**Rezumatul activitatilor desfasurate in 2022**

A fost achizitionata o cantitate suficienta de coaja de stejar (aprox. 100 kg) pentru a asigura baza de materii prime pentru desfasurarea programului experimental.

Coaja a fost pregatita pentru experimentari: mărunțită, sitată şi s-a determinat umiditatea.

Fiecare partener a realizat un program experimental pentru caracterizarea materiei prime:

* Echipa UPB a realizat urmatoarele:
	+ Studiu de literatura ;
	+ Determinarea distributiei granulometrice a cojii de stejar măcinate ;
	+ Determinarea compozitiei biomasei lignocelulozice – coaja de stejar macinata prin analiza termogravimetrica ;
	+ Optimizarea procedurii de extractie a taninurilor in conditii conventionale sau asistate de US;
	+ Cuantificarea extractului total si al continutului de tanin prin metoda pulberii de piele
* Echipa ICPI a realizat urmatoarele:
	+ Pregatirea prin macinare a scoartei de stejar;
	+ Analiza microscopica si prin DLS a pulberii
	+ Analiza scoartei de stejar macinate conform standardului SR 1883:2008 ;
	+ Determinarea activitatii antimicrobiene a scoartei de stejar si a extractelor obtinute din ea

**Rezumatul activitatilor desfasurate in 2023**

Extracția asistată de ultrasunete a polifenolilor din scoarță de stejar poate prezenta un real interes la nivel industrial. Această strategie are potențiale aplicații în extracții la care volumele mari de solvenți organici, de exemplu etanol, pot fi înlocuite cu solvenți mai siguri, conducând la un consum mai mic de solvent și la timpi de extracție mai scurți. Rezultatele arată că ultrasunetele pot fi utilizate pentru a îmbunătăți eficiența extracției compușilor cu valoare adăugată, în cazul de față polifenolii. Astfel, comparativ cu procedurile clasice de extracție, această metodă este o alternativă eficientă din punct de vedere al costurilor, care este o cerință actuală în industrie pentru dezvoltărea sustenabilă. Rezultatele obținute până acum au confirmat abilitatea extractelor de a interacționa cu colagenul și posibilitatea ridicării la scară a procesului.

Caracteristicile antimicrobiene ale extractelor au fost imbunatatite prin adausul de nanoparticule de oxid de zinc tratate cu US in prealabil.

Extractele obtinute au fost utilizate in tabacirea pieilor. Pieile obținute prezintă atât o creștere a stabilității hidrotermice, cât și o îmbunătățire a proprietăților fizico-mecanice.

**Diseminarea rezultatelor – 2023**

* EUROINVENT - European exhibition of creativity and innovation, Poster session, 11-13 May 2023 Iaşi (Romania). Quaratesi I., Ferrara V., Chipurici P., Călinescu I., Carșote C., Casas C., Bacardit A., Gaeta C., Badea E., “Ultrasounds assisted synthesis of alginate based tannin and PLA based coating with antimicrobial properties: a step forward biodegradable and functional leather” - Gold Medal
* XXXVII IULTCS CONGRESS 2023, Poster session, 17-20 October 2023 – Chengdu (China). Quaratesi I. Popa I., Ferrara V., Carșote C., Costantinescu R.R., Chipurici P., Calinescu I., Badea E., “Ultrasound-assisted extraction of oak bark soluble fraction as a potential source of tannins”.
* Ioana Popa, Diana-Ioana Buliga, Daniela Ghimpețeanu, Ioan Calinescu și Adina I. Gavrila - Ultrasound assisted extraction of polyphenols from plant materials using different sonotrodes, under review în International Journal of Food Science & Technology.

**Rezumatul activitatilor desfăşurate in 2024**

Extractele de scoarta de stejar au fost caracterizate din punct de vedere al continutului de substanțele tanante și ne-tanante utilizand metode standard de analiza: ISO 23529 și SR EN ISO 2419.

Extractele au fost functionalizate cu nanoparticule de ZnO, comercial sau obtinute « in situ ».

Testarea capacitatii de tabacire a acestor extracte la nivel de laborator a fost realizata prin obtinerea de matrici colagen-tanin prin metoda *hide-powder test* descrisa in literatura, utilizand drept matrice colagenica pudra de piele urmata de evaluarea capacitatii de stabilizare termica a extractelor pe baza activitatii de contractie a fibrelor de colagen determinata prin microscopie termica numita si metoda MHT (Micro Hot Table).

Eficienta extractelor a fost testata la nivel micro-pilot prin aplicarea unui proces de tabacire pe probe de piele (hide) ovina cruda (piele gelatina). Testarea capacitatii de tabacire a acestor extracte functionalizate la nivel micropilot s-a realizat prin tabacirea unor probe de piele ovina cu extractele functionalizate in conditii similare cu cele reale si prin evaluarea stabilitatii hidrotermice a sortimentelor de piele crust obtinute prin masurarea parametrilor procesului de denaturare a colagenului fibrilar, prin metoda calorimetriei cu scanare micro-diferentiala (micro-DSC).

Analiza fizico-mecanica a probelor de piele supuse operatiei de ungere.

Pentru a confirma utilitatea practica a sortimentelor de piele obtinute au fost efectuate incercari fizico-mecanice utilizand testele standard aplicate in industria de pielarie. Rezultatele demonstreaza ca pieile obtinute au proprietati care permit utilizarea lor in realizarea de bunuri de consum.

Impactul ambiental al extractelor de scoarta de stejar a fost evaluat prin masurarea valorilor COD (consumul chimic de oxigen) si BOD5 (consumul biochimic de oxigen) pentru apele uzate rezultate din procesul de tabacire. In general, se stie ca apele uzate provenite din tabacarii au niveluri ridicate de COD si BOD5 din cauza prezentei aditivilor si colorantilor organici utilizati in procesul de finisare. Valorile obtinute sunt mai mici comparativ cu altele descrise in literatura pentru acelasi proces.

Determinarea activitatii antimicrobiene a modelelor experimentale de piele a fost realizata prin 2 metode:

* Controlul contaminarii microbiene prin care se urmareste determinarea numarului total de microorganisme aerobe sau lipsa unor microorganisme patogene sau conditionat-patogene.
* Determinarea activitatii antimicrobiene a modelelor experimentale de piele conform ISO 16187/2013.

Rezultatele obtinute confirmă activitatea bactericidă a probelor de piele tăbăcite cu extracte din coajă de stejar funcționalizate cu nano-ZnO.

**Diseminarea rezultatelor (2024)**

* CA22155 PoTaRCh Conference, March 7th, 2024, Prague. Key-note lecture, Elena Badea, Ilaria Quaratesi, Ioana Popa, Ioan Calinescu, Petre Chipurici, Tannin profile, antioxidant properties and antimicrobial activity of extracts from oak and alder bark.
* Sichem 2024 Conference 11-12 april 2024, Bucharest, Plenary lecture, Ioan Calinescu, „Ultrasound and microwaves useful tools in process intensification”
* Sichem 2024 Conference 11-12 april 2024, Bucharest, Plenary lecture, Mircea Vinatoru, „Sonochemistry – origins and evolution”
* Ilaria Quaratesi, Ioan Calinescu, Vasile Lavric, Vittoria Ferrara, Elena Badea, Petre Chipurici, Elisa-Gabriela Dumbravă, Rodica-Roxana Constantinescu and Ioana Popa, Loop ultrasound assisted extraction: an efficient approach for the recovery of bioactive compounds from oak bark, Agronomy (Manuscript ID: agronomy-3067446)
* Ilaria Quaratesi, Ioan Calinescu, Vittoria Ferrara, Petre Chipurici, Ioana Popa and Elena Badea, Stabilization of collagen with extracts from oak bark: a study for the tanning sector, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry (in progress);
* Maria Perla Colombini, Jeannette Jacqueline Lucejko, Erika Ribechini, Jarub Brózdowski, Katja Tikka, Jacob Starlander, Oliver Nelle, Johannes Tintner, Jiří Woitsch, Rodica Jon, Koen Deforce, Peter Szabo și Elena Badea; „Timeless Treasures: Exploring the Network of Non-Timber Forest Raw Materials and Products” 2024 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON Metrology for Archaeology and Cultural Heritage, 7-9 octombrie, Valletta, Malta (accepted paper)