

# APLICAREA FENOMENULUI DE CAVITAȚIE ÎN PROCESULE TEHNOLOGICE DE PRELUCRARE A PRODUSELOR AGROALIMENTARE

I. Luța, P. Dumitraș, G. Ganea

Institutul de Fizică Aplicată a AȘM, Universitatea Tehnică a Moldovei

## INTRODUCERE

Pe tot parcursul dezvoltării ei, omenirea a creat și creează noi metode de prelucrare a produselor agroalimentare, obținând respectiv și noi tipuri de produse. Pentru atingerea unui scop anumit sunt utilizate cele mai diverse procedee și fenomene care mai populare care mai puțin cunoscute. În goana după profit și odată cu apariția concurenței dure de pe piață unii producători apelează la metode nu prea „sănătoase” cum ar fi utilizarea aditivilor alimentari sintetici pentru obținerea unor indici gustativi și a unor proprietăți fizice mai bune a produselor alimentare.

Luând în considerație faptul că medicii presupun că utilizarea aditivilor alimentari ca nutriție ar contribui la apariția la oamenii care le consumă a maladiilor ca diabetul zaharat, hipertonia arterială, dereglări a tractului gastrointestinal și a metabolismului, aceasta s-a transformat cu timpul într-o problemă globală foarte importantă, care cere o soluționare cât mai rapidă. Pornind de la ea mulți cercetători încearcă să introducă în procesul tehnologic noi metode, mai puțin tradiționale, de prelucrare a produselor agroalimentare cum ar fi de exemplu efectele cavitaționale care, cum s-a determinat în urma cercetărilor, aduc un aport major în îmbunătățirea calității produselor alimentare și respectiv în reducerea riscului apariției diferitor boli ce au o legătură directă cu tipul de produse consumate zi de zi.

Pentru a înțelege care este esența problemei și de ce este necesară aplicarea unor noi fenomene în procesele tehnologice este nevoie să cunoaștem răspunsul la următoarea întrebare: care sunt aditivii alimentari și ce risc are consumul lor zi de zi?

## 1. ADITIVII ALIMENTARI

Cercetătorii spun că aditivii alimentari sunt substanțe chimice de sinteză și, deoarece ele nu se găsesc în mod normal, nu ar trebui să facă parte din alimentația noastră. Impactul E-urilor asupra organismului nostru este devastator, deoarece ele nu

sunt cunoscute și acceptate de către acesta. O substanță străină, afirmă medicii, nu poate fi administrată timp îndelungat fără a produce efecte secundare.

Prin "*aditivi alimentari*" se înțelege orice substanță care în mod normal nu este consumată ca aliment în sine și care nu este utilizată ca ingredient alimentar caracteristic, având sau nu o valoare nutritivă, prin a cărei adăugare intenționată la produsele alimentare în scopuri tehnologice pe parcursul procesului de fabricare, prelucrare, preparare, tratament, ambalare, transport sau depozitare a unor asemenea produse alimentare, devine sau poate deveni ea însăși sau prin derivații săi, direct sau indirect, o componentă a acestor produse alimentare.

Aditivii sunt împărțiți în grupe în funcție de rolul pe care îl au la fabricarea produsului alimentar, de exemplu: **conservanți** care au rolul de a favoriza păstrarea produselor alimentare un timp mai îndelungat, evitând alterarea acestora; **antioxidanți** care previn alterarea prin rânțezire a grăsimilor din produsele alimentare; **coloranți** care sunt folosiți la îmbunătățirea aspectului produselor alimentare; **emulsificatori și stabilizatori** care ajută la formarea unor amestecuri stabile, care în mod normal nu ar fi posibil, precum amestecarea apei cu ulei; **antiaglomeranți** care previn sedimentarea unor ingrediente; **agenți de afânare** folosiți în brutărie pentru "creșterea" produselor de brutărie.

Printre cei mai răspândiți aditivi alimentari se numără: acidul citric (E330) folosit în pasta de tomate în calitate de antioxidant. Fără el pasta ar avea o culoare foarte neplăcută, deoarece licopenul și betacarotenul sunt vitamine care se oxidează la lumina soarelui. Tot în pastele de tomate, de cele mai multe ori, pentru a majora consistența pastelor, mulți producători folosesc îngroșători de tipul gumelor sau amidonului, lucru total interzis.

Acidul citric (E330) sau sarea de lămâie, se găsește în băuturi răcoritoare, dulciuri, amestecuri de condimente pentru semipreparate, cum sunt conservele de ciuperci, racii, pastele de tomate,

sucurile de roșii, compoturi, muștarul sau brânzeturile. El este printre cei mai dăunători și afectează cavitatea bucală, are afecțiuni cancerigenă. Se găsește în cele mai multe sucuri care se află în comerț.

**Acidul benzoic**, benzoații și esterii acidului benzoic se găsesc în marea majoritate a fructelor și în păstăioase. Răchițelele sunt o sursă bogată de acid benzoic. Benzoații se găsesc de asemenea în ciuperci, scorțișoară, cuișoare și câteva produse lactate (ca rezultat al fermentației bacteriene). Pentru scopuri comerciale, se obține din toluen. Acidul benzoic și benzoații sunt utilizați în calitate de conservanți împotriva drojdiilor și bacteriilor în produsele acide. Nu sunt foarte eficienți contra mucegaiurilor și ineficienți în produse cu pH mai mare de 5 (ușor acide sau neutre). Concentrațiile mai mari generează un gust acru, ceea ce îi limitează utilizarea. Benzoații sunt adesea preferați datorită unei solubilități mai bune.

E211 (benzoatul de sodiu) este folosit ca antiseptic, conservant alimentar și pentru a masca gustul unor alimente de calitate slabă; băuturile răcoritoare cu aromă de citrice conțin o cantitate mare de benzoat de sodiu (pana la 25 mg/250 ml); se mai adaugă în lapte și produse din carne, produse de brutărie și dulciuri; se cunoaște că provoacă urticarie și agravează astmul. Asociația consumatorilor din Piața Comună Europeană îl consideră cancerigen.

Un studiu realizat în Marea Britanie avertizează asupra efectelor periculoase cauzate de conservanții din băuturile carbogazoase chiar la nivelul ADN-ului. Unul dintre acestea este **benzoatul de sodiu**, un aditiv alimentar cunoscut sub denumirea de E211, care atacă o parte importantă a ADN-ului din mitocondrie („uzina energetică” a celulei care transformă elementele nutritive în energie). E 211 poate chiar să distrugă în totalitate ADN-ul din mitocondrii, ceea ce conduce la îmbătrânirea precoce a celulelor, la apariția bolii Parkinson și a unei serii de alte afecțiuni neurologice.

Deși analizele inițiale prezentate de Organizația Mondială a Sănătății sugerau că E211 nu reprezintă vreun pericol asupra sănătății consumatorilor, studii recente dau serioase semnale de alarmă. Benzoatul de sodiu combinat cu vitamina C din băuturile carbogazoase produce benzen, substanță despre care se știe de mult că poate cauza apariția cancerului.

**Glutamatul monosodic** (E621), deși este afișat pe produs (așa cer regulamentele), mulți producători de alimente sunt conștienți de faptul că la ora actuală oamenii privesc cu suspiciune un produs care conține glutamat monosodic (E621) și

caută să folosească alte căi legale pentru a introduce această substanță în produsele lor. Glutamatul se folosește cel mai mult în alimentele fabricate artificial și în semipreparate gen supe concentrate, sosuri, condimente, mezeluri, înghețată, budinci, etc. Rolul lui este de a da impresia creierului că acel aliment este foarte gustos.

Aceștia sunt doar câțiva din aditivii alimentari utilizați în producție (vezi [4]).

Din cele expuse mai sus rezultă că utilizarea aditivilor alimentari pentru soluționarea problemei păstrării și obținerii unor produse agroalimentare de calitate este inefficientă și chiar periculoasă.

Una din metodele ecologice pure de înnoțire a calităților produselor alimentare este metoda fizico-mecanică de tratare cavitațională.

## 2. CAVITAȚIA CA SOLUȚIE ALTERNATIVĂ

### 2.1. Noțiunea de cavitație

Cavitație este procesul de rupere a lichidului în rezultatul scăderilor de presiune locale. Dacă scăderea de presiune are loc ca rezultat al apariției unor viteze mari în fluxul de lichid în mișcare, atunci cavitația se numește hidrodinamică, iar dacă apare în rezultatul trecerii prin lichid a undelor acustice, se numește acustică.

**Cavitația hidrodinamică** [5] apare în acele regiuni ale fluxului, unde presiunea scade până la o oarecare valoare critică. Bulele de gaz sau vapori prezente în lichid, mișcându-se cu fluxul de lichid și nimerind în zona cu o presiune mai mică decât cea critică, capătă posibilitatea de creștere nelimitată. După trecerea în zona cu presiune ridicată creșterea încetează și bulele încep să se micșoreze. Dacă bulele conțin destul de mult gaz, atunci după atingerea razei minime, ele se restabilesc și efectuează câteva cicluri de oscilații amortizate, iar dacă este puțin gaz atunci bulele implodează în primul ciclu. Astfel, în apropierea corpului supus curentului de lichid se creează o zonă cavitațională, umplută cu bule în mișcare. Reducerea dimensiunilor bulelor are loc foarte rapid și este însoțită de un impuls sonor, care este cu atât mai puternic cu cât cantitatea de gaz din bulă este mai mică. Dacă gradul de dezvoltare a cavitației este atât de înalt încât apar și implodează concomitent o multitudine de bule, atunci efectul este însoțit de un zgomot puternic cu un spectru continuu de la câteva sute de Hz până la sute de kHz. Spectrul se lărgiște în zonele cu frecvență joasă odată cu creșterea razei maxime a bulelor. Rezistența teoretică la rupere a

apei este egală cu  $1500 \text{ kg/cm}^2$ . Lichidele reale sunt mai puțin rezistente. Rezistența maximă la rupere a apei purificate, obținută la întinderea apei la temperatura de 10 grade este egală cu  $260 \text{ kg/cm}^2$ . De obicei însă ruperea are loc la presiunea vaporilor saturați. Rezistența mică a lichidelor reale este legată de prezența în ele a așa numiților embrioni cavitaționali – sectoare rău umidificate a corpului solid, particule solide, particule, umplute cu gaz, protejate de dizolvare de membrane organice monomoleculare, acumulări ionice, ce apar sub acțiunea razelor cosmice. Mărirea vitezei curentului de lichid după începerea cavitației, duce la creșterea bruscă a numărului de bule, în urmă căreia are loc unirea lor într-o cavernă cavitațională comună și fluxul de lichid ia formă de jet. Prezența cavitației influențează negativ asupra lucrului mașinilor hidraulice, turbine, pompe, elicele navelor maritime și impun luarea deciziilor pentru evitarea cavitației. Conglomerarea bulelor cavitaționale în apropierea suprafeței corpului frecvent duce la distrugerea ei ca rezultat al așa numitei eroziuni cavitaționale. Foarte frecvent efectele distrugătoare ale cavitației sunt utilizate la accelerarea diferitor procese tehnologice.

**Cavitația acustică (ultrasonoră) [5]** este apariția și implozia cavernelor din lichid sub acțiunea presiunii sonore. Cavernele se formează în rezultatul ruperii lichidului în timpul semiperioadei de comprimare. Cavernele sunt umplute de obicei cu vaporii saturați ai lichidului dat, de aceea procesul câteodată se mai numește cavitație de vaporii spre deosebire de cavitație de gaz a oscilațiilor intensive neliniare a bulelor de gaz în câmpul sonor ce erau în lichid înainte de pornirea sunetului. Mărirea lui oscilează de la presiunea vaporilor saturați până la câteva zeci sau chiar sute de atmosfere. Experimental sa demonstrat că mărirea pragului presiunii sonore depinde de mai mulți factori. El se mărește cu creșterea presiunii hidrostatice, după comprimarea cu presiune statică majorată (în jurul la 1000 atm) la degazarea și răcirea lichidului, cu creșterea frecvenței sunetului. Pragul este mai înalt pentru apa în mișcare decât pentru cea stătătoare.

La implozia cavernei sferice presiunea în ea brusc crește, ca în timpul exploziei, ceea ce duce la iradierea impulsului de comprimare. Presiunea la implozie este în special mare la frecvențe mici în lichidele degazate cu presiunea mică a vaporilor saturați. Dacă se mărește conținutul de gaz din lichid, atunci se amplifică difuzia gazului în cavernă, implozia cavernelor va fi incompletă și creșterea presiunii la implozie nu prea mare. La un conținut de gaz în lichid mai mare de 50 % de la

saturare apare degazarea lichidului – formarea bulelor de gaz cu ridicarea lor la suprafață și trecerea cavitației de vaporii în cavitație de gaz. Dacă bulele de vaporii formate oscilează în apropierea frontierei cu un corp solid, în jurul lor apar microcurențe. Apariția cavitației limitează creșterile ulterioare a intensității sunetului, difuzat în lichid ce are ca urmare reducerea presiunii pe emițător.

Cavitația acustică creează un șir de efecte, de exemplu: distrugerea și dispersarea corpurilor solide, emulsionarea lichidelor, curățarea care sunt rezultatul șocurilor din urma imploziei cavernelor și microcurenților din preajma bulelor. Alte efecte (ex. accelerarea reacțiilor chimice) sunt legate de ionizarea lichidului la formarea cavernelor. Datorită acestor efecte cavitația acustică își găsește o largă utilizare la crearea noilor procese tehnologice și perfecționarea celor existente. O mare parte din utilizările practice a ultrasunetului este bazată pe efectul de cavitație.

## 2.2. Utilizarea procesului de cavitație

Luând în considerație faptul, că lichidul este mediul în care au loc mai multe procese tehnologice, se pot aduce exemple concrete de acțiune a cavitației asupra lui. În condițiile cavitației sinperiodice în apă se generează impulsuri gigantice de presiune[2]. Transformarea energiei lor realizează în ea un mecanism „*supratermal*” de modificare a structurii fizico-chimice, de aceea la distrugerea clusterelor moleculare cu energia cavitațională încălzirea apei nu are loc. Apa trece în așa numita stare termodinamică neechilibrată, care continuă până în acel moment, până când apa nu va elimina energia primită sub formă de căldură în procesul de restabilire a structurii sale clasteriale. La prima vedere se petrece un fenomen straniu: apa, primind o cantitate de energie sub formă de turbulențe de presiune și practic neschimbându-și temperatura, la un moment dat începe treptat sesizabil să se încălzească.

Dacă amestecăm apa la începutul acestui proces, de exemplu, cu o masă mărunțită, ce conține proteine animale sau vegetale, atunci va avea loc hidratarea lor intensivă – unirea moleculelor de apă cu biopolimerul, încetarea existenței ei „*independent*” și transformarea ei într-o componentă a acestor proteine. Dacă înainte de aceasta sau în cursul procesului de dizolvat un conservant, de exemplu, sare de bucătărie, atunci ea se va diviza complet în ioni și va fi rigid legată în membranele de apă formate a proteinelor. În acest caz, cantitatea de sare, pentru formarea gustului

obișnuit a produsului și crearea proprietăților protectoare împotriva microbilor, va fi mult mai mică.

Amplificarea acțiunii conservanților obținută în așa fel, și în special sarea de natriu, nedă posibilitatea de a reduce conținutul de ioni a acestui metal din produsele alimentare, ceea ce reduce riscul de dezvoltare a bolilor cardiovasculare.

Intensificarea reacției de hidratare permite de redus cantitatea sau chiar de exclus din produse fosfații alimentari, care se utilizează pentru menținerea umidității și ca plastificali, ceea ce din multe puncte de vedere rezolvă problemele greutății excesive și normalizării schimbului de substanțe în organism. Este clar că hidratarea intensivă a proteinelor nedă un efect economic însemnat. Conform cu afirmațiile academicianului B.I.Vernadski, apa legată în așa mod devine o parte integrală a proteinelor, adică le mărește masa întrun mod natural, deoarece se leagă cu ele datorită mecanismelor analogice celor care au loc în natura vie în procesul de sinteză a lor.

Astfel este demonstrată posibilitatea reducerii concentrației aditivilor alimentari periculoși ca componenți nutritivi în produsele alimentare.

În continuare sunt expuse câteva exemple concrete de utilizare a cavitației în diferite procese tehnologice de prelucrare a produselor agroalimentare[2].

**Prelucrarea cavitațională a apei, utilizată la umezirea grâului înainte de măcinare la întreprinderile de morărit,** asigură o difuzie rapidă a apei și o hidratare intensivă a proteinelor și amidonului. La combinatul de panificație din Costromsk, unde se utilizează această tehnologie, timpul de pregătire a grâului pentru măcinat s-a redus de trei ori și sau redus cheltuielile de energie cu 3 kWh la o tonă de grâu măcinat [2]. Aceasta a dat posibilitatea de redus volumul de deșeuri, de a mări ritmicitatea lucrului și rentabilitatea. Utilizarea unei astfel de tehnologii în condițiile de înrăutățire continuă a calității grâului permite de a obține făină de calitate din cereale de calitate inferioară.

**Pregătirea aluatului pentru pâine și patiserie cu apă activată cavitațional, însoțită de o hidrostructurare a proteinelor de gluten,** permite de a mări volumul specific al pâinii, de mărit elasticitatea ei, de încetinit uscarea și de redus utilizarea amelioratorilor de panificație. Prelucrarea soluțiilor de sare și zahăr în reactorul cavitațional înainte de amestecarea lor cu aluatul permite reducerea conținutului de sare și zahăr din pâine cu 15...20% fără schimbarea gustului și a valorii

nutritive a produsului. [2] Tehnologia cavitațională permite producerea emulsiilor de grăsimi pentru aluat doar din apă și grăsimi vegetale, fiindcă în procesul preparării lor se petrece hidroliza parțială a grăsimilor cu formarea di- și monogliceridelor, care sunt emulgatori naturali. Datorită acestui efect la combinatul de panificație din Vologodsk, unde tehnologia se utilizează de mai mulți ani, este exclus conținutul în emulsii a emulgatorilor introduși artificial care costă mult și sunt nocivi pentru sănătatea omului. Utilizarea emulsiei în calitate de component principal al rețetei pâinii permite de a economisi 10% de ulei vegetal asigurând o valoare nutritivă balansată a produsului.

**Tehnologia de prelucrare cavitațională a saramurilor** la combinatul de carne din Vologodsk asigură excluderea din saramură, și, ca urmare, din produsul final, a adaosurilor ce mențin umiditatea și stabilizează culoarea, dar și reducerea timpului de sărare cu păstrarea gustului tradițional și a aspectului exterior a produsului finit. Conținutul de sare din produs se reduce cu 15...20%, nitrit de sodiu – de 4...5 ori, a fosfaților – de 3 ori, iar din unele produse sunt excluse complet. Apa din saramura devine o parte integră a proteinelor cu structură bio-polimerică, substanțial îmbunătățindu-i calitățile, de aceea randamentul se mărește cu 3...7%. Utilizarea acestei tehnologii mărește termenul de realizare a producției de 2 ori. Această tehnologie acum se brevetează în Europa. Pentru utilizarea ei se începe o cooperare internațională.

**Hidratarea proteinelor din lapte cu apă,** ce este componenta mediului de emulsie, în procesul de prelucrare cavitațională a laptelui integral asigură o creștere testată în el a conținutului de proteine. Prelucrarea laptelui integral prin aplicarea fenomenului de cavitație contribuie la majorarea conținutului de proteine în lapte prin adăugarea în acesta a laptelui praf degresat, însă aceasta este imposibil de depistat utilizând metodele moderne de analiză.

Fenomenul de cavitație permite de a obține lapte integral din zer și lapte praf și chiar de a-l îmbogăți prin adăugarea componentelor nutritive artificiale. Așa dar, apare posibilitatea de a majora volumul de producere a laptelui integral fără a majora manopera și prețul de cost al laptelui.

Fenomenul de cavitație poate fi, de asemenea, utilizat și la prelucrarea bactericidă a laptelui la punctele de recepție a lui, ceea ce ar evita pe o durată mai îndelungată coagularea laptelui.

Aplicarea energiei efectului de cavitație la modificarea proprietăților biopolimerice a laptelui permite de a ameliora semnificativ calitatea produselor lactate fermentate, de exemplu, a

cașcavalului, și de a majora randamentul procesului de producție.

Cercetările efectuate la catedra de Tehnologie a produselor lactate de la Universitatea de stat din Moscova au demonstrat că randamentul procesului de obținere a brânzei de vaci cu aplicarea cavitației constituie 29.5%.

**Prelucrarea cavitațională a apei** permite de a o dezinfecă aproape la 100% pe calea distrugerii mecanice a membranelor corpurilor microbilor ce se găsesc în apă cu energia potențială a cavitației. Aceasta este o metodă mai puțin costisitoare a pregătirii apei pentru produsele alimentare din toate care sunt cunoscute. Este destul de a o compara după consumul de energie cu pasteurizarea apei și răcirea ei ulterioară.

### 3. STUDIAREA PROCESELOR CAVITAȚIONALE LA INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL A.Ș.M.

În laboratoarele Institutului de Fizică Aplicată au fost studiate diferite procese de acțiune a efectelor cavitaționale asupra proceselor de dispersare și omogenizare a materiei prime la fabricarea produselor alimentare, în particular a sucurilor din mere, piersici și poamă. În cadrul cercetărilor au fost elaborate tehnologii și instalații de fabricare a produselor alimentare prin metoda cavitațională.

Elaborarea tehnologiilor și instalațiilor s-a efectuat după un studiu intens al fenomenului de cavitație, a efectelor lui, a condițiilor optime de apariție, fiind făcute modele matematice conform cărora ulterior sau construit. Una din ultimele elaborări este și instalația cavitațională bifrecvențială (fig.1).

Instalația este destinată pentru prepararea unui amestec continuu, lichid-lichid sau lichid-material solid de tipul suspensiei de bentonită cât și pentru dispersarea sucurilor cu pulpă. Instalația este constituită dintr-o pompă de recirculare(1), aparat cavitațional hidrodinamic care generează cavitația de frecvență joasă pentru omogenizarea și dispersarea grosieră(2), bloc hidroacustic (3) de înaltă frecvență, prevăzut pentru dispersarea fină, vas de amestec (4), robinetul blocului hidroacustic (5), conducte(6), manometrul (7). Blocul (3) este compus din două generatoare hidroacustice. Amestecul destinat prelucrării este introdus în vasul de amestec (4) după care, fiind pompat de pompa de recirculare (1), trece prin aparatul hidrodinamic (2) unde are loc o dispersare grosieră. Mai departe



Figura 1. Instalație cavitațională bifrecvențială.

amestecul ridicându-se prin conductele (6) ajunge la generatoarele hidroacustice, unde are loc dispersarea fină, nimerind iarăși în vasul de amestec. Procesul se repetă o durată de timp anumită determinată în dependență de dimensiunile necesare finale a particulelor dispersate. Manometrul (7) servește pentru controlul presiunii din conducte. După ce amestecul este prelucrat o anumită perioadă de timp, este refulat mai departe spre următoarea operație tehnologică.

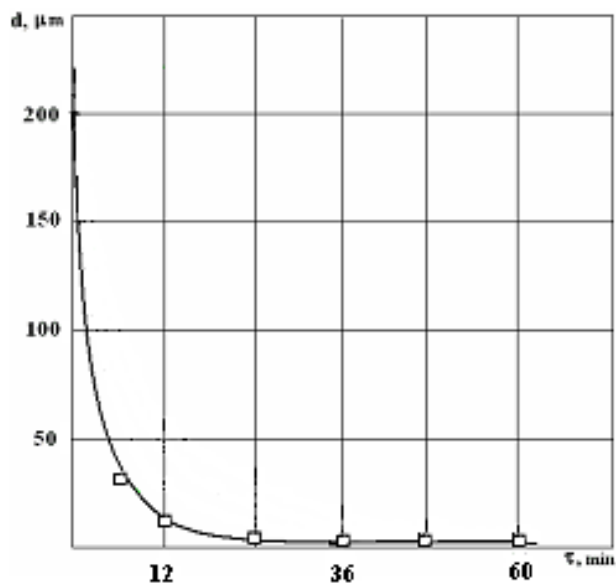
Instalația poate fi utilizată pentru dispersarea bentonitei utilizată la limpezirea vinului, dispersarea sucurilor cu pulpă, obținerea piureurilor de fructe, purificarea apei, obținerea amestecurilor de uleiuri, grăsimi și apă ș.a. Fiind montată în liniile tehnologice poate da rezultate performante.

În cazul utilizării instalației la dispersia fină bentonitei tehnologia asigură:

- dispersarea bentonitei până la mărimi de  $0,1 \div 2,0 \mu\text{m}$ ;
- reducerea consumului de bentonită la prelucrarea vinului de 10 ori;
- îmbunătățirea calității limpezirii vinurilor;
- mărirea productivității limpezirii vinurilor de până la  $5 \div 8$  ori.

Dimensiunile particulelor de bentonită în dependență de timpul de prelucrare cu cavitație bifrecvențială ( $f_1=500$ ;  $f_2=22 \text{ kHz}$ ;  $A=20 \mu\text{m}$ ), variază conform graficului din figura 2.

Conform acestui grafic se observă că cu cât durata de tratare cavitațională este mai mare cu atât gradul de dispersie este mai înalt.



**Figura 2.** Graficul dependenței dimensiunilor particulelor de bentonită de durata de tratare cavitațională.

#### 4. CONCLUZII

Tehnologiile bazate pe prelucrarea cavitațională a materiei prime alimentare au perspective mari. Se crede că realizarea lor va fi efectivă de asemenea și în următoarele operații tehnologice: prelucrarea cerealelor și semințelor înainte de semănare, ce va stimula creșterea lor; umidificarea și dezinfectarea materiei prime în procesul de pregătire a nutrețului uscat pentru animale și păsări; adăparea animalelor pentru îngrășare cu scopul măririi masei lor în urma măririi digestibilității nutrețului uscat; obținerea suspensiilor apoase din produsele din urma mărunțirii cerealelor, a semințelor și fructelor, sau a altei biomase, necesare la producerea băuturilor, în același rând și alcoolice, specimene lichide sau preparate medicinale; prelucrarea în procesele de răcire, înghețare, dezghețare și prelucrare a cărnii; pregătirea înlocuitorilor laptelui integral.

În urma efectuării unui studiu tehnic a utilizării efectului de cavitație în diferite domenii am observat că chiar dacă efectul în cauză are de acum mai multe decenii de la prima implementare, în industria alimentară încă nu se prea bucură de o mare „popularitate” utilizându-se în continuare metode tradiționale care după cum știm sunt încă costisitoare, plus la asta nerezolvându-se problema energetică care se acutizează cu o accelerație

înfricoșătoare și tot în legătura cu aceasta influențând negativ asupra mediului ambiant.

În acest articol am încercat să expun avantajele aparatelor și instalațiilor ce au la baza funcționării lor efectul de cavitație, efectul lor asupra calităților produselor finite, asupra efectului economic care l-ar putea produce dacă ar fi implementate în procesele tehnologice și ar fi introduse în liniile de producere.

O premisă de bază pentru elaborarea unor astfel de aparate la noi în țară, este criza energetică. În plus, țara noastră este săracă în resurse minerale, majoritatea chiar lipsind ceea ce dă încă un motiv pentru implementarea în întreprinderile noastre a unor tehnologii cu o perspectivă foarte mare, ce ar face schimbări radicale în sistemul economic al întreprinderilor.

Utilizarea efectului de cavitație în prelucrarea materiei prime alimentare este o idee inovațională, futuristică, cu ajutorul căreia vor putea fi realizate schimbări esențiale în sistemul alimentației publice, creându-se noi sortimente de produse și îmbunătățind calitatea celor existente.

#### Bibliografie

1. **Ioan Anton**, *Cavitația*, vol.2, București, p.668-677, 1985.
2. **Serghei Șestacov**, dr.t.n. // *Promișlenie Vedomosti № 6, июнь 2005*, „*Novie tehnologii proizvodstva kacestvenih productov pitania*”.
3. **Dumitraș P.G., Bologa M.K.** *Dispergirovanie i gomogenizația dispersnih sistem v acusticescom pole. Electronaia obrabotka materialov*, 2007, № 2, str. 71-74.
4. [www.nutritie-sanatoasa.ro/articol/Nutritie/Alimente-daunatoare/738/](http://www.nutritie-sanatoasa.ro/articol/Nutritie/Alimente-daunatoare/738/)
5. [www.energy-saving-technology.com](http://www.energy-saving-technology.com)