

Invenția se referă la industria alimentară, în special la industria untului și grăsimilor și poate fi utilizată la producerea maionezei, diferitelor sosuri și produse pentru alimentarea copiilor.

Este cunoscut procedeul de fabricare a emulsiei alimentare ulei/apă (U/A) de tipul maionezei cu un conținut redus de grăsimi [1], conform căruia produsul conține 55...75% de ulei sau grăsimi alimentare, 10% de emulgator, acid alimentar și alte ingrediente menite să amelioreze proprietățile organoleptice ale produsului, dar care nu posedă proprietăți de stabilizator sau agent de îngroșare a produsului, care este fabricat prin amestecarea tuturor ingredientelor și deplasarea lor sub o presiune mai mică de 100 bari printr-un tub cu cel puțin o placă transversală cu găuri, în care raportul diametrului tubului către diametrul efectiv al găurii constituie cel puțin 5. Dar procedeul în cauză nu permite încorporarea și stabilizarea unor micronutrienți vulnerabili, precum fierul (II), care pot fi ușor deteriorați în procesul fabricării emulsiei datorită aerăției amestecului. Procedeul include utilizarea unui emulgator în cantități esențiale.

Este cunoscut modul de fabricare a produselor alimentare în formă de emulsii [2], care conțin ulei de floarea-soarelui, soia și in în raport de 50:30:20%, praf de ouă, lapte-praf degresat, zahăr, sare, soda alimentară, extracte din bostan și urzică, precum și alte ingrediente de origine sintetică și naturală menite să amelioreze proprietățile organoleptice ale produsului. Însă emulsia alimentară preparată conform [2] de asemenea nu permite încorporarea și stabilizarea unor micronutrienți vulnerabili.

Cea mai apropiată soluție față de invenție este procedeul de obținere a emulsiilor multiple de tip apă/ulei/apă (A/U/A) [3], care constă în utilizarea emulgatorilor lipofili și hidrofilii, drept care se propun lecitinele de origine vegetală și/sau de sinteză, utilizate pentru elaborarea unei emulsii primare indirecte ulei/apă (0,5...4,0% lecitină lipofilă), care se încorporează ulterior (50...80%) într-o emulsie directă (20...50%) preparată de baza unui emulgator hidrofil (5...6% lecitină de soia hidrofilă). Procedeul în cauză, recomandat în special pentru industria cosmetică și farmaceutică, denotă posibilitatea obținerii unei emulsii multiple stabile prin utilizarea a două emulsii: una indirectă (primară) și alta directă (secundară), prin folosirea a două tipuri de emulgatori. Însă în industria alimentară utilizarea emulgatorilor, în special a celor de sinteză, trebuie să fie limitată. Din acest motiv fabricarea emulsiei apă-ulei-apă prin amestecarea unei emulsii directe și a unei indirecte obținute pe bază de emulgatori diferiți este inadmisibilă în industria alimentară.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în elaborarea unui procedeu de fabricare a emulsiilor alimentare de tip apă/ulei/apă pe baza compușilor naturali cu proprietăți emulsifiante și încorporarea în faza apoasă internă a unor micronutrienți sensibili la aerare și păstrare pentru a asigura acestora un grad înalt de biodisponibilitate. Valoarea biologică înaltă a produsului îl clasează în grupa alimentelor dietetice și curative, recomandate în special copiilor, femeilor și persoanelor în etate.

Problema se soluționează prin elaborarea unui procedeu de obținere a emulsiei alimentare apă/ulei/apă îmbogățită cu micronutrienți. Procedeul include obținerea unei emulsii primare ulei/apă prin dispersare-omogenizare și dispersarea ei ulterioară într-o fază apoasă omogenă. Dispersarea-omogenizarea se efectuează până la dimensiunea medie a particulelor emulsiei ulei/apă, care nu depășește 2 μ. Emulsia ulei/apă conține (% vol.): amestec de ulei vegetal și/sau fracțiune grasă din lapte 68...75; praf de ouă 4...6; cazeină 3...4 și soluție apoasă de sulfat de fier (II), care conține 0,2...2,0 mg Fe/cm³ 15...25. În calitate de fază apoasă omogenă se utilizează lapte normalizat și/sau sirop de glucoză sau de fructe, care se ia în cantitate de 30...90% din emulsia finală, în care se adaugă 0,25...0,50% de acid ascorbic și 5...10% de ingrediente necesare pentru a asigura proprietățile organoleptice dorite. Dispersarea ulterioară a emulsiei ulei/apă în faza apoasă omogenă se efectuează până la dimensiunea particulelor emulsiei apă/ulei/apă, care depășește de 2...3 ori dimensiunea particulelor emulsiei ulei/apă.

Procedeul propus permite stabilizarea emulsiei apă-ulei-apă prin acțiunea factorului steric. datorită microfilmelor superficiale, precum și prin presiunea osmotică echilibrată datorită substanțelor dizolvate în faza apoasă internă și externă. Rezultatul invenției constă în obținerea unei emulsii stabile apă-ulei-apă de baza unor compuși naturali (cazeină și praf de ouă) prin încorporarea fierului (II).

Fosfoglicoproteinele (ovalbumina), precum și complexul lipoproteic din praful de ouă se caracterizează prin proprietăți excelente de emulsifiant și prin caracterul amphipolar (capacitatea de a stabili atât emulsiile directe, cât și cele indirecte). Conalbumina (ovotransferina) reprezintă o glucoproteină ce posedă proprietăți antimicrobiene și are capacitatea de a complexa fierul și de a forma structuri stabile.

Cazeina prezintă de asemenea proteine fosforilate, capabile de a fixa cationii metalici prin formarea cazeinaților respectivi. Astfel, procedeul permite de a încorpora și de a fixa fierul – microelementul responsabil de apariția anemiei feriprive, precum și a-l menține în formă redusă (ionii de Fe²⁺ sunt oxidați extrem de rapid în soluții apoase, iar fierul în formă oxidată – Fe³⁺ are o biodisponibilitate scăzută). Odată încorporat în emulsia indirectă U/A și complexat cu fosfoproteine și glicoproteine, fierul nu se supune oxidării ulterioare, ceea ce-i asigură o biodisponibilitate comparabilă ca cea a fierului hemic, provenit din carne și alte produse de origine animală.

Emulsia multiplă este obținută prin dispersarea emulsiei primare U/A în faza apoasă continuă prin același procedeu de dispersare-omogenizare, ca rezultat al căruia se formează preponderent globule duble A/U/A, stabilitatea cărora este asigurată atât de prezența emulsionaților naturali din emulsia primară A/U (fosfoproteine și glicoproteine), care formează microfilme superficiale, cât și datorită presiunii osmotice compensate din partea globulelor apoase interne și a mediului de dispersie extern. Prezența antioxidantului (acidul ascorbic, sau vitamina C) are un rol multiplu: de a vitaminiza produsul, de a asigura stabilitatea oxidativă a emulsiei și, lucru bine cunoscut din literatura de specialitate, este cel mai important promotor al fierului.

Compararea procedurii propusă cu cea mai apropiată soluție [3] indică prezența unor factori distinctivi, care permit îmbunătățirea esențială a calității produsului și a valorii sale biologice. Emulsia alimentară obținută prin procedeul

propus poate fi utilizată pentru fabricarea diferitelor produse alimentare: a maionezei, sosurilor, produselor lactate musante, cremelor etc.

Exemplul 1

Pentru fabricarea unei maioneze cu un conținut redus de grăsimi, se îndeplinesc următoarele operații: se iau 4 kg cazeină, 6 kg praf de ouă, se amestecă cu 15 L soluție proaspăt preparată de sulfat de fier, care conține 0,2 mg Fe/cm³. Treptat se adaugă 75 L ulei vegetal prin omogenizare cu ajutorul malaxorului (mixer) cu viteza de rotație 8000 rot./min. Amestecul se omogenizează timp de 30...40 min. În amestecul pregătit se încorporează faza apoasă continuă, formată conform rețetei: în 32 L sirop de glucoză (1%) se dizolvă 0,5 kg acid ascorbic, 5 kg zahăr, 3 L acid acetic (9%) și 8 kg praf de muștar. Dispersarea se realizează prin omogenizarea continuă cu ajutorul malaxorului cu viteza de rotație 5000 rot./min timp de 15...20 minute.

Tabelul 1

| Ingrediente | Emulsia primară U/A, unități | Faza continuă apoasă, unități | Emulsia finală A/U/A, unități |
|--|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ulei vegetal, L | 75 | - | 75 |
| praf de ouă, kg | 6 | - | 6 |
| cazeină, kg | 4 | - | 4 |
| soluție de FeSO ₄ (0,2 mg Fe/cm ³), L | 15 | - | 15 |
| sirop de glucoză (1%), L | - | 32 | 32 |
| acid ascorbic, kg | - | 0,5 | 0,5 |
| zahăr, kg | - | 5 | 5 |
| sare, kg | - | 3 | 3 |
| acid acetic (9%), L | - | 8 | 8 |
| praf de muștar, kg | - | 1,5 | 1,5 |

Exemplul 2

Pentru fabricarea unui produs lactat musant se îndeplinesc următoarele operații: se plasează în recipientul pentru malaxare 0,4 kg cazeină, 0,6 kg praf de ouă și 2 L soluție proaspăt preparată de sulfat de fier, cu un conținut de 2 mg Fe/cm³ soluție. Treptat se încorporează prin omogenizare-dispersare 7 kg materie grasă lactată, încălzită la 50°C. Durata procesului constituie 40...50 minute. Viteza de rotație 10000 rot./min.

Se prepară faza apoasă continuă prin dizolvarea în 71,5 L lapte normalizat a 0,3 kg acid ascorbic, 8,2 kg zahăr și 10 kg fructe în sirop.

În faza apoasă continuă se încorporează prin agitare – omogenizare emulsia primară. Viteza de rotație este de 5000 rot./min. Durata procesului constituie 15...20 minute.

Tabelul 2

| Ingrediente | Emulsia primară A/U, unități | Faza apoasă continuă, unități | Emulsia finală A/U/A, unități |
|--|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| materie grasă lactată, kg | 7,0 | - | 7,0 |
| praf de ouă, kg | 0,6 | - | 0,6 |
| cazeină, kg | 0,4 | - | 0,4 |
| soluție de FeSO ₄ (0,2 mg Fe/cm ³), L | 2,0 | - | 2,0 |
| lapte normalizat, L | - | 71,5 | 71,5 |
| sirop de fructe, kg | - | 10 | 10 |
| acid ascorbic, kg | - | 0,3 | 0,3 |
| zahăr, kg | - | 8,2 | 8,2 |