

Invenția se referă la industria uleiului și a grăsimilor, și anume la un procedeu de stabilizare a uleiurilor vegetale. Există problema instabilității uleiurilor vegetale la oxidare datorită influenței luminii, temperaturii, oxigenului și altor factori de mediu, astfel are loc formarea produșilor primari și secundari ai oxidării. Conform HG nr. 434 cu privire la Uleiuri vegetale comestibile, nu este admisă utilizarea stabilizatorilor de origine sintetică. Este cunoscut un procedeu de fabricare a uleiurilor pentru scopuri medicinale, cosmetice și nutriționale, extrase prin presarea diferitelor semințe oleaginoase și aditivi, incluzând etapele de amestecare a semințelor oleaginoase preparate pentru presare la rece cu părți de condimente, plante medicinale și aromatizante cu un conținut de umiditate <15% și dimensiune granulară de la 1 până la 20 mm în raportul masic de la 99,9:0,1% până la 50:50%, combinând ingredientele caracteristice scoase din celulele părților plantei cu uleiul eliberat simultan din semințele oleaginoase, separarea uleiului de șrot și filtrarea uleiului [1].

Dezavantajul prezentului procedeu constă în faptul, că la presarea simultană are loc extracția preponderentă a macrocomponentelor, inclusiv a unor substanțe tanante, care modifică esențial gustul și culoarea uleiului, în timp ce microcomponentele biologic active, precum carotenoidele, sunt extrase în proporție insuficientă.

Este cunoscut un procedeu de stabilizare a uleiurilor vegetale prin adăugarea materiei prime vegetale uscate și măcinate, care inițial este amestecată cu alcool etilic de 96% în raport de 1:3 și încălzit până la temperatura de fierbere a alcoolului timp de 30 min. Apoi alcoolul este evaporat, sedimentul uscat la temperatura de 100...105°C până la masă constantă, adăugat în ulei vegetal sau grăsimi, separat sau în amestec cu acidul citric [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în numărul mare de etape de obținere a preparatelor vegetale și utilizarea temperaturilor ridicate, ceea ce poate influența negativ capacitatea antioxidantă și calitatea materiei prime vegetale. Acidul citric, fiind un aditiv de origine sintetică poate afecta calitatea uleiului și sănătatea consumatorului.

Este cunoscut un procedeu de stabilizare a uleiurilor vegetale care prevede introducerea ca stabilizator a unei substanțe chelate (agent secheștrant) pe bază de acizi fosfonici, carboxilici sau derivații acestora, luate în cantitate de 0,003...0,05% precum și vitaminelor în cantitate de 0,03...0,8 mg/g produs [3].

Dezavantajul acestei metode este lipsa de eficiență a agenților chelatanți folosiți, care nu asigură stabilitatea uleiului vegetal în timpul depozitării și o creștere semnificativă a duratei de valabilitate.

Cea mai apropiată soluție de invenția propusă este un procedeu de stabilizare a uleiurilor vegetale prin introducerea unui amestec de ulei de muștar nerafinat și ulei din germeni de grâu, cu următorul conținut de componente, în %: ulei de muștar nerafinat 65...70; ulei de germeni de grâu 35...30, amestecul antioxidant fiind introdus în uleiul vegetal în raport de 3...8% din masa totală [4].

Dezavantajul acestui procedeu constă în utilizarea uleiului nerafinat de muștar care nu este recomandat spre consum alimentar din cauza conținutului ridicat de acid erucic, care poate provoca afecțiuni cardiovasculare. Uleiul de muștar se caracterizează prin calități organoleptice scăzute, miros specific, gust amar și culoare întunecată.

Este cunoscut faptul că stabilitatea uleiurilor vegetale este direct influențată de prezența antioxidantilor naturali. Carotenoidele reprezintă o clasă de compuși ce au capacitate de colorare, acțiune benefică asupra sănătății, capacitate antioxidantă și efect de anti-obezitate. Dintre fructele și pomuşoarele autohtone, una din cele mai importante surse de carotenoide sunt fructele de măceșe, cătină albă și păducel.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă este obținerea uleiurilor cu stabilitate oxidativă sporită, fără aditivi de origine sintetică, utilizând extracte liposolubile din fructe de pădure autohtone (cătină albă, păducel și măceșe).

Invenția soluționează problema prin aceea că se propune un procedeu de stabilizare a uleiurilor vegetale, de floarea-soarelui sau de porumb, sau de nuci, sau de semințe de struguri prin administrarea a 0,5...10% vol. de extract liposolubil din cătină albă, sau din păducel, sau din măceșe, până la un conținut total de carotenoide de 25...250 mg/L.

Extractul liposolubil este obținut pe bază de ulei prin următoarele etape: uscarea prin convecție a materiei prime la temperatura de 40...65°C până la umiditatea de 5...7%, măcinarea acesteia până la granulozitatea pudrei de 10...70 μm, amestecarea materiei prime măcinate cu ulei într-un raport respectiv de 1:(10...20), extracția componentelor bioactive prin ultrasonare la frecvența de 35...37 kHz, cu agitare la 500...1200 rpm, la temperatura de 20...45°C, timp de 0,5...3,0 ore, separarea extractului liposolubil de faza solidă prin centrifugare cu filtrare ulterioară.

Rezultatul invenției constă în obținerea unor uleiuri stabile, cu potențial antioxidant, cu indici organoleptici superiori și cu un termen de valabilitate mai ridicat.

Avantajul invenției revendicate constă în mărirea valorii biologice a uleiurilor vegetale comestibile prin adăugarea extractelor liposolubile din fructe de pădure, majorarea termenului de valabilitate și diversificarea gamei de uleiuri vegetale.

#### *Exemple de realizare a invenției*

##### *Exemplul 1*

Pentru 100 L ulei de floarea soarelui cu adaos se utilizează 3 L extract liposolubil din fructe de măceșe. Extractul liposolubil se obține prin uscarea convectivă a materiei prime la temperatura de 45°C până la umiditatea de 6%, măcinarea până la granulozitatea pudrei de 50±15 μm, extracția componentelor bioactive se obține prin dozarea a 200 g pudră de măceșe în 3,0 L ulei, ultrasonare la frecvența de 37 kHz, agitare la 800 rpm, la temperatura de 45°C, timp de 1,0 ore, separarea extractului de faza solidă prin centrifugare și filtrare.

##### *Exemplul 2*

Pentru 100 L ulei de semințe de struguri cu adaos se utilizează 3 L extract liposolubil din fructe de păducel. Extractul liposolubil se obține prin uscarea convectivă a materiei prime la temperatura de 45°C până la umiditatea

de 6%, măcinarea până la granulozitatea pudrei de  $50\pm 15$   $\mu\text{m}$ , extracția componentelor bioactive se obține prin dozarea a 150 g pudră de păducel în 3,0 L, ultrasonare la frecvența de 37 kHz, agitare la 800 rpm, la temperatura de  $45^\circ\text{C}$ , timp de 1,0 ore, separarea extractului de faza solidă prin centrifugare și filtrare.

#### Exemplul 3

Pentru 100 L ulei de porumb cu adaos se utilizează 3 L extract liposolubil din fructe de cătină. Extractul liposolubil se obține prin uscarea convectivă a materiei prime la  $45^\circ\text{C}$  până la umiditatea de 6%, măcinarea până la granulozitatea pudrei de  $50\pm 15$   $\mu\text{m}$ , extracția componentelor bioactive se obține prin dozarea a 250 g pudră de cătină în 3,0 L ulei, ultrasonare la frecvența de 37 kHz, agitare la 800 rpm, la temperatura de  $45^\circ\text{C}$ , timp de 1,0 ore, separarea extractului de faza solidă prin centrifugare și filtrare.

#### Exemplul 4

Pentru 100 L ulei de nucă cu adaos se utilizează 3 L extract liposolubil din fructe de măceș. Extractul liposolubil se obține prin uscarea convectivă a materiei prime la  $45^\circ\text{C}$  până la umiditatea de 6%, măcinarea până la granulozitatea pudrei de  $50\pm 15$   $\mu\text{m}$ , extracția componentelor bioactive se obține prin dozarea a 200 g pudră de măceșe în 3,0 L ulei-matrice, ultrasonare la frecvența de 37 kHz, agitare la 800 rpm, temperatura de  $45^\circ\text{C}$  timp de 1,0 ore, separarea extractului de faza solidă prin centrifugare și filtrare.

În tabel sunt prezentați indicatorii de calitate a uleiului de floarea soarelui, semințe de struguri, porumb și de nucă cu adaos de extracte liposolubile.

Tabel

Indicator de calitate	Exemplu 1	Exemplu 2	Exemplu 3	Exemplu 4
Aspect, culoare	Transparent fără sediment, culoare galbenă-oranj caracteristică fructelor de măceș	Transparent fără sediment, culoare galbenă-pai caracteristică fructelor de păducel	Transparent fără sediment, culoare galbenă caracteristică fructelor de cătină albă	Transparent, se admite sediment neînsemnat, culoare galbenă-oranj caracteristică fructelor de măceș
Miros, gust	Specific, caracteristic adaosului introdus	Specific, caracteristic adaosului introdus	Specific, caracteristic adaosului introdus	Specific, caracteristic adaosului introdus
Conținutul de $\beta$ -caroten, mg/L	$13,58\pm 0,05$	$7,86\pm 0,04$	$21,69\pm 0,04$	$13,89\pm 0,05$
Conținutul de licopen, mg/L	$14,39\pm 0,08$	$8,37\pm 0,07$	$21,49\pm 0,05$	$14,15\pm 0,05$
Conținutul de zeaxantină, mg/L	$15,19\pm 0,06$	$8,81\pm 0,05$	$24,31\pm 0,06$	$14,87\pm 0,07$
Conținutul de clorofilă $\alpha$ , mg/L	$3,30\pm 0,03$	$1,19\pm 0,04$	$2,51\pm 0,01$	$3,14\pm 0,03$
Conținutul de clorofilă $\beta$ , mg/L	$6,06\pm 0,02$	$2,02\pm 0,04$	$4,23\pm 0,03$	$5,33\pm 0,02$
Indicele de aciditate, mg KOH/g	$0,58\pm 0,01$	$0,42\pm 0,01$	$0,55\pm 0,04$	$0,48\pm 0,01$
Indicele de peroxid, mmol oxigen activ/kg	$4,13\pm 0,13$	$3,68\pm 0,10$	$3,66\pm 0,09$	$3,75\pm 0,13$
DPPH, %	$67,04\pm 1,20$	$45,12\pm 1,70$	$73,52\pm 2,10$	$65,22\pm 1,20$
Culoarea de iod, mg $\text{I}_2$	$10,00\pm 0,10$	$10,00\pm 0,08$	$20,00\pm 0,09$	$30,00\pm 0,12$
Indicele de iod, g $\text{I}_2/100$ g	$125\pm 9$	$128\pm 11$	$111\pm 8$	$145\pm 9$
Densitatea relativă ( $x^\circ\text{C}/\text{apă la } 20^\circ\text{C}$ )	$0,918\pm 0,001$	$0,920\pm 0,005$	$0,917\pm 0,003$	$0,919\pm 0,005$
Indicele de saponificare, mg KOH/g ulei	$188 \pm 10$	$188\pm 8$	$187\pm 10$	$187\pm 9$

Capacitatea antiradicalică (DPPH, %) a uleiurilor obținute conform procedurii propus depășește de 3-4 ori capacitatea antiradicalică a uleiurilor martor, fapt ce confirmă stabilitatea uleiurilor la acțiunea factorilor de stres (lumină, temperaturi variabile, contact cu oxigenul) și majorarea termenului de valabilitate a produsului.