



Proiect: ADER 7.5.1 - „Cercetări privind aplicarea tehnologiilor emergente bazate pe metode de procesare minimală în industrializarea produselor horticole”



Faza: 1 / 2019 - Studiu privind tehnologiile emergente bazate pe metode de procesare minimală

Activitate 1.1 Studiu privind tehnologiile emergente din industria alimentară care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticoale

Activitatea 1.2 Studiu privind echipamentele și instalațiile utilizate în tehnologiile care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticoale

CONSORTIU DE REALIZARE A PROIECTULUI

	Denumire contractor (Coordonator proiect)	Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru Industrializarea și Marketingul Produselor Horticole - HORTING (I.C.D.I.M.P.H. - Horting)
	Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa poștală, CUI):	Tel. 0214610706, e-mail ihorting@gmail.com , adresa (loc, str., nr, etc.) București, Sector 4, Strada Drumul Gilăului Nr. 5N, cod poștal 041715, C.U.I. RO 13146912
	Director (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	ȘTEFAN Constantin, tel. 0214610706 / 0722668281, e-mail ihorting@gmail.com
	Director economic (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	TANASA Niculina, tel. 0214610706 / 0741067911, e-mail ihorting@gmail.com
	Director de proiect (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	VINTILĂ Marian, tel. 0214610706 / 0745020105, e-mail: marian.vintila57@yahoo.co
	Partener 1	Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Mașini și Instalații destinate agriculturii și Industriei Alimentare - INMA București
	Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa poștală, CUI):	Tel: 021269.32.55, e-mail: icsit@inma.ro , adresa (loc, str., nr, etc.) București, Sector 1, B-dul Ion Ionescu de la Brad, Nr. 6, cod poștal 013813 J40/90/1997; C.U.I. RO 2795310
	Director (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	VLĂDUȚ Nicolae-Valentin, tel. 0212693250 / 0748283409, e-mail icsit@inma.ro
	Director de proiect (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	BIRIȘ Simona-Izabella, tel. 0212693250 / 0735359483, e-mail contabilitate@inma.ro
	Responsabil de proiect (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	SORICĂ Cristian, tel. 0212693250 / 0728045004, e-mail icsit@inma.ro



1.Obiectivul proiectului - se referă concret la analiza metodelor de procesare minmală și alegerea celor pretabile a fi utilizate în domeniul industrializării legumelor și fructelor. Metodele studiate se vor îngloba în tehnologii specifice domeniului de procesare a produselor horticole, și se vor realiza modele experimentale de utilaje funcționale, necesare obținerii de noi produse procesate sanogene, cu calități organoleptice și nutritive superioare din legume și fructe.

2.Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului - stabilirea a minimum 2 metode de procesare minimală, aplicabile industrializării produselor horticole; stabilirea și descrierea a trei tehnologii emergente ce au la bază metodele de procesare minimală alese; proiectarea și construcția a minimum 2 modele experimentale de utilaje funcționale care funcționează pe baza metodelor de procesare minimală; realizarea a trei noi produse procesate, sanogene cu calități organoleptice și nutritive superioare.

3.Obiectivul fazei 1 / 2019 - este de realizare a unui studiu documentar de evaluare a ceretărilor, efectuate în țară și străinatate, referitoare la metodele de procesare minmală a alimentelor care stau la baza dezvoltării actuale a tehnologiilor emergente și a utilajelor (echipamentelor ce concură la realizrea acestora), concomitent cu identificarea soluțiilor pretabile în valorificare legumelor și fructelor în stare proaspătă sau prelucrată.

4.Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

- Sinteza datelor bibliografice și de expertiză a partenerilor legate de tehnologiile emergente din industria alimentară care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticole;
- Date, analize și sinteze referitoare la problemele legate de tehnologiile emergente bazate pe metode de procesare minimală
- Sinteza datelor bibliografice și de expertiză a partenerilor legate de echipamentele și instalațiile utilizate în tehnologiile care au la bază metode de procesare minimală.



Introducere

În prezent, consumatorii sunt mai avizați și cu o cultură a alimentului din ce în ce mai dezvoltată, și nu sunt preocupați doar de caracteristicile senzoriale ale produselor alimentare (textură, aromă, formă, culoarea și gust, etc), dar și de valorile lor nutriționale fapt ce asigură siguranța nutrițională după consumarea acestora. Consumatorii doresc existența în piață, a cât mai multor produse alimentare prelucrate, dar fără adaos de aditivi procesate în mod cât mai natural posibil sau pe baza unor tehnologii inovative care nu le afectează valorile nutriționale și caracteristicile senzoriale.

Producătorii de alimente, au ca scop dezvoltarea și utilizarea unor tehnologii de industrializare, care păstrează sau creează caracteristicile senzoriale dorite de consumator și calitățile nutriționale acceptate de aceștia.

Tehnologiile ce au la bază tratamentele termice de pasteurizare și sterilizare sunt cel mai frecvent utilizate în cazul industrializării produselor horticole, dar aceste tratamente pot modifica gustul, aroma naturală și poate distruge calitatea nutrițională.

În acest context, cerceările actuale urmăresc dezvoltarea și implementarea unor noi tehnologii, care au ca scop: păstrarea compușilor bioactivi cu un impact minim asupra calității senzoriale; îmbunătățirea controlului și siguranței calității de-a lungul lanțului alimentar; producția de produse stabile la raft prin mărirea duratei de valabilitate; reducerea consumului de energie și apă; generarea de ingrediente alimentare din produse secundare.

Noile metode termice de conservare constau în: încălzire cu microunde; încălzire ohmică; încălzire cu unde de frecvență radio; încălzire indirectă cu efect Joule (actiJoule).

Noile metode atermice de conservare se pot realiza cu ajutorul: presiunilor înalte; câmpului magnetic; radiațiilor ionizante; câmpului magnetic pulsatoriu; impulsurilor ultracurte de lumină; radiațiilor ultraviolete.



Activitate 1.1 - Studiu privind tehnologiile emergente din industria alimentară care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticole

Fructele proaspete și legumele, continuă să fie singurele produse finite al naturii, care se consumă în starea în care se găsesc, fără implicarea unor procedee consumatoare de energie din care rezultă produse. Datorită echilibrului și armoniei dintre componentele fizico-chimice, produsul horticol constituie unul din alimentele gata pregătite de natură, care poate fi consumat proaspăt într-o anumită perioadă propice.

Pe parcursul evoluției umanității alături de fructe în hrană au fost asociate cerealele dar și legumele. Aceste produse sunt organisme vii, în țesuturile cărora au loc procese metabolice complexe și după recoltare, sub acțiunea enzimelor proprii și a factorilor de mediu. Tehnologiile de conservare urmăresc diminuarea intensității proceselor metabolice, în special a respirației și transpirației, precum și a activității microorganismelor patogene care generează procese de descompunere și conduc la deprecierea calităților nutriționale. Tehnologiile emergente sau alternative de procesare a alimentelor sunt în prezent cercetate și implementate pentru a oferi, în condiții de siguranță nutrițională, alimente cu gust proaspăt și componente nutritive cu valori apropiate de ale materiilor prime din care provin, neafectate de regimul termic sau fără a folosi conservanți chimici.



1. Metode de conservare atermice și tehnologii aferente

1.1 Conservarea cu ajutorul presiunilor înalte

Cercetările efectuate până în prezent au demonstrat faptul că aplicarea tratamentului cu presiuni înalte (100-1000 MPa) asupra alimentelor are o serie de efecte precum distrugerea structurii moleculelor mari sau a celor celulare (protide, enzime), în timp ce moleculele mici precum vitamine, aminoacizi, coloranți și arome nu sunt afectate. Având în vedere acest fapt substanțele nutritive și cele care conferă proprietățile organoleptice nu sunt afectate de aplicarea acestui tratament.

Conservarea cu ajutorul presiunilor înalte se poate aplica la diferite produse din carne cu compoziție sensibilă, plante condimentare, condimente, sucuri de fructe și legume, compoturi de fructe, melanj de ouă, produse lactate acide, brânzeturi, sosuri și dressinguri pentru salate.

În ultimul deceniu, dezvoltarea tehnologiilor care utilizează metoda de conservare cu ajutorul presiunilor înalte a dobândit un interes deosebit, din două motive: (i) cererea crescândă a consumatorilor pentru alimente proaspete de înaltă calitate, sigure și fără adăugare aditivi realizate prin noile tehnologii „netermale” și (ii) a faptului că tehnologia bazată pe metoda de conservare cu ajutorul presiunilor înalte este din ce în ce mai accesibilă deoarece cerințele de funcționare, procesare, control și siguranță impuse de industria alimentară pot fi îndeplinite cu ușurință (Mertens, 1995) datorită progresului tehnic.

Pentru multe produse din fructe și legume, cum ar fi dulceața și gemul de fructe, sucul de roșii, sucul de măr sau alte sucuri de fructe și legume, piureuri de fructe sau legume, s-a observat că tratamentul la înaltă presiune păstrează în mare parte culoarea proaspătă. Cercetările realizate de Watanabe et al., 1991; Poretta et al., 1995; Donsi și colab., 1996; Yen și Lin, 1996; Lopez-Malo și colab., 1998, au evidențiat faptul că intensitatea culorii (roșie sau verde) a produselor tratate sub înaltă presiune s-au dovedit a fi superioare în comparație cu variantele obținute prin tratamentul termic clasic.



Produse alimentare realizate prin tehnologii care utilizează metoda de conservarea cu ajutorul presiunilor înalte comercializate pe piața din Japonia

1.2 Conservarea cu ajutorul câmpului magnetic

În cazul tehnologiilor la care se aplică conservarea cu ajutorul câmpului magnetic este necesar ca ambalajul să fie din material plastic, rezistivitatea electrică a produsului să fie mai mare de 10 - 25 Ωcm , iar intensitatea câmpului magnetic să fie aleasă în funcție de rezistivitatea electrică a produselor și grosimea acestora având în vedere faptul că intensitatea câmpului magnetic este mai mare dacă rezistivitatea electrică este mică și grosimea produsului este mare.



1.3 Conservarea cu ajutorul radiațiilor ionizante

Conservarea alimentelor prin utilizarea radiațiilor ionizante s-a studiat prin prisma efectului acestora asupra microorganismelor prezente în alimente. Pentru un tratament eficient sunt necesare surse de radiații cu energie și intensitate ridicate pentru ca efectul de conservare să poată fi realizat.

Radiațiile ionizante determină modificări la nivelul alimentelor prin generarea de radicali liberi cu reactivitate mare, care afectează condițiile de dezvoltare a microorganismelor și bacteriilor din alimente, ajungându-se la distrugerea lor și a sistemului de reproducere. Față de acest efect benefic apar și efecte nedorite precum modificarea sau distrugerea unor vitamine cu formarea de noi produși.

La nivel de molecule (Cornelia Lungu - Principii generale de conservare a produselor alimentare), radiațiile ionizante la doze de radapertizare pot afecta glucidele, proteinele, lipidele, apa, vitaminele și enzimele. La doze de radapertizare (15 - 50 kGy) pierderile de vitamine sunt comparabile cu cele înregistrate la sterilizarea termică, iar enzimele rezistă chiar la doze de 50 kGy, fapt ce impune tratamentul termic prealabil al produselor ce se supun iradierii (opărire, blanșare).

Ca efect al radiațiilor ionizante asupra componentelor alimentelor se pot modifica gustul, mirosul, culoarea și textura produselor alimentare, gradul de modificare fiind dependent de doza utilizată. La doze mici, modificările senzoriale sunt imperceptibile, ele devenind evidente la doze de sterilizare.



1.4 Conservarea cu ajutorul câmpului electric pulsatoriu

Această metodă de conservare are la bază teoria ruperii dielectrice realizate de aplicarea unui câmp electric extern. Potențialul electric generat determină separarea sarcinilor electrice în interiorul membranei celulare, fenomen utilizat pentru distrugerea și inactivarea microorganismelor din alimente.

În prezent, pentru tratarea fluidelor (ex. suc de tomate, sucuri de legume și fructe sau combinații ale acestora), există cercetări care au dezvoltat o serie de procedee precum CoolPure, ELECRACK sau Elsteril, care utilizează intensități de peste 25 - 30kV/cm.

1.5 Conservarea cu ajutorul impulsurilor ultracurte de lumină

Cercetările din domeniu sunt relativ recente și nu a fost încă dezvoltată o teorie care să explice modul în care alimentele reacționează la acțiunea radiantă a impulsurilor ultracurte de lumină. Dezvoltarea instalațiilor de tip laser, dar mai ales accesibilitatea la o astfel de tehnologie, și lămpile de tip flash cu un randament energetic ridicat, care ajunge până la 70%, permit derularea unor cercetări care să stabilească eficacitatea acestei metode de conservare.

Aplicarea metodei la tomate păstrate la temperaturi de refrigerare, a prelungit durata de păstrare cu cca 30 de zile. Impulsurile ultracurte de lumina s-au utilizat la deshidratarea de cartofi și morcovi, la temperatura de 30°C. Supuse acestui tratament, straturile exterioare ale produsului absorb energia radiată care este transformată în caldură, fapt ce determină vaporizare apei și eliminarea umidității printr-un curent de aer. Tratamentul se realizează ciclic, de fapt acesta se reia după o pauză (~20 s), necesară migrării apei din interior spre suprafața produsului. Aplicarea tratamentului se face până la obținerea umidității recomandate pentru produsul respectiv.



2. Metodele de conservare termice

2.1 Conservarea prin încălzire cu microunde

Radiația electromagnetică (EM) reprezintă o formă de energie radiantă, sub formă de undă călătoare, care se propagă cu viteza luminii, ea fiind formată din două câmpuri, electric E și magnetic H variabile în spațiu și în timp, ortogonale între ele și ortogonale pe direcția de propagare. Spre deosebire de alte tipuri de oscilații, e.g. oscilațiile mecanice, radiația electromagnetică prin modul specific de existență nu necesită existența unui mediu de propagare, propagarea făcându-se în vid sau în diverse medii solide, lichide sau gaze. Domeniul de frecvențe specific radiației electromagnetice este situat între 10^1 și 10^{23} Hz, lungimile de undă corespunzătoare fiind cuprinse în domeniul (10^{14} - 10^{-9}) μm .

Factorii care influențează încălzirea cu microunde sunt:

1. Factori influențați de proprietățile alimentului supus încălzirii respectiv proprietățile dielectrice și proprietățile fizice și termofizice. Proprietățile dielectrice ale alimentelor sunt dependente de temperatură și de frecvența undelor electromagnetice și depind în principal de conținutul de apă din produs. Proprietățile fizice și termice ale alimentelor se referă la: (i) forma produsului, care trebuie să fie cât mai regulată pentru realizarea unei încălziri uniforme; (ii) aria suprafeței produsului trebuie să fie cât mai mare pentru ca încălzirea să fie cât mai bună; (iii) conductivitatea termică a produsului are importanță la încălzirea de durată sau în cazul tratării produselor cu grosimi mai mari decât adâncimea de penetrare a microundelor;
2. Factori legați de proprietățile sursei de microunde respectiv frecvența, care influențează adâncimea de penetrare a microundelor și puterea sursei de microunde care determină viteza de încălzire deci durata precum și puterea disipată din produs;
3. Factori legați de proprietățile ambalajului utilizat care trebuie să fie transparent pentru microunde.



2.2 Conservarea prin încălzire ohmică

Încalzirea ohmică (I^2R) se realizează când un curent electric alternativ cu frecvența de 50 sau 60 Hz, trece printr-un produs alimentar de rezistență R . La trecerea curentului prin produs, datorită rezistivității electrice, energia termică generată prin efectul Joule în interiorul produsului duce la creșterea temperaturii uniform în întreaga masă a sa. Trebuie ales acel regim de frecvență și intensitate a câmpului electric care să nu ducă la electroliza produsului alimentar.

În funcție de temperatura realizată în produs, prin această metodă se poate realiza pasteurizarea sau sterilizarea termică. Datorită obținerii și aplicării temperaturilor într-un timp relativ scurt metoda permite obținerea de produse a căror valoare nutritivă nu este afectată.

2.3 Conservarea prin încălzire cu unde de frecvență radio

În prezent consumul de sucuri obținute prin stoarcerea fructelor sau legumelor proaspete este în plină expansiune (Dahm, 2000). Pe piață există o cerere din ce în ce mai mare de sucuri care au calități asemănătoare cu un gust excelent și valoare nutritivă ridicată, dar consumatorii doresc ca aceste băuturi să fie sigure din punct de vedere microbiologic. Tratarea termică convențională respectiv pasteurizarea asigură siguranța acestor produse, dar această tip de prelucrare modifică aroma, gustul și reduce atributele nutritive (Huang și Wang, 2009; Evrendilek et al., 2012). O alternativă studiată mai mult de 60 de ani, pentru a înlocui procesul de pasteurizare o reprezintă utilizarea câmpurilor electrice cu frecvență radio (RFEF). Există o lungă dezbateră de peste 50 de ani dacă sunt efecte nontermice asociate cu câmpuri electromagnetice (Kozempel și colab., 2000).



2.4 Conservarea prin încălzire indirectă cu efect Joule (actiJoule)

Această metodă permite realizarea operațiilor tehnologice de pasteurizare sau sterilizare asupra unor produse alimentare pompabile precum sucurile, piureurile, cremele și siropurile din legume și fructe ce urmează a fi ambalate aseptice.

Principiul încălzirii constă în faptul că energia calorică generată prin efect Joule în masa unui tub metalic este transmisă prin convecție forțată produsului care circulă prin tub. Peretele tubului este încălzit electric și acesta joacă rolul de rezistență permițând astfel controlul densității fluxului caloric.



Produse uscate prin încălzire cu microunde



Activitatea 1.2 Studiu privind echipamentele și instalațiile utilizate în tehnologiile care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticole

Echipamente și instalații utilizate în tehnologiile care au la bază metode de procesare minimală

3.1 Stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru procesare la presiuni înalte, HPP

Realizarea pe scară industrială a instalațiilor de presiune înaltă este limitată în prezent deoarece prezintă o serie de probleme, pentru rezolvarea cărora se desfășoară activități de cercetare. În practică s-au realizat variante de instalații cu capacități de lucru ridicate, sub formă de sisteme paralele formate din vase multiple de capacități mici.

În tehnologia de fabricare a gemului de fructe se poate înlocui operația de termosterilizare, cu tratamentul la presiuni înalte, care asigură prelungirea duratei de păstrare cu minim 2 luni fără afectarea gustul și aromei naturale datorită inactivării parțiale a enzimelor.

În cazul tehnologiei de obținere a sucurile de fructe supuse procesului de conservare cu ajutorul presiunilor înalte (150-500 Mpa) timp de 1-5 minute la temperatură ambiantă, metoda are ca efect inactivarea totală a microorganismelor vegetative.

Firma Avure Technologies produce Instalații de procesare la presiuni înalte HPP, din gama AV-20M, AV-30M și AV-40M.



Sisteme HPP AV-20M, AV-30M si AV-40M
Firma Avure Technologies

Caracteristici tehnice

Model	AV-20M	AV-30M	AV-40M
Numar de unități de pompare de înaltă presiune (K22A)	0.5	1	2
Număr de ridicătoare de presiune	2	4	8
Capacitatea de lucru anuală standardizată Timpul de menținere a presiunii: 1-minut	12.000.000 kg	19.000.000 kg	26.800.000 kg
Capacitatea de lucru anuală standardizată Timpul de menținere a presiunii: 3-minute	10.000.000 kg	14.200.000 kg	18.100.000 kg
Capacitatea de lucru orară standardizată Timpul de mentinere a presiunii: 1-minut	1.500 kg	2.400 kg	3.400 kg
Capacitatea de lucru orară standardizată Timpul de menținere a presiunii: 3-minute	1.300 kg	1.800 kg	2.300 kg
Numar de cicluri/oră Timpul de menținere a presiunii: 3-minute (50/60 Hz)	5.4	7.7	9.8
Cerințe utilități			
Apa de răcire	220 L/min		
Sursa curent (trifazat / 480V / 60 Hz)	160 kVA 190 A 150 kW	310 kVA 370 A 290 kW	600 kVA 720 A 570 kW
Sursa curent (trifazat / 400V / 50 Hz)	160 kVA 220 A 150 kW	290 kVA 420 A 280 kW	580 kVA 830 A 550 kW
Sursa de aer	7 bar si 100 L/min		



3.2 Stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru tratarea produselor în câmp electric pulsatoriu, PEF



Firma Elea (Germania), produce o gamă variată de echipamente (Elea CoolJuice™ 10, 100, 1000; Elea SmoothCut™ 10, 100, 1000; Elea SmoothCut™ ONE; Elea PEFpilot™) pentru tratarea lichidelor, produselor vâscoase și a produselor horticole, în câmp electric pulsatoriu.

Sistemul CoolJuice™ este destinat tratării în câmp electric pulsatoriu (PEF) a produselor lichide sau vâscoase: suc, smoothie-uri, lapte, vin și alte consumabile lichide, la o temperatură mult mai mică decât pasteurizarea termică tradițională.



Gama de sisteme CoolJuice™ are capacități de procesare de la 50L la 10.000L pe oră

Sistemul CoolJuice TM - Caracteristici tehnice

Generator impulsuri electrice	
Sistem de control	Ecran tactil, măsurarea tensiunii de vârf și a curentului, conectori pentru osciloscop, blocare de siguranță, oprire de urgență.
Răcire	Răcire cu aer și apă în funcție de sistem
Dimensiuni	În funcție de sistem, carcasa din oțel inoxidabil
Camera de tratare în flux continuu	
Capacitate	Până la 10 000 l / h de produse pompabile, supuse raportului de încărcare și cerințelor procesului
Electrozi	Titan
Utilitati necesare	
Alimentare electrica	400/415 V, 50 Hz, (3 faze / nul). Alte opțiuni disponibile
Racire	Răcire cu aer și apă în funcție de sistem



Firma Pulsemaster (SUA) furnizează sisteme bazate pe utilizarea de câmpuri electrice pulsatorii (PEF) atât pentru industria alimentară și a băuturilor, cât și pentru sectorul științific. Soluția industrială pentru tratarea PEF a solidelor, semi-solidelor și lichidelor este cunoscuta sub denumirea de Conditioner.

Sub numele de marcă Solidus există instalația pilot, cu funcționare discontinuă, care tratează solidele și semi-solidele în scopuri de cercetare și poate fi utilizată pentru micro producție.



Sistemul Solidus



Pentru dezintegrarea celulelor produselor solide, precum fructe, legume și cartofi, sistemele de tratare permit capacități de procesare de la 1 pana la 60 tone pe oră. Cel mai mare echipament industrial PEF produs de Pulsemaster (150kW), permite capacități de prelucrare de până la 90 tone de cartofi pe oră. Sistemele de transport cu banda sunt o soluție optimă pentru tratarea tuberculilor de cartofi, rădăcini, legume și fructe.



**Sistemul Solidus
150 kW**



Pentru conservarea ușoară a băuturilor și a altor (semi) lichide, o linie tipică de prelucrare este formată dintr-un rezervor de alimentare, o pompă, o unitate de transformare, o unitate generatoare de impulsuri, un răcitor (dacă este necesar) și un rezervor tampon. Capacitățile sistemelor variază de la 30 litri până la 5000 litri pe oră pe sistem. Debitul, temperatura și consumul de energie sunt măsurate constant.



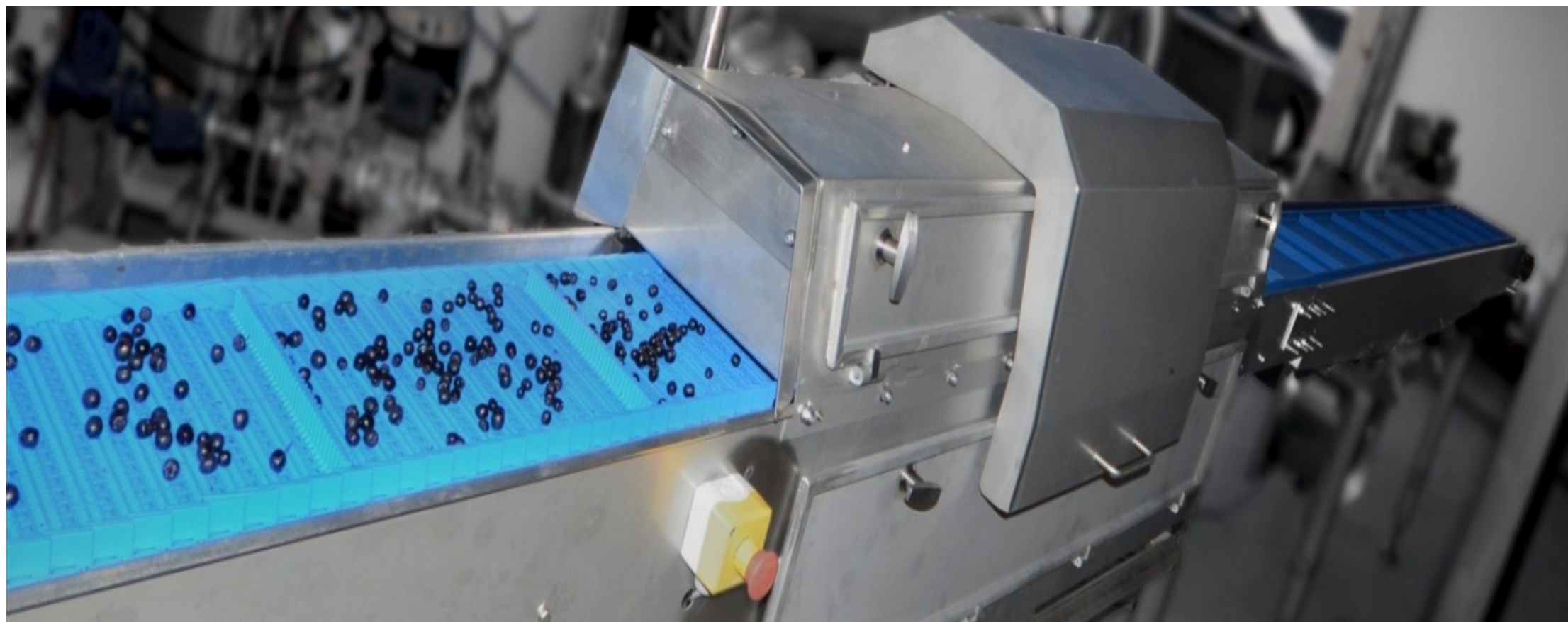
Sistemul Liquidus

Tehnologia poate fi utilizată pentru a trata sucuri și smoothie-uri proaspete. Prin permeabilizarea membranelor celulare a microorganismelor, metoda de tratare PEF permite o creștere a duratei de valabilitate, păstrând calitatea și prospețimea produsului.



3.3 Stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru tratare cu ultrasunete

Firma SonoSteam (Danemarca) produce instalații pentru decontaminarea suprafețelor exterioare ale fructelor de pădure. În acest mod se realizează o reducere eficientă a microorganismelor de pe suprafața produselor, precum și a agenților patogeni: *Campylobacter*, *Salmonella*, *E.coli*, *Listeria*, etc. În plus, SonoSteam este eficient împotriva drojdiei și a ciupercilor. Pentru decontaminarea fructelor de pădure este un sistem de tratare continuu cu capacitate reglabilă pentru a putea fi corelat cu majoritatea liniilor de producție. Instalația are un sistem integrat de PLC pentru controlul complet al procesului și monitorizarea în timpul tratării.



Sistemul SonoSteam pentru decontaminarea fructelor de pădure



Firma R K Transonic (India), produce o gamă de instalații (RKT 1000, RKT 1200 FoodSonic Pro, FoodSonic 600) care utilizează atât ozonul cât și ultrasunetele în procesul de spălare a fructelor și legumelor.



Printre caracteristicile principale ale acestor instalații, se numără:

- funcționare liniștită / instalare ușoară - funcționează folosind o vibrație silențioasă, fără a stropi;
- curățare profundă, ușoară și eficientă - mașina de spălat cu ultrasunete folosește ultrasunete pentru a îndepărta 98,9% din substanțele chimice agricole existente pe suprafața fructelor și legumelor;
- elimină mirosul - materialul containerului conține ioni negativi, care ajută la eliminarea mirosurilor neplăcute, a clorului și a altor substanțe chimice.



Sistemul RKT 1000



3.4 Stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru tratare cu microunde

Tehnologia microundelor asigură o scădere drastică a timpului de tratare în următoarele aplicații: COACERE - INCĂLZIRE - DECONGELARE - USCARE - DESHIDRATARE - PASTEURIZARE A PRODUSELOR AMBALATE SI A CELOR NEAMBALATE. În gama de produse sunt cuprinse cuptoare tunel, cu funcționare continuă și sisteme de cuptoare pe sarje, cu funcționare discontinuă, folosite în domeniul industrial, cuptoare pentru laboratoare, camere de vid și autoclave sub presiune pentru cercetări științifice.

Firma Mitech S.R.L. (Italia) este un producător de cuptoare, utilaje și sisteme industriale care funcționează prin tehnologia microundelor.

Cuptoare tip tunel continuu pentru industria alimentară sunt utilizate la uscarea dulciurilor și al produselor vegetale prin intermediul microundelor și a aerului cald. Puterea variază de la 30 la 300 kW.



Sistem de uscare a dulciurilor și al produselor vegetale



Sistem de pasteurizarea produselor neambalate si al celor ambalate



Sistem pentru cercetări de laborator



Firma Emitech S.R.L. (Italia), impune pe piață tehnologia brevetată, MISYA Agrofood, pentru dezinfectări și / sau tratamente de uscare prin microunde, ale produselor alimentare precum cereale, leguminoase, fructe uscate.



Instalația MISYA AH-36-T funcționează în sistem continuu, folosind energie electromagnetică, la frecvențele specifice microundelor, pentru a trata leguminoasele și cerealele în faza post-recoltare.

Sistemul este conceput pentru procesul de dezinfectare continuă a semințelor deosebit de sensibile. Este compus dintr-o cameră de reverberație ecranată care conține un tub ușor înclinat în care semințele sunt iradiate. Tubul rotativ, care permite trecerea ușoară a semințelor de la intrare la ieșire, favorizează, de asemenea, amestecarea constantă prin reducerea riscului de spargere și deteriorare a semințelor. Echipamentul are o capacitate productivă maximă de 800 kg / oră cu o putere de 36 kW. Toți parametrii procesului (temperatură, putere, viteză) sunt monitorizați în permanență cu ajutorul unui sistem electronic de control și management tip PLC.



**Sistemul MISYA
AH-36-T**



3.5 Stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru decontaminare, utilizând radiația neionizantă ultravioletă UV-C



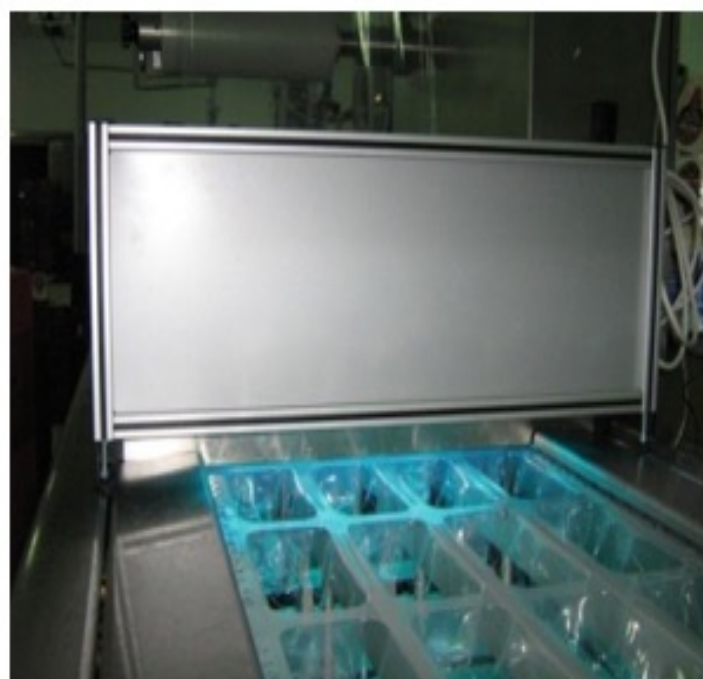
Radiația ultravioletă UV-C este deja utilizată cu succes în diverse domenii precum medicina (decontaminarea aerului și a instrumentarului medical), ecologie (epurarea apelor uzate), industria ambalajelor (decontaminarea ambalajelor pentru diverse produse alimentare) etc..

Pe plan mondial există preocupări în domeniul utilizării acestui procedeu pentru decontaminarea suprafețelor exterioare ale produselor alimentare.

Firma MIDAS Electronic (Romania) produce și comercializează echipamente pentru dezinfectia aerului, apei, ambalajelor și produselor alimentare.



Echipamente pentru dezinfecția aerului MidasAnAir 12015, 1224f, 3030, 3040, 3040i



Caracteristica	Valoare		
Model MidasAnAir	SU Packaging	SU Conveyor	Eggs
Tensiune de alimentare	230 VCA	230 VCA	230 VCA
Frecventa curentului de alimentare	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Putere consumata	75 W	75 W	30 W
Nivelul de zgomot			
Debitul de era vehiculat	235 m ³ / h	235 m ³ / h	
Numar de lampi UV	2	2	
Dimensiuni de gabarit	105x18x11 cm	105x18x11 cm	
Masa	6 kg	6 kg	5 kg

**Echipamente pentru
dezinfecția ambalajelor și
produselor
MidasAnAir SU Packaging,
MidasAnAir SU Conveyor și
MidasAnAir Eggs**



Firma **DDK Scientific Corporation (SUA)** a realizat o gamă diversificată de echipamente pentru sterilizarea sucurilor de fructe naturale și pentru tratarea pâinii.



Echipamente pentru sterilizare



INMA București (România) a realizat un model experimental de Instalație automatizată pentru depozitarea temporară a produselor horticole IDT, care este utilizată în cadrul tehnologiei de condiționare a produselor horticole destinate consumului în stare proaspătă și are drept scop păstrarea produselor horticole în condiții optime de umiditate și temperatură, asigurând în același timp un climat aseptice cu ajutorul generatoarelor de radiație ultravioletă UV-C.



Caracteristica	Valoare
Volum camera de pastrare	26 m ³
Temperatura de pastrare	-2° +8° C
Numar de recirculari ale aerului (pe ora)	aprx. 12
Durata medie de utilizare lampa UV-C	8000 ore
Putere lampi UV-C	55 W/buc.
Numar lampi UV-C	12 buc.

Instalație automatizată pentru depozitarea temporară a produselor horticole



INMA București (România) a realizat un model experimental de Instalație de decontaminare a suprafețelor exterioare ale produselor horticole IDPH, folosind radiația neionizantă ultravioletă UV-C, care este utilizată în cadrul tehnologiei de condiționare a produselor horticole destinate consumului în stare proaspătă, ca operație premergătoare depozitării temporare propriu-zise.



Caracteristica	Valoare
Lațime de lucru	600 mm
Lungime transportor	aprox. 1500 mm
Tip generator UV	lampa cu descarcare în vapori de mercur la joasa presiune
Lungimea de undă a radiației emise	253,7 nm (UV-C)
Putere lampi UV-C	55 W/buc.
Număr lampi UV-C	5 buc.

Instalația de decontaminare a suprafețelor exterioare ale produselor horticole IDPH



3.6 Stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru decontaminare, utilizand Ozonul

Pe plan intern, preocupări în domeniul cercetării și realizării de echipamente care utilizează aceste tehnologii în domeniul tratării apelor uzate și decontaminării spațiilor de depozitare a produselor alimentare, au fost identificate în portofoliul firmei S.C. I.C.P.E. Bistrița S.A.

În domeniul decontaminării spațiilor de depozitare a produselor alimentare, firma produce o instalație automatizată pentru controlul factorilor de păstrare a merelor.

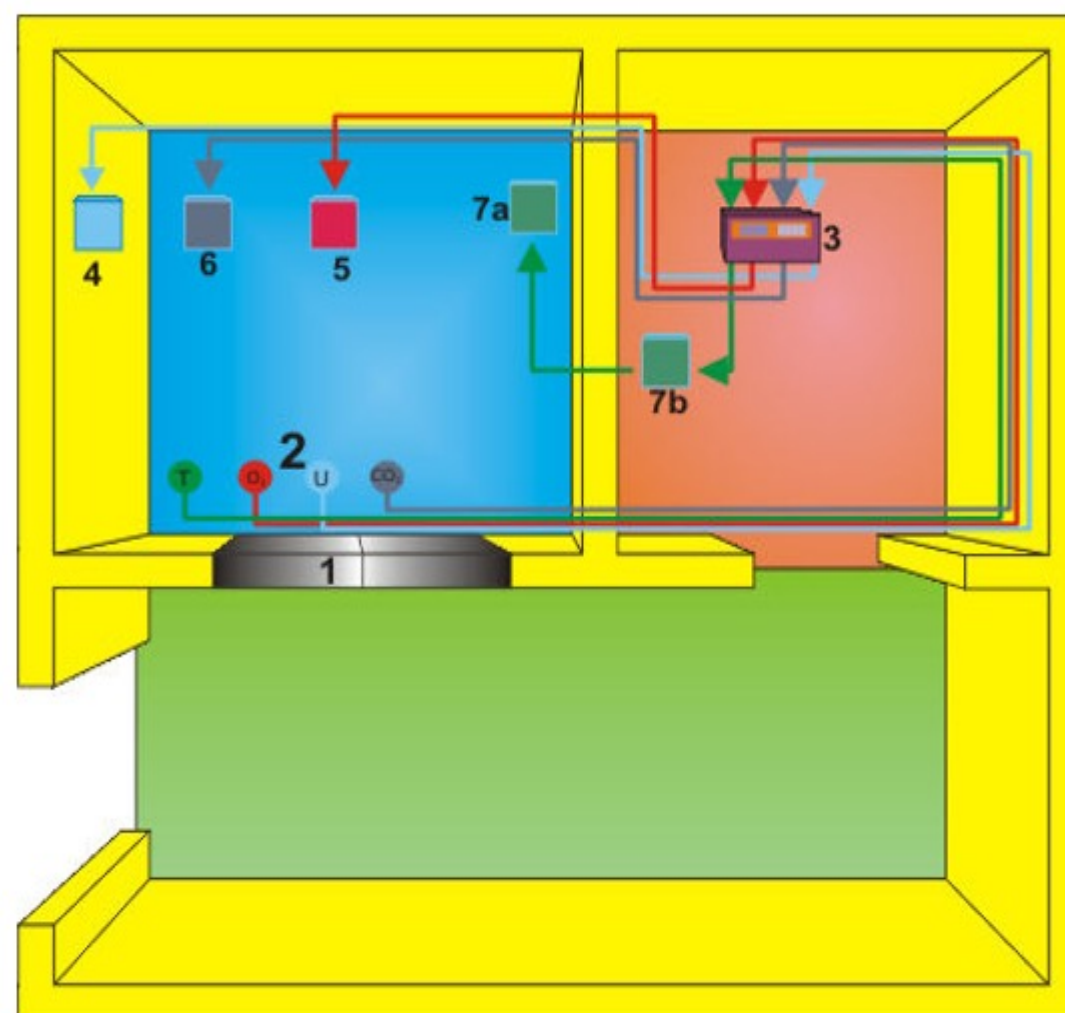
Legenda:

Cameră de refrigerare
etanșeizată

Cameră de comandă

Culoar acces

1. Ușă glisantă izolantă
2. Senzori: U, T, CO₂, O₂
3. Tablou comandă
4. Aparat ultrasonic pentru producerea umidității
5. Generator de ozon
6. Ventilator centrifugal pentru improspătarea aerului în incintă
- 7a. Agregat de răcire a aerului în camera frigorifică
- 7b. Răcitor aer



Instalație automatizată pentru
controlul factorilor de păstrare a
merelor



CONCLUZII

Practic, alimentația umană nu se poate baza numai pe produse proaspete și din acest considerent tehnologiile de procesare trebuie dezvoltate astfel încât să realizeze produse sanogene care să asigure calități organoleptice și nutritive superioare.

Ținând cont de aceste aspecte, aplicarea unor noi tehnologii emergente, care au la bază metode moderne de procesare minimală utilizate în conservarea alimentelor sunt în prezent cercetate și implementate pentru a oferi, în condiții de siguranță nutrițională, alimente cu gust proaspăt și componente nutritive cu valori apropiate de ale materiilor prime din care provin, neafectate de regimul termic sau fără a folosi conservanți chimici.

În acest context în cadrul activității 1.1 "Studiu privind tehnologiile emergente din industria alimentară care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticoale" s-au analizat metodele de conservare:

- atermice - cu ajutorul presiunilor înalte; a câmpului magnetic; a radiațiilor ionizante; a câmpului electric pulsatoriu; a impulsurilor ultracurte de lumină;
- termice - încălzire cu microunde; încălzire ohmică; încălzire cu unde de frecvență radio; încălzire indirectă cu efect Joule (actiJoule)



În urma analizei, se poate concluziona că aceste metode de conservare au aplicabilitate în domeniul valorificării produselor horticole, urmând ca în faza 2 din 2020 a proiectului să se stabilească cel puțin 2 metode de procesare minimală, aplicabile industrializării produselor horticole.

Referitor activitatea 1.2 "Studiu privind echipamentele și instalațiile utilizate în tehnologiile care au la bază metode de procesare minimală și identificarea soluțiilor optime pentru valorificarea unor produse horticole" s-a realizat un studiu amplu privind aceste echipamente și instalații.

Studiul a avut în vedere stadiul actual al realizărilor de echipamente tehnice pentru:

- procesare la presiuni înalte, HPP;
- tratarea produselor în câmp electric pulsatoriu, PEF;
- tratare cu ultrasunete;
- tratare cu microunde;
- decontaminare, utilizând radiația neionizantă ultravioletă UV-C;
- decontaminare, utilizând Ozonul.

Analiza modului de construcție și caracteristicilor acestor echipamente este benefică și poate fi utilizată în etapele viitoare ale proiectului în vederea îndeplinirii obiectivelor finale.