agreement must be signed with the holder. Once agreed upon, the placenta can be used for studies. The device created comes into play here. The placenta is cut into 1 cm pieces and placed in the device for washing. The device is set to rotate for a specific cycle and speed. Different solutions are added, and the placenta is left to be washed for a certain period. After passing through the device, the placenta undergoes further procedures for collagen extraction.

The device uses an Atmega 32A microcontroller, stepper motor, motor driver, touch buttons, and a 16x2 LCD display for data viewing.

In conclusion This device will ease the work process for laboratory technicians and speed up the workflow. The knowledge acquired during the years of study has helped solve several problems.

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. INFORMAȚII GENERALE DESPRE PLACENTĂ ȘI IMPORTANȚA COLAGENULUI.....	8
1.1. Structura și dezvoltarea placentei umane.....	8
1.2. Anatomia Placentei	10
1.2.1. Partea fetală.....	10
1.2.2. Partea maternă a placentei.....	12
1.2.3. Vilozițiile terminale.....	13
1.2.4. Bariera placentară	14
1.2.5. Sincitiotrofoblastul.....	15
1.2.6. Membrana amniotică.....	16
1.3. Importanța colagenului pentru organismul uman	17
2. ETAPELE DE PRELUCRARE A PLACENTEI ȘI FUNCȚIA DISPOZITIVULUI ÎN PRELUCRARE ACESTEIA	23
2.1. Etapa de recoltare a placentei.....	23
2.2. Transportarea analizelor.....	24
2.3. Analizele efectuate pentru verificare	25
2.4. Evaluarea calității țesutului.....	32
2.5. Spalarea placentei	33
2.6. Structura dispozitivului	33
2.7. Funcția dispozitivului în prelucrarea placentei	34
3. STRUCTURA ȘI SCHEMELE DISPOZITIVULUI.....	35
3.1. Componentele electronice utilizate.....	36
3.2. Schema Principală.....	41
3.3. PCB	44
3.4. Softul.....	47
3.5. Standul	50
3.6. Rezultatele.....	52
CONCLUZII.....	5257
BIBLIOGRAFIE.....	58

INTRODUCERE

Colagenul este o proteină fibrosă de bază în organismul uman, având un rol esențial în menținerea structurii și integrității țesuturilor conjunctive, cum ar fi pielea, oasele, cartilajele, ligamentele și vasele de sânge. Datorită proprietăților sale de a oferi fermitate, elasticitate și rezistență țesuturilor, colagenul a devenit un ingredient cheie în numeroase produse cosmetice, suplimente alimentare și tratamente medicale. Cu toate acestea, sursele tradiționale de colagen, provenite în principal din pielea și oasele bovinelor, porcilor și peștilor, ridică unele provocări legate de sustenabilitate, etică și siguranță. În acest context, placenta umană s-a dovedit a fi o sursă valoroasă și alternativă de colagen, oferind multiple beneficii și perspective inovatoare.

Placenta este un organ temporar care se dezvoltă în timpul sarcinii și joacă un rol vital în protejerea și hrănirea fătului, asigurând schimburile de oxigen și nutrienți între mamă și copil. După naștere, placenta este de obicei considerată deșeu biologic și este eliminată, dar cercetările recente au arătat că acest organ conține substanțe bioactive valoroase, inclusiv o cantitate semnificativă de colagen. Colagenul din placenta, în special cel de tip I și III, este similar cu cel prezent în pielea umană, făcându-l o sursă atractivă pentru diverse aplicații cosmetice și medicale.

Extragerea colagenului din placenta implică un proces complex, care începe cu colectarea și prelucrarea placentei într-un mediu steril pentru a preveni contaminarea. Urmează tratarea țesutului prin metode chimice sau enzimatiche, care separă colagenul de celelalte componente ale placentei, cum ar fi proteinele și grăsimile. După această separare, colagenul este purificat și stabilizat pentru a putea fi utilizat în diverse produse. Această metodă de extragere nu doar că valorifică un material biologic de obicei ignorat, dar poate oferi o alternativă sustenabilă la metodele tradiționale, fiind mai etică și mai prietenoasă cu mediul.

Beneficiile colagenului extras din placenta sunt multiple. În domeniul cosmeticii, acest tip de colagen poate îmbunătăți elasticitatea pielii, reduce ridurile și accelera procesul de vindecare al rănilor. În medicină, colagenul din placenta poate fi utilizat pentru a stimula regenerarea țesuturilor și a sprijini procesele de reparare celulară, având potențialul de a fi integrat în tratamente pentru arsuri, ulceratii și alte afecțiuni dermatologice. De asemenea, există posibilitatea de a utiliza colagenul placentar în dezvoltarea de suplimente nutritive pentru sănătatea articulațiilor și oaselor.

Cu toate acestea, extragerea colagenului din placenta reprezintă o inovație în domeniul biotehnologiei, cu un potențial uriaș pentru multiple industrii. Studiarea acestei metode oferă soluții sustenabile și eficiente pentru îngrijirea pielii, regenerarea țesuturilor și alte aplicații medicale, deschizând calea către noi tehnologii și produse care pot transforma modul în care folosim resursele biologice.

BIBLIOGRAFIE

1. The placenta: a multifaceted, transient organ [Accesat 12.09.2024]. Disponibil: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4305167/> .
2. Placenta [Accesat 12.09.2024]. Disponibil: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/placenta-en>.
3. MILLER și GAY 1982; van der REST și Garrone 1991; Kadler 1995 *Collagen Volume I Biochemistry* edited by Marcel E. Nimni Published 2018 by CRC Press.
4. *Collagen Volume I: Biochemistry*, edited by MARCEL E. Nimni. CRC Press. 1988. 309 p. ISBN 9781351070799.
5. BOAGHI, E.; CAPCANARI, T.; MIJA, N.; DESEATNICOVA, O.; OPOPOL, N.. The evolution of food products consumption in Republic of Moldova in the demographic transition period. *Journal of Engineering Science*. Chișinău, Vol. XXV, no. 4 (2018), pp. 74 – 81. ISSN 2587-3474. eISSN 2587-3482. [Accesat 15.09.2024] https://jes.utm.md/wp-content/uploads/sites/20/2019/03/JES-2018-4_74-81.pdf.
6. RICARD-BLUM, S. Institut de Biologie et Chimie des Proteines, UMR 5086 CNRS, Universite Lyon, 69367, France, Cold Spring Harbor Laboratory Press 2011- published in 2010, 20 p.
7. COVALIOV, E., GROSU, C., POPOVICI, V., CAPCANARI, T., SIMINIUC, R., RESITCA, V. *Impact of sea buckthorn berries (hippophae rhamnoides) on yoghurt biological value and quality*. The annals of the university Dunarea de Jos of Galati, fascicle VI – Food Technology 45(2) / 2021, 38p..[Accesat 15.09.2024] <https://doi.org/10.35219/foodtechnology.2021.2.05> .
8. Recoltarea și transportul [Accesat: 06.10.2024]. Disponibil: <https://www.cordcenter.ro/recoltare-si-stocare/recoltarea-si-transportul/> .
9. Ce este virusul imunodeficienței umane (HIV) [Accesat 06.10.2024]. Disponibil: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/ro/12-modalitati/vaccinare-si-infectii/alte-infectii-asociate-cu-cancerul/virusul-imunodeficientei-umane-hiv/3480-ce-este-virusul-imunodeficientei-umane-hiv> .
10. Hepatita B [Accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://www.reginamaria.ro/utile/dictionar-de-afectiuni/hepatita-b> .
11. Hepatita C [Accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://www.sanador.ro/hepatita-c>.
12. Sifilis: evoluție, diagnostică și tratament. [Accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://www.medicover.ro/despre-sanatate/sifilis-evolutie-diagnostic-si-tratament,754,n,295>.
13. Infecția cu Citomegalovirus [Accesat 16.10.2024]. Disponibil: <https://www.medicover.ro/despre-sanatate/infecția-cu-citomegalovirus,381,n,295> .

14. Arduino Nano [Accesat 12.12.2024]. Disponibil: https://store.arduino.cc/products/arduino-nano?srltid=AfmBOobYkc895FxAppN_AshwdGiTyqY5JChmw_gysZS9XwtizJ1KYBy.
15. Buton capacitiv TTP223, Touch [Accesat 12.12.2024]. Disponibil: <https://www.sigmanortec.ro/Buton-capacitiv-TTP223-touch-p126182577>.
16. PK245M-01B [Accesat 15.12.2024]. Disponibil: <https://www.orientalmotor.com.sg/sg/products/detail?hinmei=PK245M-01B>.
17. Interface L298N DC Motor Driver Module with Arduino [Accesat 15.12.2024]. Disponibil: <https://lastminuteengineers.com/l298n-dc-stepper-driver-arduino-tutorial/>.