

## **Analiza critică a datelor analitice și toxicologice privind coloranții din băuturi nealcoolice și alcoolice, metode, tehnici și echipamente de analiză și extracții aferente.**

### **REZUMAT**

**Calitatea alimentelor** este o entitate deosebit de complexă deoarece, spre deosebire de cea a altor produse industriale, ea are un cuprins mult mai larg și efecte mult mai profunde. Trebuie evidențiat faptul că alimentul, prin calitatea sa, are implicații deosebite asupra vieții deoarece alimentele reprezintă un factor esențial al proceselor metabolice și al echilibrului organismului.

Introducerea în produsele alimentare a unor cantități sporite de conservanți, poate avea ca efect, pe de o parte substituirea unui component de valoare superioară și, deci, fraudă de ordin economic și calitativ pentru consumatori, iar pe de alta parte, în cazul în care limitele normelor oficiale sunt depășite, obținerea de produse care devin periculoase pentru sănătatea consumatorului. În toate cazurile de suspiciune, trebuie să se apeleze la analizele fizico-chimice de laborator.

Din cauza toxicității posibile a unor aditivi legislația sanitară națională și internațională, precum și standardele prevăd denumirea aditivilor și dozele maxim permise. Aditivii trebuie să îndeplinească pe lângă condițiile de calitate și proprietăți specifice și o serie de cerințe de puritate în ceea ce privește conținutul în metale grele și metaloizi.

**Culoarea** este o însușire a calității senzoriale a unui produs alimentar care, alături de formă, mărime, structură și aspectul general al acestuia, contribuie la percepția vizuală a consumatorului. Este bine-cunoscut faptul că aspectul unui produs alimentar sau al unei băuturi depinde în mare măsură de faptul că acesta este sau nu colorat.

**Culoarea unei băuturi** este un parametru greu de evidențiat în profunzime, dar foarte important în clasificarea și stabilirea calității acesteia. Pentru a satisface preferința consumatorului pentru băuturi colorate, se recurge adesea la adaosuri de coloranți sintetici și/sau naturali, care pot fi interziși sau nu de lege. Posibilitatea de detectare a coloranților utilizați la prepararea băuturilor nealcoolice (concentrate, răcoritoare, energizante) și alcoolice (lichioruri, whisky, băuturi preparate din vin – vermut, coniac etc.) este foarte importantă pentru controlul calității acestor produse.

**Coloranții alimentari incluși în lista E-urilor** (E 100 – E 182) sunt intens folosiți în industria producerii băuturilor. Caracterizarea culorii băuturilor face subiectul a numeroase cercetări în domeniu. Apariția pe piață a unei game variate de băuturi colorate artificial, ridică însă problema colorării artificiale și impune un control riguros al calității și cantității coloranților folosiți. Ca urmare, cercetări specifice de actualitate pentru determinarea coloranților prezenți în băuturi sunt absolut necesare.

**Autenticitatea băuturilor și securitatea chimică** a acestora sunt parametri deosebit de importanți care pot fi confirmați prin rezultatele analizelor efectuate și care fac posibilă delimitarea băuturilor originale de cele falsificate. În stadiul actual, problema autenticității, a calității și a siguranței chimice a băuturilor de pe piața românească este stringentă deoarece sistemul de control existent se manifestă doar în cazul apariției unor sesizări ale consumatorului, este subdimensionat și rezolvă doar o paletă restrânsă din problemele ridicate de consumator. Numărul laboratoarelor de control al calității produselor alimentare este mic și nu posedă metode moderne de lucru standardizate. Importanța comercială considerabilă a băuturilor, împreună cu regulile stricte de control al calității necesită dezvoltarea unor metode adecvate și sigure pentru determinarea coloranților alimentari conținuți.

**Metodele de analiză fizico-chimică** a coloranților alimentari din băuturi au menirea de a interveni în mecanismul de control al conformității etichetă-compoziție, contribuind astfel la diminuarea abuzurilor producătorilor. Pentru că în produsele alimentare coloranții sintetici se folosesc în cantități extrem de mici, care nu determină un gust sesizabil, iar prețul de cost este deosebit de avantajos pentru producători, tentația utilizării lor pentru a imita produsele naturale poate fi foarte mare. Identificarea utilizării coloranților alimentari în scopul ilustrat mai sus reprezintă un alt obiectiv care justifică elaborarea metodelor de analiză fizico-chimică a coloranților alimentari din băuturi.

Este prezentat un studiu de literatură de specialitate privind metodele utilizate pentru analiza calitativă și cantitativă a coloranților naturali și de sinteză. Există o gamă largă de metode de analiză, distructive și nedistructive utilizate pentru analiza băuturilor: metode spectrofoto-metrice: UV-Vis, spectroscopie IR (FTIR, NIR), metode cromatografice: GC, GC-MS, HPLC, HPTLC, TLC, HPLC-MS, metode electrochimice, electroforeza capilară, spectrometrie de masă etc.

**Metodele de analiză a coloranților alimentari** fie că sunt metode electrochimice, fie că sunt metode spectrofotometrice sau metode cromatografice, ele trebuie să întrunească anumite criterii de performanță, criterii care se referă la limita de detecție și de determinare; la interferență și nu în ultimul rând la siguranța rezultatului dat și a costurilor legate de analiză. În baza datelor din literatură, se observă ca tehnicile cromatografice de analiză sunt foarte permissive din punct de vedere al varietății compușilor care pot fi analizați. Astfel datorită performanțelor obținute, tehnicile cromatografice s-au consacrat ca tehnici uzuale de analiză a coloranților alimentari.

Au fost selectați coloranții naturali și de sinteză cei mai frecvent utilizați pentru colorarea artificială a băuturilor. În urma analizei critice a datelor de specialitate s-au selectat metodele moderne de analiză a acestor coloranți care pot fi folosiți chiar și la falsificarea băuturilor.

Au fost efectuate cercetări de laborator preliminare privind determinarea unor coloranți sintetici (tartrazine, sunset yellow, carmoisine, quinoline yellow, carmine, Ponceau 4R, Burnt Sugar, Caramel Brown, Dark Chocolate, Brilliant Black, brilliant Blue) și a coloranților naturali (antociani, b-caroten, Enocolor - extract natural din coajă de strugure), utilizând metode spectroscopice (FTIR, UV-Vis), metode cromatografice (HPLC - High Performance Liquid Chromatography și TLC - Thin Layer Chromatography).

A fost realizată o bază de date privind spectrele IR și UV-Vis pentru 14 coloranți comerciali de proveniență naturală sau sintetică (Tartrazină, Sunset Yellow, Carmoisină, Ponceau 4R, Brilliant Black BN min 80%, Quinoline Yellow min 70%, Brilliant Blue FCF min 85%, Caramel Brown Shade 91%, Dark Chocolate Shade 81%, Burnt Sugar P-WS, Caramel L-WS, Enocianină 0,6% L-WS, b- Caroten 5% L-WS, Carmin 20% P-WS) care pot fi utile în analiza calitativă la identificarea și confirmarea prezenței unor coloranți.

Rezultatele obținute arată că spectroscopia optică poate fi utilizată cu succes pentru identificarea componentelor produselor comercializate ca și coloranți dar, având în vedere sensibilitatea la adaosurile prezente în unii produși, rezultatele obținute prin această metodă de analiză trebuie corelate cu cele obținute prin alte metode de investigare. Menționăm că spectrele UV-Vis sunt utile pentru stabilirea lungimii de undă optimă pentru detecția HPLC. Analiza prin HPLC este o metodă de analiză performantă și rapidă. Datorită rezoluției, sensibilității și preciziei aceasta a devenit în ultimii ani metoda preferată de mulți analiști, în special atunci când este necesară analiza compușilor nevolatili.

Au fost realizate cercetări preliminare, obținându-se o bună separare prin HPLC a șase coloranți de sinteză: tartrazină, sunset yellow, carmoizină, ponceau 4R, brilliant blue și brilliant black. Pentru studiul coloranților naturali, au analizate HPLC extracte naturale din coajă de struguri roșii (antociani) și sfeclă roșie (betaina) în comparație cu colorantul comercial Enocolor.

A fost adaptată o metodă HPLC pentru determinarea a patru coloranți alimentari sintetici: tartrazină, ponceau 4R, allura red și galben de chinolină realizate de partenerul 3 ISP. O metodă HPLC de determinare simultană a unor coloranți naturali din extracte de morcov, pătrunjel, ardei roșu, pastă de roșii este prezentată de partenerul 1 INCDTIM. Metodele HPLC prezentate sunt potrivite pentru studiul coloranților naturali și sintetici din diferite probe de băuturi nealcoolice și alcoolice.

Au fost puse bazele unei metode TLC de separare a 7 coloranți de sinteză (carmoisină, tartrazină, sunset yellow, quinoline yellow, ponceau 4R, b-caroten, brilliant blue) utilizați frecvent la colorarea băuturilor nealcoolice și alcoolice. Metoda TLC realizată este simplă, reproductibilă, rapidă și nu necesită o cantitate mare de probă de analizat.

Au fost efectuate cercetări privind identificarea coloranților naturali, antociani și caroteni utilizând metoda spectrometriei de masă.

Membrii echipei de cercetare a partenerului 2 USAMV au efectuat documentarea științifică privind modalitatea de constituire a unor loturi experimentale de șobolani: efectivul numeric, condițiile de viață necesare, precum și elementele de mediu ambiant optime desfășurării unor experimente care implică material biologic.

Au fost făcute studii asupra tehnicilor de laborator care urmează a fi efectuate asupra loturilor experimentale: inoculări la animale, prelevări de probe, examene histologice și teste biochimice.

A fost realizat un studiu bibliografic cu scopul evidențierii cunoștințelor în domeniul efectelor exercitate de coloranții alimentari asupra organismelor vii, cu referire la animalele de laborator. Acest studiu a fost necesar pentru a putea elabora un protocol experimental care să respecte normele din domeniu, privind desfășurarea unor experiențe pe animale, protecția acestora, metodele utilizabile, efectele scontate, tehnicile de laborator aplicabile obiectivelor proiectului.

Autorul:

**Institutul de Cercetari In Chimie "Raluca Ripan"**