

Rezumat

Teza de abilitare este structurată pe două părți. În domeniul vizat, sunt publicate deja **12** lucrări științifice personale, ca autor principal sau coautor, în reviste recunoscute pe plan internațional și indexate în Thomson Reuters, **5** în alte baze de date internaționale, precum și **17** articole care au fost prezentate la diverse simpozioane internaționale.

De asemenea, au fost publicate **4** manuale pentru uzul studenților, și nu numai, în domeniul coloranților și a analizei culorii, și un manual în format electronic pentru studenții veniți prin programul Erasmus, la edituri recunoscute CNS din țară.

În prima parte a tezei de abilitare sunt prezentate succint principalele realizări profesionale, științifice și academice până în prezent.

Domeniile de cercetare științifică abordate au vizat ingineria chimică (Transferul de căldură la fierbere; Utilizarea coloanelor cu barbotare în sinteze organice de polimeri și copolimeri, de esteri și poliesteri). Prin utilizarea coloanelor cu barbotare s-au obținut materiale ecologice, polimeri care nu mai conțin monomer rezidual. Valorificarea datelor din acest domeniu se materializează prin 21 lucrări științifice publicate în reviste indexate Thomson Reuters, numeroase lucrări prezentate la simpozioane naționale și internaționale, 2 brevete de invenție și 6 manuale utile studenților, publicate la edituri recunoscute CNS din țară.

O parte specială a cercetării a fost culoarea și studiul culorii prin utilizarea spațiului culorilor $CIEL^*a^*b^*$ din spectroscopia UV-VIS a diverșilor coloranți organici noi sintetizați de colectivele cu care colaborez, precum și a diferitelor extracte de antociani și uleiuri alimentare.

În continuare este prezentat un studiu de literatură privitor la utilizarea analizei culorii asupra coloranților sintetici precum și în industria alimentară.

Apoi sunt prezentate rezultatele originale cu privire la studiile de culoare realizate pe diverși noi coloranți azoici, pe extracte naturale de antociani și pe uleiuri alimentare.

Astfel, deoarece coloranții azoici sunt de departe cei mai importanți, reprezentând peste 60% din coloranții comerciali, coloranții noi sintetizați fac parte din această clasă. Ei pot fi utilizați în industria peliculogenelor pentru lemn, metal, ceramică, agricultură etc.

Acoperirile organice pot fi pe bază de solvenți diferiți. Rășinile apoase au avantajul unei toxicități reduse, sunt puțin inflamabile și mai prietenoase cu mediul. Acest tip de rășini se referă la orice formulă de acoperire bazată pe un polimer acrilic. În contrast cu rășinile pe bază de apă, rășinile pe bază de solvenți organici aduc performanțe mai mari peliculelor, oferind durabilitate ridicată.

Analiza de culoare s-a realizat pentru câțiva noi coloranți azoici bazați pe acidul salicilic. Coloranții au fost înglobați în rășini acrilice în diverse concentrații (2%, 5%, 8% și 15%), și depuși în trei straturi pe substrat celulozic (lemn natural). S-a făcut o analiză a culorii acestor pelicule la cei trei iluminanți CIE D65, F2 și A, arătându-se că structura colorantului influențează parametrii de culoare și puterea lui de colorare.

Numeroase studii s-au realizat pe noi coloranți azoici stilbenici înglobați în pelicule de rășini acrilice pe bază de apă sau rășină poliuretanică pe bază de solvent. De asemenea, s-au făcut vopsiri cu acești coloranți pe suporturi din fibre celulozice (bumbac) și proteice (lâna), studiindu-se comportamentul acestor coloranți la diverse tratamente existente în industriile în care pot fi aplicați.

În toate cazurile se constată că acești coloranți prezintă efectul de metamerism, iar puterea de colorare și diferențele de culoare sunt influențate de concentrația coloranților în rășinile în care au fost înglobați.

Vopsirile sunt relativ bune, cu bună acoperire, dar rezistențele lor la diversele tratamente nu sunt întotdeauna cele optime. În cazul în care s-au realizat pelicule, acestea nu rezistă la radiații UV, deoarece dubbele legături din structura coloranților se scindează.

S-a făcut un studiu de culoare și la un colorant azoic care are structura ce facilitează posibilitatea de complexare cu ioni ai metalelor tranziționale, în particular cu ionul de Cu^{2+} . Rezultatele studiilor arată că parametrii de culoare sunt diferiți la ligand și la complex, iar fenomenul de metamerism în acest caz apare doar la complex, nu și la ligand. În schimb puterea de colorare a complexului este dovedită a fi mult mai mare decât la ligand.

Se știe că în industria alimentară este foarte important să se utilizeze produse ecologice ca aditivi și adjuvanți. Antocianinele sunt o clasă de coloranți ce aparțin domeniului de culoare roșu spre albastru, și se găsesc des în natură în diverse fructe, cum sunt fructele de pădure, strugurii negrii, sau chiar în ceapa roșie, varza roșie, diverse semințe și flori. Puterea lor de colorare îi face utilizabili și în alte industrii afară de industria alimentară.

Astfel s-a încercat utilizarea lor în industria pelculogenelor, prin înglobarea unor extracte de antociani din merișoare și afine în rășini acrilice pe bază de apă în diverse concentrații. Extractele se închid la culoare pe măsura creșterii concentrației, parametrul a^* este negativ, valorile lui crescând spre verde odată cu mărirea concentrației, iar parametrul b^* se intensifică în galben. Totodată se constată ca apare fenomenul de metamerism. Astfel, luminozitatea este apropiată la toți iluminanții, dar parametrul a^* arată că nuanța este mai spre roșu la iluminantul A, iar parametrul b^* că este mai mult spre galben la iluminantul F2. Totodată saturația pare mai bună la iluminantul F2 din analiza diferenței ΔC^* . Deși concentrația extractelor crește considerabil, totuși puterea de colorare față de pigmentul alb (TiO_2) este mică.

Culoarea pigmentilor prezenți în fructele de pădure, dată în principal de antociani, depinde de mai mulți factori, unul dintre ei fiind foarte important, și anume pH-ul. S-a efectuat un studiu

de culoare al unor extracte din afine în doi solvenți, unul polar alcoolul etilic și unul nepolar, acetona la diferite valori ale pH-ului. Se constată că în pe tot parcursul domeniului de pH, la extractul în etanol luminozitatea variază foarte puțin, având valorile în jur de 27. Culoarea variază de la roșu intens (a^* este mult spre roșu) cu tentă albastră (b^* este în domeniul albastru) spre o nuanță turcoaz închis (a^* - scade calitatea de roșu ajungând spre verde, iar b^* - ramane în domeniul albastru). Deoarece variațiile parametrilor de culoare a^* și b^* sunt aproape liniare s-au stabilit ecuații de dependență între acești parametri de culoare și pH. La extractul în acetonă parametrii de culoare variază aproape similar, cu observația că panta drepte se schimbă față de cea pentru extractul în alcool etilic.

După cum s-a arătat mai înainte, culoarea reprezintă o caracteristică generală în aprecierea calității alimentelor, analiza ei fiind un instrument important și obiectiv, având și avantajul obținerii rezultatelor în câteva secunde. Acest avantaj poate fi utilizat la aprecierea rapidă a diverselor practici din comerț cu privire la uleiurile alimentare. Astfel condițiile de depozitare influențează mult calitatea uleiurilor. Dacă produsele sunt depozitate la întuneric, calitatea alimentelor se păstrează un timp mai îndelungat, față de cazul în care sunt depozitate în curți, la lumina zilei. Radiațiile solare influențează mult culoarea și proprietățile produselor, putând duce la oxidarea componentelor din alimente, cum sunt acizii grași nesaturați din uleiurile alimentare.

Pentru demonstrarea acestor afirmații s-au realizat câteva studii pe uleiul din semințe de susan, în general foarte rezistent la oxidare. S-a achiziționat dintr-un magazin un ulei proaspăt (conform etichetei) și a fost depozitat în două sticle, una ținută la lumină, iar cealaltă la întuneric. Culoarea uleiului a fost măsurată la început, după 6 luni și după 12 luni. Rezultatele studiilor de culoare arată că la menținerea uleiului la întuneric, absorbanta rămâne cu valori apropiate față de uleiul proaspăt, pe când la depozitarea la lumină maximele de absorbție au valori mult mai mici față de uleiul proaspăt. Evoluția parametrilor de culoare la iluminantul D65 evidențiază o modificare semnificativă a lor în cazul celor două modalități de depozitare prin degradarea acizilor grași, oxidarea având loc mai mult în primele șase luni.

Se știe că oxidarea uleiurilor poate fi influențată de mai mulți factori. Din acest motiv, se caută metode de a conserva uleiurile prin introducerea de antociani, care prin activitatea lor antioxidantă să încetinească procesul de oxidare al acizilor grași nesaturați din ulei. Antocianinele sunt pigmenți care fac parte din clasa flavonoidelor, compuși cunoscuți că au capacitate antioxidantă.

S-au efectuat experimente pe două tipuri de uleiuri (susan și nucă) prin expunerea lor la radiații UV diferite perioade de timp de expunere. S-au folosit extracte de merișoare pentru a stabiliza aceste uleiuri la oxidare. Analiza parametrilor de culoare $CIEL^*a^*b^*$ uleiurile expuse la radiațiile UV arată că aceștia sunt mai stabili în timp dacă se utilizează extractul de merișoare pentru prevenirea oxidării.

Un nou aspect al aplicării studiului de culoare abordat în această teză este la determinarea falsificării uleiurilor presate la rece cu variantele lor rafinate, arătând că analiza de culoare la

falsificarea uleiurilor presate la rece cu proporții variate din variantele lor rafinate este o metodă foarte rapidă de detectare a falsurilor. S-au utilizat uleiurile de rapiță, cocos, floarea-soarelui și susan, presate la rece și rafinate.

Spectrele de absorbție ale uleiurilor presate la rece prezintă un maxim la aproximativ 650nm și, cu excepția uleiului de cocos, tripleți la 450-500nm. Aceste maxime nu apar la nici un ulei rafinat. La falsificarea uleiurilor presate la rece cu variantele lor rafinate, aceste maxime apar, dar cu mai mică intensitate pe măsura creșterii proporției de ulei rafinat în amestec.

Parametrii de culoare $CIEL^*a^*b^*$ ale amestecurilor de uleiuri arată că luminozitatea crește atunci când se adaugă ulei rafinat la uleiul presat la rece, cu excepția uleiului de cocos. Parametrii a^* și b^* au dependențe liniare față de concentrația uleiului presat la rece, pe baza cărora se poate calcula cantitatea de ulei presat la rece dintr-un ulei aflat în supermarket.

La finalul tezei se prezintă un studiu original de culoare la eliminarea coloranților din apele reziduale într-un proces de adsorbție pe cărbune activ, în diverse condiții de lucru.

In a doua parte a tezei de abilitare sunt prezentate obiectivele din punct de vedere al carierei didactice, științifice și academice.

Teza se termină cu o listă de **296** referințe bibliografice.