

Program PN IV: 5.8 Cooperare europeană și internațională

Subprogram: 5.8.3 Bilateral/Multilateral

Denumire proiect: Dezvoltarea de biomateriale filmogene pentru profilaxia mastitei

Acronim: SEAL4UDDER

Cod proiect: PN-IV-P8-8.3-PM-RO-TR-2024-0059

Domeniu proiectului: Sanatate

Durata: 24 luni (2025 - 2026)

Finantare totala proiect : 64.470 lei

Finantare proiect: 12.800 EURO

Parteneri / directori proiect	Autoritatea finantatoare	Suma finantata, EURO
Partener roman: National Research and Development Institute for Textile and Leather (RO) Dr. Chim. Madalina ALBU KAYA	UEFISCDI (Romania)	12.800
Partener turc: Mustafa Kemal University (TR) Prof. Dr. Durmus Alpaslan KAYA		

Rezumat

SEAL4UDDER este un concept modern pentru a dezvolta protectori externi pentru mameloanele ugerului prin tehnologia de formare a filmelor pentru obtinerea compozitelor pentru a preveni infectarea intra-mamara in special in perioada in care vacile nu dau lapte. Obiectivul principal al acestui proiect este de a dezvolta compozite pe bază de ingrediente naturale cu proprietăți biocompatibile, antimicrobiene și biodegradabilitate controlată ca produse reale pentru medicina veterinară – protectori externi pentru mameloanele ugerului. Proiectul va începe de la TRL 2 prin identificarea conceptelor candidate pe baza agenților terapeutici naturali. Prin stabilirea formulărilor soluției se va trece la TRL 3 - dovada experimentală a conceptului în mediul de laborator. TRL3 va fi validat de 3 modele experimentale: a) collagen din pielea ugerului, b) uleiuri esențiale din diferite plante și c) nanotuburi de silicat funcționalizate cu uleiuri esențiale. Se vor obține și caracteriza soluțiile și filmele cu tehnici moderne de analiza. Filmul va fi antimicrobian, biocompatibil, cu biodegradabilitate controlata si proprietati de auto-vindecare. Astfel de rezultate ne permit să trecem la validarea tehnologiei de laborator (TRL 4) definind cel mai bun candidat în conformitate cu modelele de laborator. Prototipurile de protectori externi pentru mameloanele ugerului pot fi supuse unei proceduri de transfer tehnologic, noile produse având potențial economic și impact pozitiv asupra mediului.

Objective

Obiectivul proiectului SEAL4UDDER este realizarea unor biomateriale compozite sub formă de pelicule/filme formate prin sprayerea unor soluții pe bază de polimeri naturali, uleiuri esențiale și nano silicat în vederea utilizării acestora în medicina veterinară.

Objective 1. Laboratory-level technologies for key ingredients

Objective 2. Design, obtain and characterize film-forming composite formulations

Objective 3. In vitro and in vivo testing of film-forming composites and prototype development

Rezultate preconizate

2 modele experimentale de collagen și EO;

3 tehnologii de laborator pentru collagen din uger, EO și HNT funcționalizat cu EO;

3 rapoarte de caracterizare pentru cele 3 ingrediente

Raport pentru programul de proiectare al experimentelor;

2 modele experimentale: soluții și compozite filmogene;

Raport de caracterizare reologică a soluțiilor;

Raport de caracterizare fizico-chimică a compozitelor filmogene;

Raport cedare EO in vitro,

Rapoarte de testare in vitro a biodegradabilității, a biocompatibilității, control microbiologic, raport de testare preclinică in vivo pe animale,

Prototip de compozit filmogen,

4 articole, 2 cereri de brevet, 4 întâlniri internaționale, participarea la 6 conferințe

Etapa I / 2025. Tehnologii la nivel de laborator pentru ingredientele cheie. Proiectarea, obținerea și caracterizarea formulărilor de compozite filmogene

Rezumat etapa I / 2025

Cercetările efectuate în cadrul etapei I au condus la realizarea a 3 tehnologii la scară de laborator privind (i) obținerea hidrolizatului de collagen din pielea ugerului bovin; (ii) obținerea uleiului esențial de cimbru; (iii) obținerea haloizitului modificat cu ulei esențial de cimbru. Toate cele 3 ingrediente cheie au fost caracterizate fizico-chimic. Au fost realizate și experimentate 8 modele experimentale privind compozitele filmogene prin metoda Taguchi și din rezultatele de absorbție de apă s-a demonstrat că Formularea 8 îndeplinește caracteristicile optime de compozit filmogen. Au fost obținute și caracterizate reologic 4 modele experimentale de soluții filmogene pe baza de alginat de sodiu, hidrolizat de collagen din uger și haloizit modificat cu ulei de cimbru. Aceste soluții au fost turnate în filme și caracterizate din punct de vedere al eliberării uleiului esențial de cimbru prin analize termice. S-a participat la 3 conferințe internaționale cu 3

comunicari orale sau conferinte plenare, publicarea a 2 articole ISI, depunerea unei cereri de brevet si participarea la o întâlnire de lucru a echipei romane în Turcia. Cercetarile vor continua în etapa a doua cu testarea in vitro și in vivo a compozitelor filmogene și realizarea prototipului.

Rezultate etapa I / 2025

2 modele experimentale de colagen și EO;
3 tehnologii de laborator pentru colagen din uger, EO și HNT funcționalizat cu EO;
rapoarte de caracterizare pentru cele 3 ingrediente
raport pentru programul de proiectare al experimentelor;
2 modele experimentale: solutii și compozite filmogene;
raport de caracterizare reologică a soluțiilor;
raport de caracterizare fizico-chimică a compozitelor filmogene;
raport cedare EO in vitro,
2 articole, 1 cerere de brevet,
2 întâlniri internaționale, participarea la 3 conferințe

Diseminarea rezultatelor pe scară largă prin participarea la manifestări științifice naționale/ internaționale și publicare articole în reviste cotate ISI

Participarea cu lucrări la manifestări științifice internaționale:

1. Madalina Albu Kaya, Durmus Alpaslan Kaya, Dispozitive medicale pe baza de colagen: de la materie primă la piața medicală, Festivalul FITT-Muntenia 2025, Targoviste, 17-21 noiembrie 2025.

2. Madalina Albu Kaya, Collagen composites and their applications, 2025 Korean Ceramic Society Fall Conference, M-ERA.NET Special Symposium - SMARTCAP Technology for Ruminant Carbon Reduction, October 16, 2025. Seoul, South Korea - *comunicare orală („invited speaker”)*.

3. Alina Elena Coman, Mădălina Georgiana Albu Kaya, Minodora Marin Și Irina Titorencu, Collagen gels from different sources as main component for biomaterials, a comparative study, 12th International Conference on Material Science and Engineering, 25-26 septembrie 2025, Londra, UK - prezentare orală

Articole publicate în reviste cu factor de impact ISI

1. Coman, A.E.; Marin, M.M.; Rosca, A.M.; Tutuianu, R.; Albu Kaya, M.G.; Ionita, A.; Constantinescu, R.R.; Titorencu, I., Comparative Study of Collagen Gels Extracted from Different Sources, Gels 2025, 11, 879, <https://doi.org/10.3390/gels11110879>

2. Luca, I.; Albu Kaya, M.G.; Țuțuianu, R.; Dinu-Pîrvu, C.E.; Marin, M.M.; Popa, L.; Titorencu, I.; Anuța, V.; Ghica, M.V. Effect of Gellan Gum on the Properties of Collagen-HPMC Freeze-Dried Hydrogels for Mucosal Administration. Gels 2025, 11, 793. <https://doi.org/10.3390/gels11100793>

3. Cerere de brevet

Madalina Albu Kaya, Hidrolizat de colagen din pielea ugerului bovin si procedeu de obtinere a acestuia, cerere de brevet inregistrata la OSIM, 5.12.2025.

CONTACT

E-mail: madalina.albu@icpi.ro; albu_mada@yahoo.com

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Textile Pielarie - Sucursala Bucuresti

Institutul de Cercetare Pielarie Incaltaminte, Bucuresti

Adresa: Str. Ion Minulescu nr. 93, Sector 3, Bucuresti, 031215, Romania, icpi@icpi.ro

Program PN IV: 5.8 European and International Cooperation

Subprogram: 5.8.3 Bilateral/Multilateral

Project name: Development of film-forming biomaterials for mastitis prophylaxis

Acronym: SEAL4UDDER

Project code: PN-IV-P8-8.3-PM-RO-TR-2024-0059

Project area: Health

Duration: 24 months (2025 - 2026)

Total project funding (including co-funding): 12.800 Euro

Partners/project director	Funding authority	Funded amount, LEI
CO: THE NATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE FOR TEXTILE AND LEATHER Dr. Chim. Madalina ALBU KAYA	UEFISCDI (România)	12.800
Turkish partner: Mustafa Kemal University (TR) Prof. Dr. Durmus Alpaslan KAYA	TUBITAK (Turkey)	37.800

Abstract

SEAL4UDDER is a modern concept for the development of external teat sealants using film-forming composite technology to prevent and protect intra-mammary infection mainly in dry period of milking cows. The main objective of this project is to develop composites based on natural ingredients with biocompatible, antimicrobial properties and controlled biodegradability as real products for veterinary medicine – cow teat sealants. The project will start from TRL 2 by identifying candidate concepts based on natural therapeutic agents. By establishing the formulations of solution, we will pass to TRL 3 - experimental proof of concept in laboratory environment. TRL3 will be validated by the 3 experimental models: a) collagen from udder skin, b) essential oils from different plants and c) functionalized silicate nanotubes with essential oils. We will obtain the solutions and films and characterize with modern techniques of analysis. Proper candidate selection will be according to our tailored properties: antimicrobial, biocompatible, controlled biodegradable and self-healing. Such results allow us to pass to the laboratory validation of the technology (TRL 4) defining the best candidate according with laboratory models. The external teat sealants prototypes can be subject to a technology transfer procedure, the new products having large economic potential and positive environmental impact.

The objectives

The objective of the SEAL4UDDER project is to create composite biomaterials in the form of membranes/films formed by spraying solutions based on natural polymers, essential oils and nano silicate in order to be used in veterinary medicine.

Objective 1. Laboratory-level technologies for key ingredients

Objective 2. Design, obtain and characterize film-forming composite formulations

Objective 3. In vitro and in vivo testing of film-forming composites and prototype development

Expected results

2 experimental models of collagen and EO;
3 laboratory technologies for udder collagen, EO and HNT functionalized with EO;
3 characterization reports for the 3 ingredients
Report for the design program of the experiments;
2 experimental models: solutions and film-forming composites;
Report on the rheological characterization of the solutions;
Report on the physico-chemical characterization of the film-forming composites;
Report on the release of EO in vitro,
Reports on in vitro testing of biodegradability, biocompatibility, microbiological control,
report on preclinical testing in vivo on animals,
Prototype of film-forming composite,
4 articles, 2 patent applications, 4 international meetings, participation in 6 conferences

Stage 1 - Laboratory-level technologies for key ingredients. Design, production and characterization of film-forming composite formulations

Summary of stage I / 2025

The research carried out in the first stage by development of 3 laboratory-scale technologies regarding (i) obtaining collagen hydrolysate from bovine udder skin; (ii) obtaining thyme essential oil; (iii) obtaining halloysite modified with thyme essential oil. All 3 key ingredients were characterized physicochemically. 8 experimental models about film-forming composites were developed and tested using the Taguchi method and from the water absorption results it was demonstrated that Formulation 8 meets the optimal characteristics of a film-forming composite. 4 experimental models of film-forming solutions based on sodium alginate, udder collagen hydrolysate and halloysite modified with thyme oil were obtained and rheologically characterized. These solutions were cast into films and characterized in terms of the release of thyme essential oil by thermal analysis. Participated in 3 international conferences with 3 oral communications or plenary conferences, published 2 ISI articles, filled a patent application and participated in a working meeting of the Romanian team in Turkey.

The research will continue in the second stage with in vitro and in vivo testing of the film-forming composites and the creation of the prototype.

Results of stage I / 2025

2 experimental models of collagen and EO;
3 laboratory technologies for udder collagen, EO and HNT functionalized with EO;
Characterization reports for the 3 ingredients
Report for the factorial design of the experiments;
2 experimental models: solutions and film-forming composites;

Rheological characterization report of the solutions;
Physico-chemical characterization report of the film-forming composites;
In vitro EO grant report,
2 articles, 1 patent application,
2 international meetings, participation in 3 conferences

Widespread dissemination of results through participation in national/international scientific events and publication of articles in ISI-listed journals.

International conferences

1. Madalina Albu Kaya, Durmus Alpaslan Kaya, Dispozitive medicale pe baza de colagen: de la materie primă la piața medicală, Festivalul FITT-Muntenia 2025, Targoviste, 17-21 noiembrie 2025.

2. Madalina Albu Kaya, Collagen composites and their applications, 2025 Korean Ceramic Society Fall Conference, M-ERA.NET Special Symposium - SMARTCAP Technology for Ruminant Carbon Reduction, October 16, 2025. Seoul, South Korea - *comunicare orală („invited speaker”)*.

3. Alina Elena Coman, Mădălina Georgiana Albu Kaya, Minodora Marin Și Irina Titorencu, Collagen gels from different sources as main component for biomaterials, a comparative study, 12th International Conference on Material Science and Engineering, 25-26 septembrie 2025, Londra, UK - prezentare orală

Published articles

4. Coman, A.E.; Marin, M.M.; Rosca, A.M.; Tutuianu, R.; Albu Kaya, M.G.; Ionita, A.; Constantinescu, R.R.; Titorencu, I., Comparative Study of Collagen Gels Extracted from Different Sources, Gels 2025, 11, 879, <https://doi.org/10.3390/gels11110879>

5. Luca, I.; Albu Kaya, M.G.; Țuțuianu, R.; Dinu-Pîrvu, C.E.; Marin, M.M.; Popa, L.; Titorencu, I.; Anuța, V.; Ghica, M.V. Effect of Gellan Gum on the Properties of Collagen-HPMC Freeze-Dried Hydrogels for Mucosal Administration. Gels 2025, 11, 793. <https://doi.org/10.3390/gels11100793>

6. Patent application

Madalina Albu Kaya, Hidrolizat de colagen din pielea ugerului bovin si procedeu de obtinere a acestuia, cerere de brevet inregistrata la OSIM, 5.12.2025.

CONTACT

E-mail: madalina.albu@icpi.ro; albu_mada@yahoo.com

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pentru Textile Pielarie - Sucursala Bucuresti

Institutul de Cercetare Pielarie Incaltaminte, Bucuresti

Adresa: Str. Ion Minulescu nr. 93, Sector 3, Bucuresti, 031215, Romania, icpi@icpi.ro