



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00248

(22) Data de depozit: 08/05/2020

(41) Data publicării cererii:  
30/12/2021 BOPI nr. 12/2021

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA "ALEXANDRU IOAN  
CUZA" DIN IAȘI, BD. CAROL I NR. 11, IAȘI,  
IS, RO

(72) Inventatori:  
• COLBU DUMITRU EUGEN, ȘOS. REDIU,  
NR. 6, BL. 482, SC. A, ET. V, AP. 22, IAȘI, IS,  
RO;  
• SANDU ION, STR. SF. PETRU MOVILĂ  
NR. 3, BL. L 11, SC. A, ET. 3, AP. 3, IAȘI, IS,  
RO;  
• VASILACHE VIORICA,  
ALEEA TUDOR NECULAI NR. 125, BL. 1009,  
SC. B, ET. 3, AP. 14, IAȘI, IS, RO;

• SANDU IRINA CRINA ANCA,  
STR. SF. PETRU MOVILĂ NR. 3, BL. L 11,  
SC. A, ET. 3, AP. 3, IAȘI, IS, RO;  
• GHAVIDALESFAHLAN AMIR,  
STR. TITU MAIORESCU, CAMINA C5,  
CAMERA 105, IAȘI, IS, RO;  
• COLBU GHEORGHE, ȘOS. REDIU NR. 6,  
BL. 482, SC. A, ET. 5, AP. 22, IAȘI, IS, RO;  
• SANDU IOAN GABRIEL, STR. SĂLCIILOR  
NR. 33, BL. 808, SC. B, ET. 3, AP. 14, IAȘI,  
JUDEȚUL IAȘI, IS, RO;  
• COLBU NICOLETA, ȘOS. REDIU, NR. 6,  
BL. 482, SC. A, ET. V, AP. 22, IAȘI, IS, RO;  
• SANDU ANDREI VICTOR, STR. PINULUI,  
NR. 10, IAȘI, IS, RO

## (54) PROCEDEU DE STOPARE A ATACULUI INSECTOFUNGIC LA ARTEFACTELE VECHI DIN LEMN

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de tratare a artefactelor vechi de lemn în vederea stopării atacului insectofungic, cu aplicabilitate în atelierele de preservare-restaurare a operelor de artă și a mobilierului antic. Procedeu, conform invenției, constă în etapele succesive de: igienizare, curățare și consolidare prin chituire a suprafețelor de tratat cu o dispersie solidă formată din ceară: parafină sau colofoniu: pudră de lemn de tec în raport gravimetric de 5,0:3,5:1,5, în stare fluidă la temperatura de 64...66°C prin pensulare în mai multe straturi, aplicarea prin placare a unor coli de 1,0...1,5

mm de furnir din lemn de tec într-un singur strat sau 2 straturi cu pelicule de adeziv polimeric de tip acrilic sau colagenic, aplicarea pe suprafețele furniruite de pelicule transparente celulozice sau ureoformaldehidice, eventual, de dispersii de copolimeri acrilici și pudră de lemn de tec în raport 1:1 în diluant, la trei nivele de concentrație, pentru obținerea grosimii stratului final aplicat de maximum 200 μm.

Revendicări: 4

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. a	2020 de 248
Data depozit	08-05-2020

C09D 5/14 (2006.01)

C09D 5/18 (2006.01)

B27K 3/32 (2006.01)

B27K 3/34 (2006.01)

B27K 3/52 (2006.01)

International Patent Classification: B27K-003/34; B27K-003/52

## PROCEDEU DE STOPARE A ATACULUI INSECTOFUNGIC LA ARTEFACTELE VECHI DIN LEMN

Invenția se referă la un procedeu de stopare a atacului insectofungic la artefactele vechi din lemn, la care cele două principii active se aplică diferențiat în faze cu procese succesive sau concomitente, folosit în ateleirele de preservare-restaurare a operelor de artă și a mobilierului antic, respectiv pe șantirele de reabilitare, preservare și restaurare a monumentelor, ce conțin elemente structurale și ornamentale din lemn vechi.

Se știe că, lemnul din cauza naturii sale organice și datorită rezervelor de substanțe hrănitoare din țesuturile de parenchim, poate fi deteriorat și degradat până la colaps prin acțiunea unor microorganisme sau insecte xilofage, prin procese de biodeteriorare și biodegradare.

Rezistența la microorganisme, care alterează componenții lemnului, este o caracteristică foarte importantă, ce determină nivelul de sensibilitate al lemnului la atacul biotic respectiv, ca de exemplu: fungi, levuri și/sau insecte xilofage (anobide, termite, coleoptere și borers marine). Această însușire este atribuită prezenței unui component organic extractibil, cu activitate antimicotică sau antifungică [1].

Se știe că, speciile lemnoase cu durabilitate naturală ridicată au o gamă largă de utilizări și o valoare adăugată de piață mult mai mare. Dintre acestea, lemnul de tec (*Tectona grandis* Linn F.) este recunoscut pentru rezistența sa ridicată la atacul multor microorganisme [2-4].

În general, lemnul după punerea în operă, în timp, se deteriorează (își schimbă starea fizică) și/sau se degradează (își modifică natura chimică) sub influența factorilor climaterici și a agenților chimici (poluarea), microbiologici (miceți, insecte xilofage, rozătoare etc.) și radiativi (în deosebi focul și temperaturile foarte ridicate, apoi radiațiile

Rector  
Prof.dr. Tudorel Toader

UV și cele de tip gamma). Cele două efecte au la bază procese care decurg prin mecanisme diferite, controlate de prezența unui component cu activitate insecto-fungică, hidrofobă sau ignifugă, care provine din lemnul nativ (produs natural) sau prin utilizarea de sisteme disperse de ameliorare sau de stopare a evoluției acestora prin operațiile de prezervare [5-7].

Când vorbim de artefacte de patrimoniu, nu se poate neglija acțiunea omului (factorul antropic), care prin intervențiile de prezervare și restaurare neautorizate, prin manipulare, transport și depozitare neadecvată sau prin vandalisme, explozii, incendii și inundații necontrolate (din culpă sau cu intenție), pot conduce până la faza de precolaps sau colaps (scoaterea din uz) [5].

Rezistența naturală a lemnului la cele două grupe de agenți este dependentă de vârsta arborelui, de origine, modul de prelucrare și procedeul de prezervare, respectiv de cantitatea și tipul principiului activ insecto-fungic natural sau indus prin tratamente [5, 8-13].

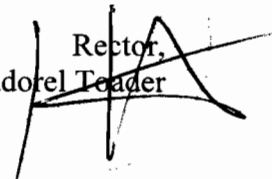
Prin urmare, lemnul de tec are o valoare comercială ridicată, deoarece îndeplinește cerințele pentru utilizarea ca lemn cu durabilitate naturală superioară, ce nu necesită intervenții de prezervare [12].

Se cunoaște faptul că, speciile de lemn care au o durabilitate naturală scăzută, la punerea în operă sau ulterior, necesită tratamente de prezervare pentru a le îmbunătăți performanțele ca material și durata de viață în diferitele lor utilizări. Cele mai implicate procedee de tratare folosesc, în funcție de specie, vârsta arborelui, vechimea lemnului, complexitatea structural-ornamentală, mărimea artefactului și starea sa de conservare, diverse sisteme ecologice de prezervare pe bază de principii active insecto-fungice, sub formă de soluții sau microdispersii apoase, alcoolice sau de alți solvenți organici. În aplicarea acestora se utilizează procedeele prin imersie, pensulare sau spray și tehnologiile sub vid sau sub presiune, care permit o protecție ridicată împotriva atacului insecto-fungic [5, 14, 15].

Conform [16-18], aceste principii active pot include diverse substanțe chimice, cum ar fi: săruri pe bază de arsen, crom, cupru, zinc și bor, care au dezavantajul costului ridicat și al toxicității pentru operator, proprietar și mediul înconjurător. Mai mult, aceste procedee necesită în timp retratări periodice, ceea ce reprezintă un pericol în reutilizarea produselor respective [19].

De asemenea, adesea se folosesc substanțe chimice de sinteză [9, 13] sau naturale [20], sub formă de soluții, emulsii sau nanodispersii apoase sau organice, care

Rector,  
Prof.dr. Tudorel Teader



prin aplicare superficială (ca pelicologen de protecție) sau în faza de volum a lemnului, necesită tratamente periodice mai greu de efectuat după punerea în operă a artefactului.

Toate aceste procedee sunt neecologice, mulți componenți sunt foarte toxici, costurile de fabricare sunt mari și tehnologiile de aplicare sunt complexe, deoarece impun măsuri și sisteme de protecție.

Se cunosc, de asemenea, diverse procedee de insectofungicizare și ignifugare cu efect multiplu în operațiile de preservare, curățare, consolidare și restaurare a artefactelor vechi din lemn, deteriorate și degradate, ce folosesc dispersii organice sau anorganice ignifuge (fosfat de amoniu, silicat de sodiu, borax, alauni, esteri ai acidului silicic, polimeri cu funcții organice de brom și fosfat etc.) și insectofungice (xilamon, lindan, decis, pentaclorfenol, permetrină etc.) dizolvate în diverși solvenți organici și respectiv în apă distilată sau deionizată, care permit aplicarea prin imersie, injectare, spray sau întindere în strat subțire cu pensonul [21-31].

Aceste procedee prezintă dezavantajul unui tratament în mai multe etape, cu compoziții complexe, instabile, greu de controlat și care dă neuniformitate în aplicare și care poate afecta în timp chimismul lemnului. De asemenea, o parte dintre principiile active sunt foarte toxice, în ultimii ani o serie mare de produse comerciale au fost interzise și retrase de pe piață. Mai mult, majoritatea acestor soluții impun înainte de aplicare studii de compatibilizare a tratamentului, întrucât nu au specificitate în legătură cu plaja largă a agenților microbiologici, esențelor, stărilor de conservare, vechimii obiectelor, conservabilității patinei și a stratului policrom, complexității structurale a elementelor din lemn, mediului climatic de păstrare/etalare etc.

În nici unul din procedeele cunoscute din stadiul tehnicii nu se realizează concomitent un tratament de suprafață prin placare sau transpunere a straturilor picturale per suport din lemn de tec, în vederea stopării atacului insectofungic la elementele structurale din lemn vechi ale picturilor, iconostasurilor/catapetesmelor, lambriurilor, binalelor și mobilierului policrom, pentru înlăturarea efectelor de deteriorare și degradare [32-66]. Mai mult, procedeele cunoscute au dezavantajul utilizării soluțiilor insectofungice concentrate, cu lavabilitate ușoară, rezistență mică la exudat, durată scurtă de acțiune etc.

Cel mai apropiat procedeu de invenția de față, implică utilizarea extractelor din lemnul de tec prin impregnarea suporturilor de lemn vechi din componenta artefactelor [4, 37, 38], primul cu rol de deshidratant, iar al doilea cu rol de moderator al procesului de

Prof.dr. Tudorel Toader  
Rector

penetrare a alcolului lactic și de conversie a acestuia, în structura lemnului degradat în metahidrat.

Acest sistem de tratare are dezavantajul unui domeniu riguros al temperaturilor de păstrare/etalare, cuprins între 40 și 50°C și evoluția lentă a gradientului de penetrare în lemn, prin creșterea graduală a concentrației soluției de la 10 până la 20%.

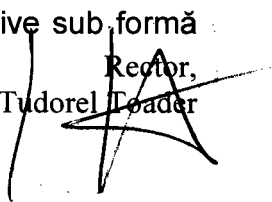
De asemenea, în literatura de specialitate există foarte multe studii privind rolul antiinsecto-fungic pe care îl au unii compuși naturali extractibili din diverse plante (inclusiv flori și semințe) sau arbori (stejar, salcâm, castan și tec) studiul acestora a devenit foarte atractiv. Astfel, există un număr mare de articole privind utilizarea substanțelor extrase din lemn de specii cu durabilitate naturală ridicată, ca agenți de preservare eco-friendly [2, 3, 39-42].

Foarte important de menționat este faptul că, puțini autori s-au preocupat de studiul naturii și compoziției extractelor din speciile de lemn foarte rezistente la atacul insecto-fungic. În acest sens, se cunoaște efectul antimicrobial al extractelor din frunze arborelui de tec [43]. Apoi, în lucrările [44-48] sunt prezentate o serie de extracte bioactive din lemnul de tec, cu potențial antifungic și insectofungic.

Literatura de specialitate privind tratamentele de preservare a lemnului vechi pus în opera, cu atac insect-fungic, prin utilizarea principiilor active din componentele organice extrase din lemnul de tec, prezintă doar extractele în apă caldă și alcool etilic, fără a se preciza natura și compoziția chimică a compozițiilor [43].

Scopul invenției constă în preservarea preventivă insecto-fungică, consolidarea/innobilarea suporturilor din lemn ale artefactelor vechi în vederea stopării efectelor evolutive de deteriorare și de degradare, prin furniruire cu lemn de tec sau prin peliculizare cu o dispersie organică pe bază de pudră fină din lemn de tec și lac acrilic dispersate în diluant D209, care se pot aplica, primul, în faze cu operații succesive, iar al doilea cu operații concomitente, iar după aplicare să permită etalarea muzeală sau introducerea în circuitul turistic.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în utilizarea unui procedeu de preservare preventivă, folosind două componente active (furnir și pudră din lemn de tec) aplicate, după caz, fie în faze cu procese secvențiale graduale sau într-o singură fază, cu procese concomitente, atât furnirul, cât și pudră fină din lemn de tec sunt proaspăt fabricate și stabilizate hidric, primul se aplică prin placare (furniruire), utilizând adeziv polimeric de tip acrilic sau a cel de tip colagenic, cu mare capacitate de lipire pe versou și canturi, iar al doilea prin întindere cu pensonul lat în straturi subțiri, succesive sub formă :

Prof.dr. Tudorel  Leader

de dispersie organică în lac acrilic dizolvat în diluant D209, cele două sisteme permit, după aplicare, pe lângă stoparea atacului insectofungic, stabilizarea dimensională și microconsolidarea/innobilarea superficială suporturilor din lemn folosite la punerea în operă a artefactelor vechi.

Procedeu de stopare a atacului insectofungic la artefactele vechi din lemn, utilizat fie în ateleirele de preservare-restaurare a operelor de artă mobile și a mobilierului antic, fie pe șantirele de reabilitare, preservare și restaurare a monumentelor, ce conțin elemente structurale și ornamentale din lemn vechi, elimină dezavantajele procedeelor cunoscute, prin aceea că, se poate aplica atât la artefacte mobile, binale, lambriuri și mobilier vechi, dar și la structuri din lemn ale monumentelor vechi, care au suprafețe sau versouri nepictate sau sunt încasetate sau expuse în vitrine din lemn, cu criotoclimate agresive induse și cu diferite stări de conservare, aflate etalate în galerii sau păstrate în depozite, respectiv pentru mobilier și monumente, în perioada intervențiilor de reabilitare, preservare și restaurare și care constă fie în placarea cu furnir din lemn (1,0...1,5 mm) folosind pelicule de adeziv polimeric de tip acrilic sau de tip colagenic, cu mare capacitate de lipire a versoului și a canturilor nepictate, fie prin întindere cu pensonul lat în straturi subțiri, succesive, a unei dispersii organice de pudretă fină din lemn de tec (10%), în lac acrilic dizolvat în diluant D209 (cu concentrații variind între 15 și 50%, în funcție de ordinea aplicării straturilor), permite pe lângă stoparea atacului insectofungic, microconsolidarea și innobilarea superficială suporturilor din lemn folosite la punerea în operă a artefactelor vechi.

Elementele structurale din lemn vechi pe versou și canturi, după o igienizare prealabilă, curățare prin lavaj cu soluții organice sau prin răzuire fină a murdăriei și a peliculelor (vernisiuri, vopsele, varuri, luturi etc.) aplicate din neatenție sau neadecvat/necorespunzător, zonele fragilizate sunt consolidate, defectele și lipsurile de material sunt restaurate prin completare, orificiile de zbor ale insectelor xilofagice prin chituire cu amestec de ceară albă sau galbenă topită (64...66°C), pulbere fină de lemn de tec (12...15%) și pulbere fină de colofoniu (30...35%), iar în funcție de starea de conservare, gradul de prelucrare inițială la punerea în operă (complexitatea profilurilor/rugozităților de suprafață și a ornamentelor), se pensulează în cruce una sau mai multe pelicule de adeziv, apoi se aplică coli subțiri (1,0...1,5 mm) de furnir din lemn de tec într-un singur strat sau două (cu fibrele longitudinale perpendicular), care se presează ușor cu mâna și se păstrează timp de 24 ore sub presare cu săculețe de nisip uscat prin autoclavizare, care sunt amplasate peste un strat subțire de silicagel pentru sicativarea

Rector  
Prof.dr. Tudora Toader

furnirului. După o prealabilă păstrare în atmosferă cu microclimat controlat (45...50%UR,  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$  și 50...60 lx) suprafețele furniruite sunt peliculizate pentru protecție climatică și mecanică cu lacuri transparente celulozice, ureoformaldehidice sau pe bază de dispersii concentrate de colofoniu. Operația de peliculizare se aplică de două sau trei ori, în funcție de viscozitatea și compoziția lacului sau dispersiei la intervale de 24 de ore. Pentru al doilea tip de material, sub forma a două dispersii cu același principiu activ insecto-fungic (pudretă fină din lemn de tec) una în amestec cu ceara albă sau galbenă și colofoniu și cealaltă pe bază de lac acrilic și diluant D209, acesta se aplică, după operațiile de *igienizare prealabilă*, *curățare* prin lavaj cu soluții organice sau prin răzuire fină a murdăriei și a peliculelor (vernisiuri, vopsele, varuri, luturi etc.) aplicate din neatenție sau neadecvat/necorespunzător, *consolidare* a structurilor dinamice sau puternic fragilizate, *completare* a defectelor și lipsurilor de material și *chituire* a orificiilor de zbor ale insectelor xilofagice cu un amestec de ceară albă sau galbenă (50%) încălzită la temperatura 64...66°C (cu 2...3°C peste temperatura de topăire), pulbere fină de lemn de tec (12...15%) și pulbere fină de colofoniu (30...35%), iar în funcție de starea de conservare, gradul de prelucrare inițială la punerea în operă (complexitatea profilurilor/rugozităților de suprafață și a ornamentelor), prin pensulare în mai multe straturi, în cruce, la un interval de 4 ore.

Invenția prezintă o serie de avantaje față de procedeele cunoscute, și anume:

- lipsa toxicității;
- număr redus de etape de lucru (igienizare, consolidare, tratarea prealabilă, chituire și vernisare/lăcuire);
- permite prezervarea activă a lemnului cu diferite grade de conservare, de la starea precară până la precolaps;
- preț scăzut;
- realizează înnobilarea microfibrilelor lemnoase și consolidarea lor;
- mărește rezistența în timp a artefactului la acțiunea factorilor și agenților exogeni;
- nu produce modificări structurale semnificative;
- nu afectează patina timpului, policormiile și ornamentele fine de pe fața pictată sau poleită;
- reface domeniul normal de variație a echilibrului hidric, oricare ar fi regimul climatic de păstrare/etalare;
- realizează o sinergie bună cu ceilalți componenți implicați și un efect de durată al principiului activ;
- are o acțiune eficientă pentru o durată de minim 50 de ani.

ReCTOR,  
Prof.dr. Tudorel Toader

În continuare, se prezintă două *exemple* de realizare a invenției.

#### *Exemplul 1:*

Pentru aplicare pe versoul și canturile elementelor structurale din lemn vechi acestea mai întâi sunt igienizate, curățate prin lavaj cu soluții organice sau prin răzuire fină a murdăriei și a peliculelor (vernisi, vopsele, varuri, luturi etc.) depuse din neatenție sau neadecvat/necorespunzător, apoi zonele fragilizate sunt consolidate, defectele și lipsurile de material sunt restaurate prin completare, orificiile de zbor ale insectelor xilofagice sunt chituite cu ajutorul amestecului de ceară albă sau galbenă topită (64...66°C), cu pulbere fină de lemn de tec (5...10%) și pulbere fină de colofoniu (25...30%). În funcție de starea de conservare, gradul de prelucrare inițială la punerea în operă (complexitatea profilurilor/rugozităților de suprafață și a ornamentelor), pe aceste suprafețe se aplică colile de furnir, care inițial pe o față a furnirului se pensulează un strat subțire de adeziv colagenic (clei de oase sau de pește) sau acrilic, iar pe suprafața curățată, consolidată și chituită a versoului și canturilor artefactului același adeziv se pensulează concomitent una sau mai multe pelicule, în cruce, apoi se lipește furnirul subțire (1,0...1,5 mm) din lemn de tec, în două stratururi (cu fibrele longitudinale perpendicular), care se presează ușor cu mâna sau cu un rulou și se păstrează timp de 24 ore sub greutatea unor săculețe de nisip uscat prin autoclavizare, care sunt amplasate peste un strat subțire de silicagel, pentru sicativarea furnirului. După o prealabilă păstrare în atmosferă cu microclimat controlat (45...50%UR, 20±5°C și 50...60 lx) suprafețele furniruite sunt peliculizate pentru protecție climatică și mecanică cu lacuri transparente celulozice, ureoformaldehidice sau pe bază de dispersii concentrate de ceara albă sau parafină și colofoniu. Operația de peliculizare se aplică de două sau trei ori, în funcție de viscozitatea și compoziția lacului sau dispersiei la intervale de 24 de ore.

#### *Exemplul 2:*

Pentru aplicare pe aceleași zone fără policromie (nepictate), după operațiile de igienizare, curățate, consolidare și chituire, implicate ca în exemplul 1, se utilizează, cu același scop pentru prevenirea și stoparea atacului insecto-fungic și pentru microconsolidarea și innobilarea superficială suporturilor din lemn folosite la punerea în

Prof.dr. Tudoreț Ioader  
Rector



operă a artefactelor vechi, același principiu activ existent în lemnul de tec, dar sub formă de rumeguș/pudretă fină (0,01...0,5 mm), utilizat de data asta sub formă de două dispersii, una solidă compusă din ceară:parafină sau colofoniu:pudretă de lemn de tec în raport gravimetric de 5,0:3,5:1,5 și respectiv, de pelicologen, pe bază de lac acrilic transparent și aceeași pudretă fină de lemn de tec dispersate în diluant D203, în raport gravimetric copolimer acrilic:pudretă de lemn de tec 1:1, dispersat la trei nivele de concentrație în diluant D203, în funcție de numărul stratului de aplicare: primul strat 50%, al doilea strat 25%, al treilea strat 15%. Aceste concentrații au fost impuse experimental în funcție de reologia de aplicare a dispersiei, pentru obținerea grosimii optime a peliculei finale aplicate.

Primul sistem pe bază de pudretă de lemn de tec s-a folosit la consolidarea fisurilor, umplerea lacunelor și închiderea gurilor de zbor ale insectelor xilofage din faza de pregătire a versoului și canturilor nepictate, iar al doilea la peliculizarea finală pentru protecție insecto-fungică, climatică și mecanică.

În funcție de starea de conservare, gradul de prelucrare inițială la punerea în operă (complexitatea profilurilor/rugozităților de suprafață și a ornamentelor), peliculizarea finală s-a făcut prin pensulare în mai multe straturi, în cruce, la un interval de 4 ore.

#### *Monitorizarea comportării tratamentului*

Se efectuează pentru o perioadă de 6 luni până la un an, la intervale de 7 zile, când se studiază starea și evoluția comportării tratamentului și a celorlalte intervenții, prin analize vizuale, colorimetrice (CIE L\*a\*b\*), profilometrice și cele de reflectografie în UV, viz și IR.

Prof.dr. Tudorel Toader

Rector,

## Referințe bibliografice

1. M. Hayashi, I. Sandu, P. Tiano, N. Macchioni, **The Effect of Preservative Intervention on the Chemical-Physical and Structural Characteristics of Panel Painting**, "Al.I.Cuza" University Publishing House, (ISBN 978-973-703-476-2), Iași, 2010.
2. G.T. Kirker, A.B. Blodgett, R.A. Arango, P.K. Lebow, C.A. Clausen, *The role of extractives in naturally durable wood species*, **Int. Biodeterior. Biodegrad.**, **82**, 2013, pp. 53-58, DOI: [10.1016/j.ibiod.2013.03.007](https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2013.03.007)
3. C. Tascioglu, M. Yalcin, S. Sen, C. Akcay, *Antifungal properties of some plant extracts used as wood preservatives*, **Int. Biodeterior. Biodegr.**, **85**, 2013, pp. 23-28, DOI: [10.1016/j.ibiod.2013.06.004](https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2013.06.004)
4. V. Fassina Brocco, J. Benigno Paes, L. Gonçalves da Costa, S. Brazolin, M.D. Chaves Arantes, *Potențialul extractelor din lemn de tec ca un conservant de lemn natural*, **Journal of Cleaner Production**, **142**(4), 2017, pp. 2093-2099. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.074>
5. I. Sandu, **Degradation and Deterioration of the Cultural Heritage**, Vol. II, "Al.I.Cuza" University Publishing House, (ISBN 978-973-703-341-3/978-973-703-343-7), Iași, 2008.
6. Iurcovschi, C.T.; Munteanu, M.; Amariei, C.M.; Lupascu, M.M.; Sandu, I.C.A.; Vasilache, V.; Sandu, I., *The Impact of the Treatment With Campeni Red Petroleum on a XVIII-Th Century Icon*, **Chemistry Journal of Moldova**, **12**(1), 2017, pp. 53-60. DOI: [10.19261/cjm.2017.406](https://doi.org/10.19261/cjm.2017.406)
7. Spiridon, P.; Sandu, I.C.A.; Nica, L.; Iurcovschi, C.T.; Colbu, D.E.; Negru, I.C.; Vasilache, V.; Cristache, R.A. Sandu, I., *Archaeometric and Chemometric Studies Involved in the Authentication of Old Heritage Artefacts II. Old linden and poplar wood put into work*, **Rev.Chim. (Bucharest)**, **68**(10), 2017, pp. 2422-2430.
8. K.M. Bhat, P.K.Thulasidas, E.J. Maria Florence, K. Jayaraman, *Wood durability of home-garden teak against brown-rot and white-rot fungi*, **Trees - Struct. Funct.**, **19**, 2005, pp. 654-660, DOI: [10.1007/s00468-005-0429-0](https://doi.org/10.1007/s00468-005-0429-0)
9. N. Luta, I. Sandu, O. Petreus, **Products and technologies for the conservation of cultural and historical heritage**, Ed. Performantica (ISBN 973-730-221-4), Iași, 2006.
10. P.K. Thulasidas, K.M. Bhat, *Chemical extractive compounds determining the brown-rot decay resistance of teak wood*, **Holz als Roh - Werkst.**, **65**, 2007, pp. 121-124, DOI: [10.1007/s00107-006-0127-7](https://doi.org/10.1007/s00107-006-0127-7)
11. Sandu, I.; Vasilache, V.; Sandu, I.C.A.; Hayashi, M., *A New Method of Determining the Normal Range of Hydric-Equilibrium Variation in Wood, with Multiple Applications*, **Rev.Chim. (Bucharest)**, **61**(12), 2010, pp. 1212-1218.
12. R. Dungani, I.ul.H. Bhat, H.P.S. Abdul Khalil, A. Naif, D. Hermawan, *valuation of antitermitic activity of different extracts obtained from Indonesian teakwood (Tectona grandis L.f)*, **BioResources**, **7**, 2012, pp. 1452-1461, DOI: [10.15376/biores.7.2.1452-1461](https://doi.org/10.15376/biores.7.2.1452-1461)
13. Sandu, I.C.A.; Hayashi, M.; Vasilache, V.; Cozma, D.G.; Pruteanu, S.; Urma, M.; Sandu, I., *Influence of Organic Solvents and Dispersions on Wooden Supports of Paintings*, **Rev.Chim. (Bucharest)**, **66**(4), 2015, pp. 587-595.
14. S.T. Lebow, **Wood Preservation. Wood Handbook - Wood as an Engineering Material**. General Technical Report FPL-GTR-190, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI (2010)
15. C.A. Bolin, S. Smith, *Life cycle assessment of ACQ-treated lumber with comparison to wood plastic composite decking*, **J. Clean. Prod.**, **19**, 2011, pp. 620-629, DOI: [10.1016/j.jclepro.2010.12.004](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.12.004)

16. L.-D. Lin, Y.-F. Chen, S.-Y. Wang, M.-J. Tsai, **Leachability, metal corrosion, and termite resistance of wood treated with copper-based preservative**, *Int. Biodeterior. Biodegr.*, **63**, (2009), pp. 533-538, DOI: [10.1016/j.ibiod.2008.07.012](https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2008.07.012)
17. V. Feraydoni, S.K. Hosseinihashemi, *Effect of walnut heartwood extractives, acid copper chromate, and boric acid on white-rot decay resistance of treated beech sapwood*, **BioResources**, **7**, 2012, pp. 2393-2402
18. S.N. Kartal, E. Terzi, H. Yilmaz, B. Goodell, *Bioremediation and decay of wood treated with ACQ, micronized ACQ, nano-CuO and CCA wood preservatives*, *Int. Biodeterior. Biodegr.*, **99**, (2015), pp. 95-101, DOI: [10.1016/j.ibiod.2015.01.004](https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2015.01.004)
19. L. Wang, S.S. Chen, D.C.W. Tsang, C.-S. Poon, K. Shih, *Recycling contaminated wood into eco-friendly particleboard using green cement and carbon dioxide curing*, **J. Clean. Prod.**, **137**, 2016, pp. 861-870, DOI: [10.1016/j.jclepro.2016.07.180](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.180)
20. V. Vasilache, I. Sandu, C. Luca, I.C.A. Sandu, **News concerning Scientific Conservation of the Old Polychrome Wood**, Ed. Univ. "Al.I.Cuza", (ISBN 978-973-703-477-9), Iași, 2009.
21. Patent DE-AS 1277548;
22. Patent FR 2383223/1978;
23. Brevet RO112463 B1/30.07.2004;
24. Patent UA8963U/15.08.2005;
25. Patent CN1663394/07.09.2005;
26. Patent JP2005162933/23.06.2005;
27. Patent US2004147649/29.07.2004;
28. Patent GR3019383T/30.06.1996;
29. Patent RU2058888/27.04.1996;
30. Patent WO2004091297/28.10.2004;
31. Patent CA2429286/10.03.2004;
32. Brevet MD5602/18.06.2008;
33. Brevet RO120975/2006;
34. Brevet RO111667/1996
35. Brevet RO111279/1996;
36. Brevet RO108326/1994;
37. Patent CN1765594A/2006;
38. Brevet RO126102/2011.
39. F.S. Nakayama, S.H. Vinyard, P. Chow, D.S. Bajwa, J.A. Youngquist, J.H. Muehl, A.M. Krzysik, *Guayule as a wood preservative*, **Ind. Crops Prod.**, **14**, 2001, pp. 105-111, DOI: [10.1016/S0926-6690\(00\)00093-5](https://doi.org/10.1016/S0926-6690(00)00093-5)
40. F. Mburu, S. Dumarçay, P. Gérardin, *Evidence of fungicidal and termiticidal properties of *Prunus africana* heartwood extractives*, **Holzforschung**, **61**, 2007, pp. 323-325, DOI: [10.1515/HF.2007.043](https://doi.org/10.1515/HF.2007.043)
41. A. Syofuna, A.Y. Banana, G. Nakabonge, *Efficiency of natural wood extractives as wood preservatives against termite attack*, **Maderas. Cienc. Tecnol.**, **14**, 2012, pp. 155-163, DOI: [10.4067/S0718-221X2012000200003](https://doi.org/10.4067/S0718-221X2012000200003)
42. S.A. Mohammed, B. Madhan, B.A. Demissie, B. Velappan, A. Tamil Selvi, *Rumex abyssinicus (mekmeko) Ethiopian plant material for preservation of goat skins: approach for cleaner leather manufacture*, **J. Clean. Prod.**, **133**, 2016, pp. 1043-1052, DOI: [10.1016/j.jclepro.2016.06.043](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.043)
43. S. Aboaba, A. Akande, G. Flamini, *Chemical constituents, toxicity and antimicrobial activities of the essential oil from the leaves of *Tectona grandis**, **Bio Technology**, **61**, 2013, pp. 16795-16798
44. F.B. Niamke, N. Amusant, D. Stien, G. Chaix, Y. Lozano, A.A. Kadio, N. Lemenager, D. Goh, A.A. Adima, S. Kati-Coulibaly, C. Jay-Allemand, *4', 5'-Dihydroxy-epiisocatalponol, a new naphthoquinone from *Tectona grandis* L.f. heartwood, and*

*fungicidal activity*, **International Biodeterioration and Biodegradation**, **74**, 2012, pp. 93-98. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibiod.2012.03.010>.

45. R. Lacroix, R.M. Varela, J.M.G. Molinillo, C. Nogueiras, F.A. Macias, *Tectonoelins, new norlignans from a bioactive extract of Tectona grandis*, **Phytochemistry Letters**, **5**, 2012, pp. 382-386.
46. T.K. Kopa, A.T. Tchinda, M.F. Tala, D. Zofou, R. Jumbam, H.K. Wabo, V.P.K. Titanji, M. Frederich, N.-H. Tan, P. Tane, *Antiplasmodial anthraquinones and hemisynthetic derivatives from the leaves of Tectona grandis (Verbenaceae)*, **Phytochemistry Letters**, **8**, 2014, pp. 41-45.
47. J.B. Paes, F.V. Brocco, J.C. Moulin J.P. Motta, R.C. Alves, *Efeitos dos extrativos e da densidade na resistencia natural de madeiras ao termite Nasutitermes corniger*, **CERNE**, **21**, no. 4, 2015, pp. 569-578. DOI: 10.1590/01407760201521041849.
48. V.F. Brocco, J.B. Paes, L.G. da Costa, S. Brazolin, M.D.C. Arantes, *Potential of teak heartwood extracts as a natural wood preservative*, **Journal of Cleaner Production**, **142**, Part: 4, 2017, pp. 2093-2099. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.11.074.

## Revendicări

1. Procedeu de stopare a atacului insectofungic la artefactele vechi din lemn, **caracterizat prin aceea că**, pentru a preîntîmpina în timp inducerea proceselor de destrucție și alterare, care conduc la efecte evolutive de deteriorare a stării fizice și de degradare a naturii chimice a materialelor componente și care să permită utilizarea directă fie în ateleirele de preservare-restaurare a operelor de artă mobile și a mobilierului antic, fie pe șantierele de reabilitare, preservare și restaurare a monumentelor, ce conțin elemente structurale și ornamentale din lemn vechi, care au suprafețe sau versouri nepictate sau sunt încasetate sau expuse în vitrine din lemn, cu crioclimat agresive induse și cu diferite stări de conservare, aflate fie etalate în galerii, fie păstrate în depozite, se folosește același principiu activ insecto-fungic sub două forme: furnir și pudră fină (1,0...1,5 mm), primul aplicat prin procesul de furniruire a suprafețelor de lemn vechi în prealabil curățate, consolidate și chituite, iar al doilea sub formă de pelicologen aplicat pe aceleași suprafețe ca în primul caz.

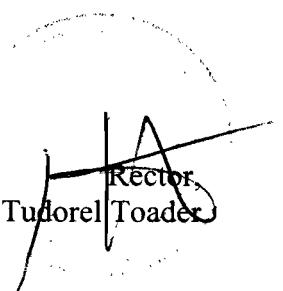
2. Procedeu de stopare a atacului insectofungic la artefactele vechi din lemn, **caracterizat prin aceea că**, pentru eliminarea efectelor evolutive de deteriorare a stării fizice a elementelor structural-funcționale și de degradare a naturii chimice a materialelor componente se folosește în operația de chituire a fisurilor, lacunelor și orificiile de zbor ale insectelor xilofage de pe versou și canturi o dispersie solidă compusă din ceară:parafină sau colofoniu:pudră de lemn de tec în raport gravimetric de 5,0:3,5:1,5, în stare fluidă la temperatura de 64...66°C (cu 2...3°C peste temperatura de topire), care se aplică cu o spatulă electrică de călcare/presare.

3. Procedeu de stopare a atacului insectofungic la artefactele vechi din lemn, **caracterizat prin aceea că**, pentru eliminarea efectelor evolutive de deteriorare a stării fizice a elementelor structural-funcționale și de degradare a naturii chimice a materialelor componente se folosesc coli de furnir din lemn de tec, cu care se acoperă suprafețele versoului și canturile nepictate, în prealabil curățate, consolidate și chituite, prin furniruire folosind adezivi de tip acrilic sau colagenic, aplicat în strat subțire cu un penson lat atât pe furnir cât și pe suprafața aplicantă a artefactului, iar după 24 de ore

Rector,  
Prof.dr. Tudorel Toader

de presare, pe un strat subțire de silicagel, cu săculețe de nisip, în prealabil uscat în etuvă cu termoreglare la  $120\pm 5^{\circ}\text{C}$ , se aplică un peliculogen acrilic transparent.

4. Procedeu de stopare a atacului insectofungic la artefactele vechi din lemn, **caracterizat prin aceea că**, pentru eliminarea efectelor evolutive de deteriorare a stării fizice a elementelor structural-funcționale și de degradare a naturii chimice a materialelor componente se folosesc dispersii de copolimeri acrilici și pudretă fină în diluant D209, care se aplică prin pensulare în trei straturi, folosind același raport gravimetric polimer:pudretă de 1:1, dar la concentrații în diluant de 50, 25, 15%, impuse experimental în funcție reologia de aplicare a dispersiei, pentru obținerea grosimii optime a celor trei pelicule, de circa 100, 50 și 30 microni, ca stratul final aplicat să nu depășească 200 microni.

  
Rector  
Prof.dr. Tudorel Toader