



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

Faza: 2 / 2020 - Proiectare, execuție și experimentări preliminare 1



CONSORTIU DE REALIZARE A PROIECTULUI

CP - Institutul de Cercetare Dezvoltare pentru Industrializarea și Marketingul Produselor Horticole - HORTING (I.C.D.I.M.P.H. - Horting)

Director de proiect Conf. univ. dr. ing. Marian Vintilă

P1 - Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Mașini și Instalații destinate Agriculturii și Industriei Alimentare - INMA București

Responsabil de proiect dr. ing. Cristian Sorică



1.Obiectivul proiectului - constă în alegerea unor metode de procesare minmală pretabile a fi utilizate în domeniul industrializării legumelor și fructelor și introducerea acestora în tehnologiile specifice acestuia. Se urmărește relizarea unor modele experimentale de utilaje funcționale, necesare obținerii de produse procesate din legume și fructe cu calități organoleptice și nutritive superioare față de cele obținute prin tehnologia clasică.

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 2 / 2020 - este de a proiecta și executa un model experimental de utilaj funcțional care utilizează o metodă de procesare minimală transformând astfel o tehnologie clasică într-o tehnologie emergentă.



4. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei constau în:

- Stabilirea metodei de procesare minimă și precizare tehnologiei emergente în care aceasta este înglobată;
- Proiectare, execuție modelul experimental și efectuarea de probe funcționale preliminare;
- Sinteza datelor experimentale preliminare;
- Diseminarea rezultatelor.

Activitate 2.1 Elaborarea temei de proiectare pentru modelul experimental 1.

În vederea elaborării temei de proiectare a modelului experimental 1, denumit în continuare Instalația de sterilizare prin infuzie directă - ISD, realizat în cadrul fazei 2/2020 a proiectului la CP Horting a fost studiată o metodă de procesare minimală ce are la bază utilizarea cumulată a temperaturilor înalte și a presiunilor ridicate denumită infuzie instantanee.

Pentru a asigura pasteurizarea sau sterilizarea eficientă a sucului de mere, păstrând în același timp calitatea produsului, trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

- timp de încălzire rapid și scurt al produsului până la temperatura de sterilizare;
- timp de păstrare scurt și precis la temperatura de sterilizare;
- timp scurt de răcire rapidă.



Activitatea 2.2 Proiectarea și execuția modelul experimental de utilaj funcțional 1

I. Proiectarea

Pe baza temei de proiectare P1 INMA, a realizat proiectare acestei instalații. Instalația de sterilizare prin infuzie directă - ISD, (fig. 1), este utilizată în cadrul tehnologiei de procesare minimală a sucurilor limpezi obținute din fructe, având drept scop inactivarea tuturor microorganismelor care ar putea conduce la alterarea acestor produse.

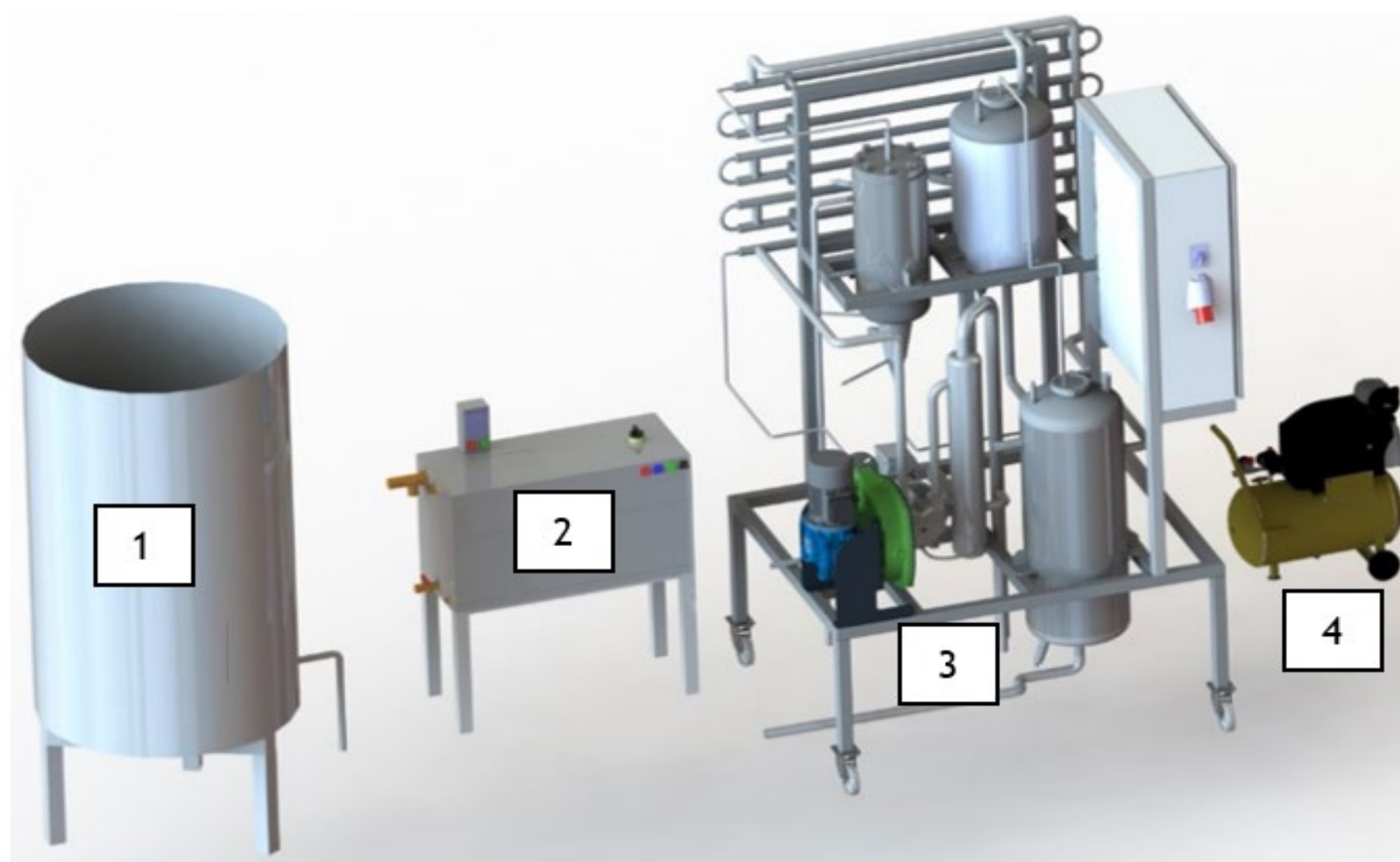


Fig. 1 Instalație de sterilizare prin infuzie directă - ISD

1- vas tampon alimentare suc;

2- generator abur;

3- echipament de sterilizare HP;

4- compresor de aer



Echipamentul de sterilizare UHP (fig. 2), reper ISD-1.0, reprezintă subansamblul principal al instalației, care asigură sterilizarea produsului preluat din vasul tampon, este alimentat cu abur de la generatorul de abur și cu aer comprimat de la compresorul de aer.

**Fig. 2 Echipamentul de
sterilizare UHP**





Echipamentul de sterilizare UHP are în componență următoarele subansambluri principale:
Cadru, reper ISD-1.1.0; Preîncălzitor, reper ISD-1.2.0; Vas infuzie, reper ISD-1.3.0; Vas răcire rapidă, ISD-1.4.0; Vas livrare, ISD-1.5.0; Pompă de alimentare; Pompă de vid; Tablou electric de monitorizare și control.



Cadrul ISD-1.1.0



Preîncălzitor, reper ISD-1.2.0

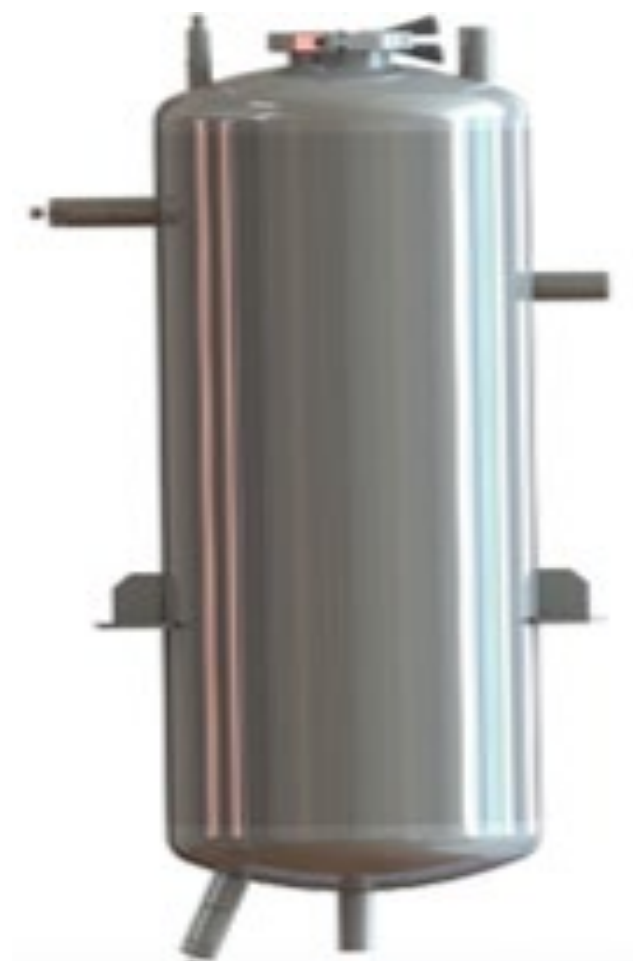


Vas infuzie, reper ISD-1.3.0





Vas răcire
rapidă, ISD-1.4.0



Vas livrare, ISD-1.5.0



Tablou electric de monitorizare și control.



Vasul tampon



Generatorul de abur



Compresorul de aer



II. Execuția modelul experimental de utilaj funcțional 1

Pentru realizarea obiectivelor principale ale activitatii 2.2, colectivele de lucru ale P1- INMA București și ale CP-Horting au analizat proiectul de execuție în ceea ce privește componența, schema funcțională și cinematică, au identificat principalele materii prime și materiale ale modelului experimental, au identificat potențialii furnizori și a efectuat achiziția acestora.

Aspecte din timpul execuției modelului experimental



Aspecte de montaj a
componentelor pe cadrul de
susținere



cuplarea vasului
de infuzie în
circuit



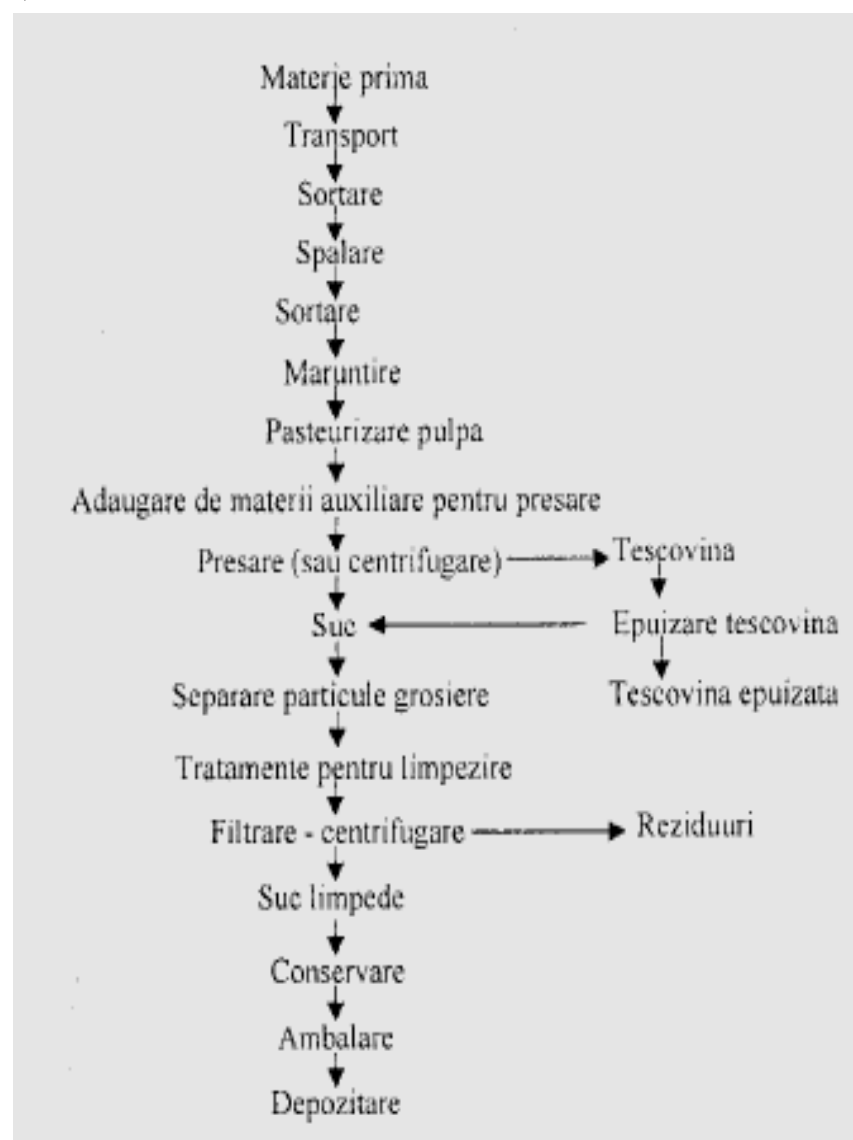
montajul pompei de vid



echipare și verificare componente panou
de automatizare

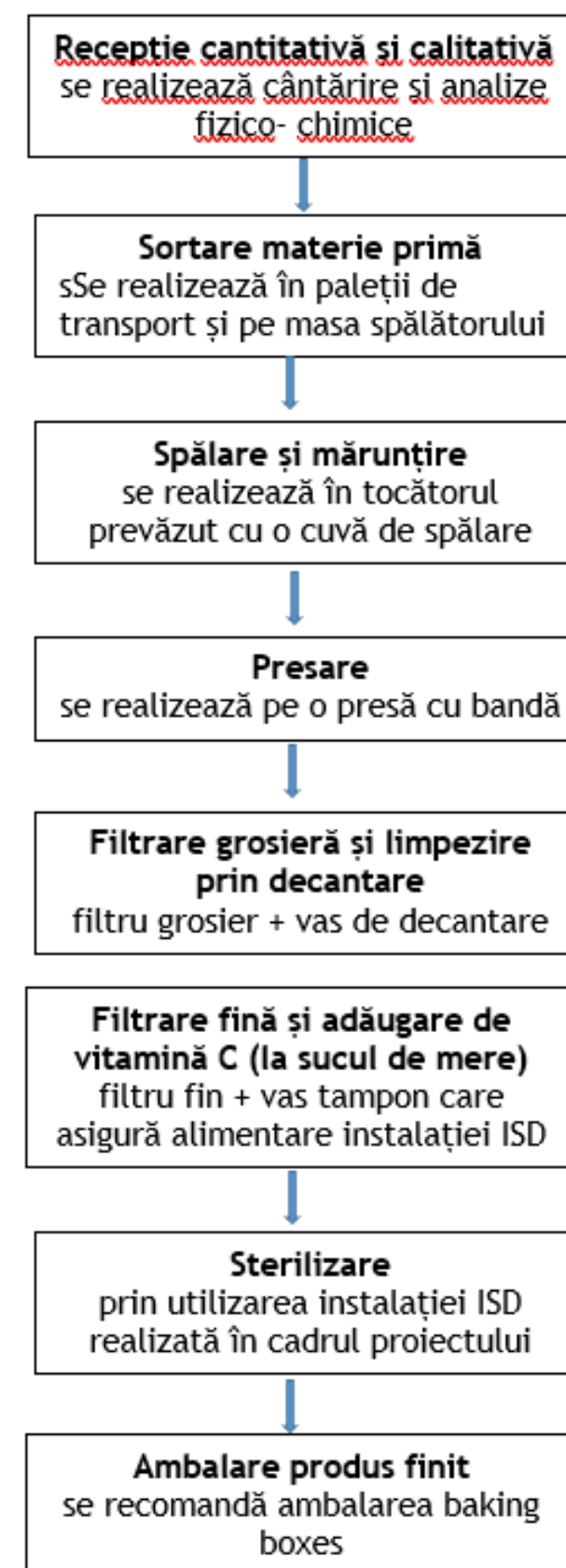
Activitatea 2.3 Proiectare tehnologie 1

Producția de sucuri din fructe cunoaște o mare dezvoltare în toate țările UE ca urmare a creșterii consumului bazat pe valoarea nutrițională și terapeutică pe care acestea o au. Sucurile naturale ca băuturi tind să înlocuiască pe cele realizate cu extracția sau esențe sintetice



Schema tehnologică clasică generală de fabricare a sucurilor limpezi

Schema tehnologică simplificată a tehnologiei emergente propusă





Activitatea 2.4 Realizare de probe cu modelul experimental 1

Probele funcționale s-au realizat la CP - Horting în cadrul Laboratorului de valorificare a produselor Horticole.



Testarea funcționalității componentelor instalației s-a realizat prin verificarea funcționalității echipamentelor provenite din dotarea liniei clasice de producere a sucurilor din fructe și legume a CP- Horting (vas tampon, generator de abur și compresor de aer), respectiv prin testarea subansamblurilor componente ale Echipamentului de sterilizare UHP, atât în regimul de funcționare automat al echipamentului, cât și în regim manual.



Cuplarea instalației la utilități, vas tampon și generatorul de abur



Aspecte privind verificarea instalației



Aspecte privind verificarea panoului de comandă

Probe funcționale





Valori ale parametrilor de proces înregistrate în perioada probelor



Activitatea 2.4 Realizare de probe cu modelul experimental 1

Probele funcționale s-au realizat la CP - Horting în cadrul Laboratorului de valorificare a produselor Horticole.



Testarea funcționalității componentelor instalației s-a realizat prin verificarea funcționalității echipamentelor provenite din dotarea liniei clasice de producere a sucurilor din fructe și legume a CP- Horting (vas tampon, generator de abur și compresor de aer), respectiv prin testarea subansamblurilor componente ale Echipamentului de sterilizare UHP, atât în regimul de funcționare automat al echipamentului, cât și în regim manual.



Cuplarea instalației la utilități, vas tampon și generatorul de abur



Aspecte privind verificarea instalației



Activitatea 2.4 Realizare de probe cu modelul experimental 1

Pentru probe cu produse horticoale s-a utilizat suc de mere proaspăt obținut prin presare.



Au fost determinați următorii indicatori;

- parametrii constructivi și funcționali:

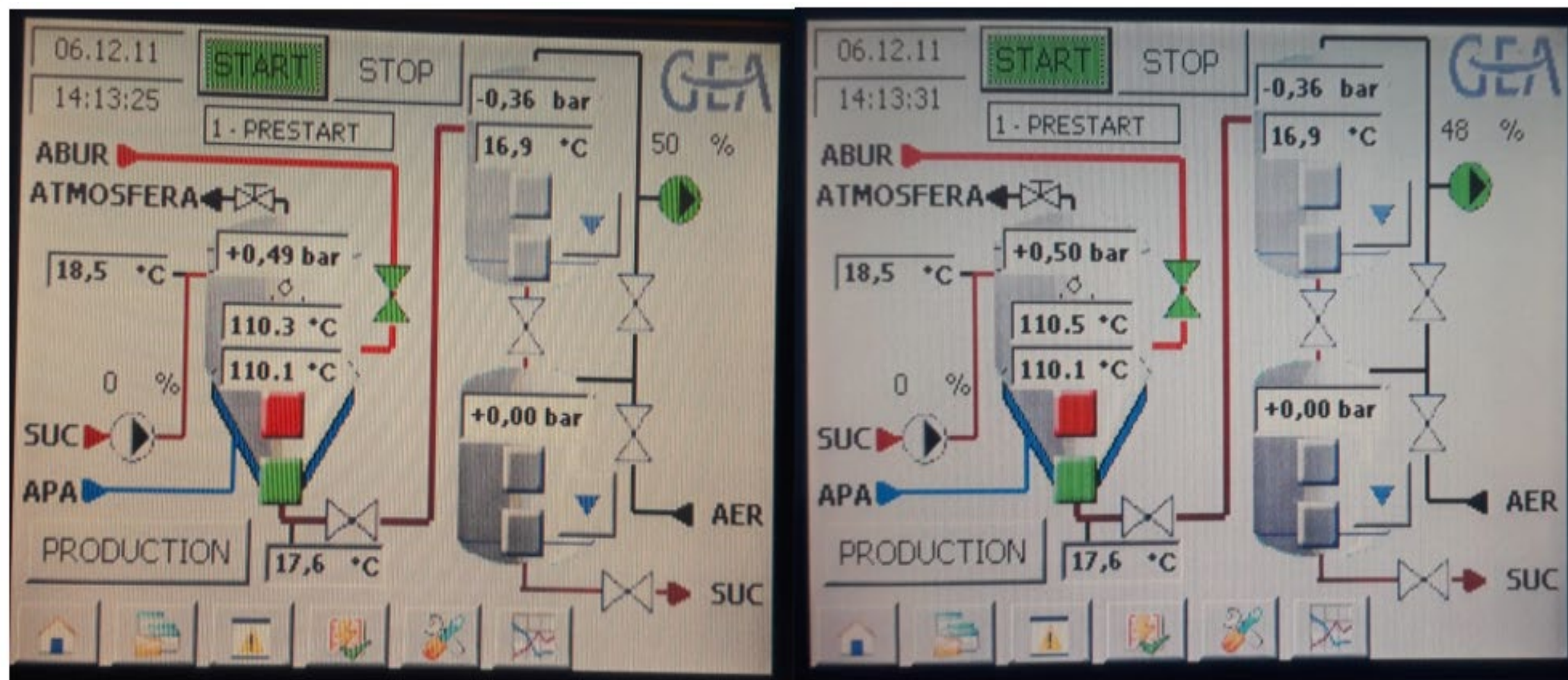
- Lungimea, lățimea și înălțimea - s-au determinat prin măsurare cu ruleta, echipamentul tehnic fiind așezat pe o suprafață netedă, dură și orizontală;

- Turația arborelui de antrenare a pompei de alimentare - s-a determinat prin calcul, cunoscând turația nominală a acesteia la o frecvență a curentului de 50 Hz;

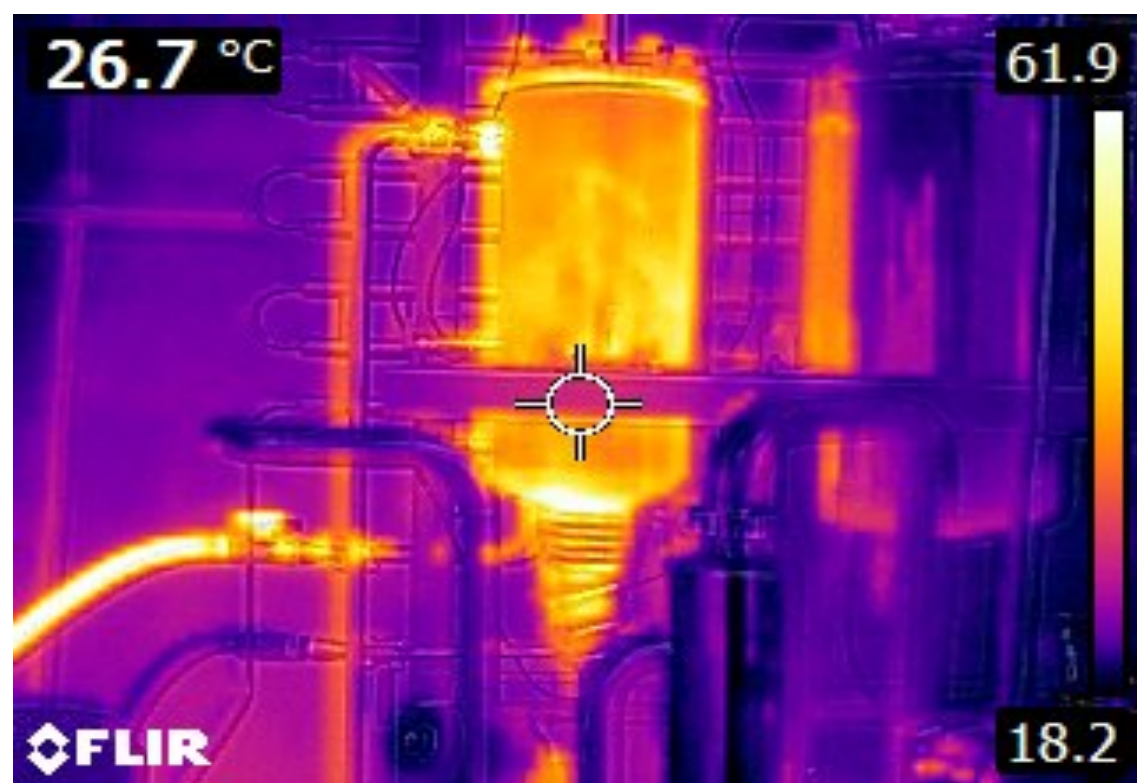
- indicii calitativi de lucru;

- Temperatura produsului după preîncălzire și Temperatura de sterilizare în incinta vasului de infuzie - s-au determinat prin citirea indicațiilor senzorilor (figura 22) montați la ieșirea din preîncălzitor, respectiv la baza virolei cilindrice a vasului de infuzie, dublate de măsurări în infraroșu (figura 22) utilizând o cameră de termoviziune;

- Depresiunea în vasul de răcire rapidă - s-a determinat prin citirea indicației senzorului montat pe capacul semielipsoidal al vasului;



Valori ale temperaturii de sterilizare în incinta vasului de infuzie la
sterilizarea sucului de mere



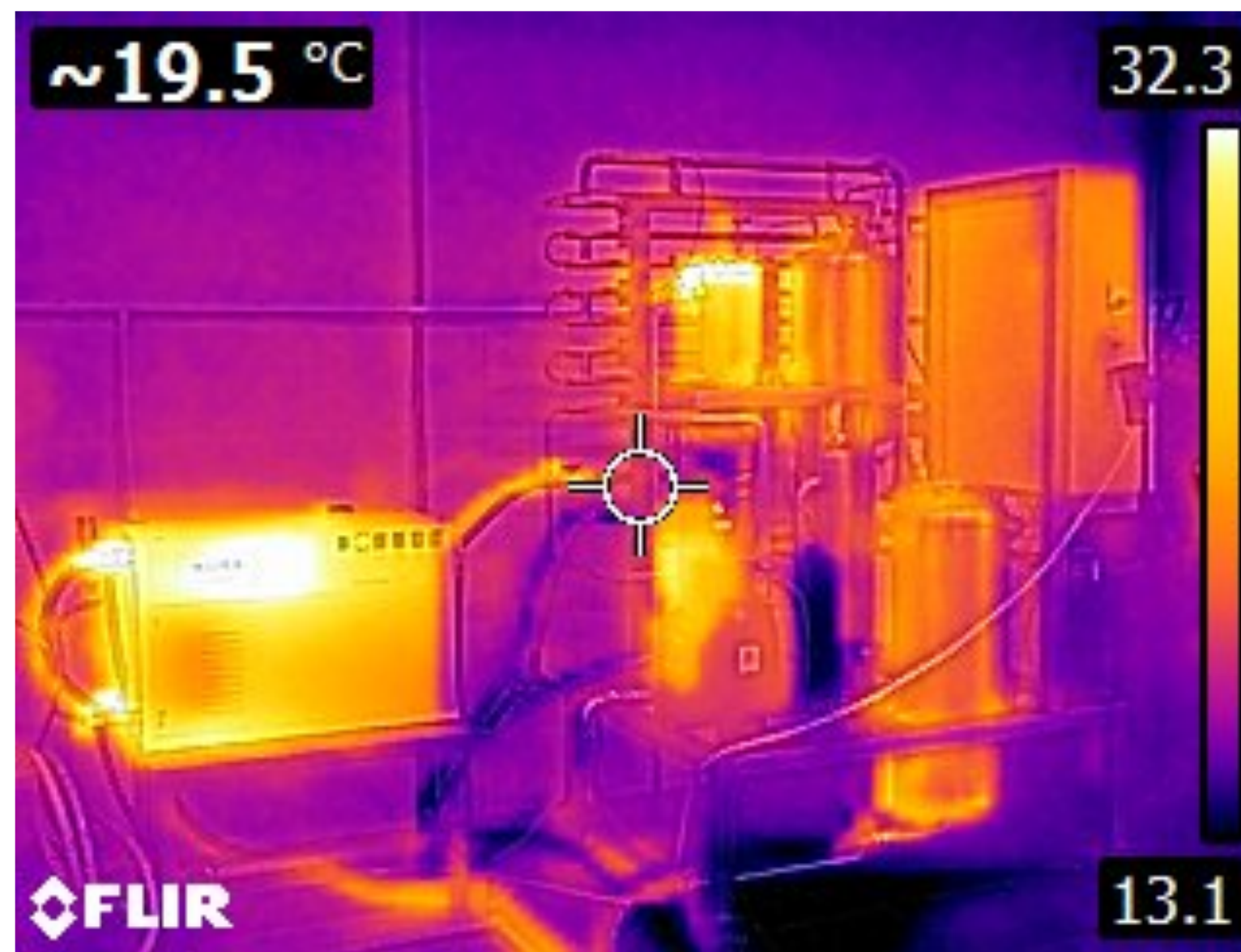
Măsurători cu camera de termoviziune



Purjare de abur în tipul probelor



Efectuarea de măsurători
cu camera de termoviziune



Vedere în infraroșu a încălzirii elementelor componente
a instalației



Funcționarea vasului de infuzie



Activitatea 2.6 Analiza datelor experimentale, conexiuni și interdependențe



După efectuarea întregului volum de lucru, instalația de sterilizare prin infuzie directă - ISD, a fost supusă expertizei tehnice finale în cadrul căreia s-au examinat prin vizualizare subansamblurile componente supuse uzurii, s-au măsurat cotele funcționale și piesele supuse la eforturi în timpul lucrului rezultând următoarele:

- La conducta de amorsare a pompei de vid, pentru menținerea unui debit minim necesar de apă, este nevoie de un reglaj mai fin al debitului;
- În prezent nu există un senzor de măsurare a debitului de produs care iese din vasul de infuzie, deși ar fi necesar la reglarea timpului de sterilizare;
- Pentru o funcționare corectă, ventilele pneumatice poziționate după vasul de răcire rapidă, respectiv după vasul de livrare, nu trebuie să se găsească ambele în starea “deschis” pentru că prin injectarea de aer comprimat în vasul de livrare, pentru ușurarea golirii, acesta poate ajunge pe traseul ascendent, liber, în vasul de răcire rapidă, alterând vidul, cu efect asupra răcirii produsului final;
- La tabloul de monitorizare și control al echipamentului nu s-au constatat disfuncționalități după remedierea problemelor cauzate de configurarea de fabrică a senzorilor de temperatură. Totuși este necesar adăugarea unui buton pentru oprirea de urgență în cazul unor situații neprevăzute care ar putea avea repercursiuni asupra siguranței în exploatare a instalației.

La definitivarea documentației și completarea instalației, se vor remedia cele constatate.



Activitatea 2.7 Diseminarea rezultatelor



Cele două articole științifice elaborate de membri echipei proiectului de la CP- Horting și de la P1 - INMA sunt:

MODERN METHODS FOR FOOD PRODUCTS PRESERVATION autori: Sorica C., Vintila M., Vladut V., Grigore I., Sorica E., Vladutoiu L., Grigore I.A., Cristea M. în curs de publicare în Analele Universității din Craiova, seria Agricultură - Montanologie - Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. 50, No. 2 (2020), ISSN 1841-8317, ISSN CD-ROM 2066-950X, <http://anale.agro-craiova.ro/>;

ASPECTS REGARDING THE PRESERVATION OF FOOD PRODUCTS USING HIGH VOLTAGE PULSED ELECTRIC FIELD autori: SORICA E., VINTILĂ M., SORICA C., GRIGORE A. I., CRISTEA M., VLĂDUȚOIU L. în curs de publicare în Analele Universității din Craiova, seria Agricultură - Montanologie - Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. 50, No. 2 (2020), ISSN 1841-8317, ISSN CD-ROM 2066-950X, <http://anale.agro-craiova.ro/>.



CONCLUZII



Perioada de realizare a fazei 2/2020 a fost de la 16.11.2019 la 15.11.2020. Această perioadă din luna martie 2020, a fost afectată de o multitudine de restricții datorită CoVit 19. Cu toate aceste colectivele de realizare a proiectului atât de la CP - Horting cât și de la P1 - INMA au efectuat activitățile asumate prin planul de realizare al proiectului.

Rezultatele tehnice sunt concretizate prin:

- Elaborarea temei de proiectare a modelului experimental 1;
- Elaborare documentațiilor de proiectare și execuție a modelului experimental 1;
- Realizarea fizică a modelului experimental 1 denumit *Instalație de sterilizare prin infuzie directă - ISD*;
- S-au realizat probe funcționale cu modelul experimental 1 în vederea stabilirii funcționalității acestuia atât la funcționare în gol cât și în sarcină cu suc de mere;
- Au fost analizate datele experimentale obținute în urma probelor executate;
- Membri echipei de cercetare a realizat 2 articole științifice care se vor publica într-o revistă cotate BDI.

Considerăm că realizarea prototipului *Instalației de sterilizare prin infuzie directă - ISD* în faza 2/2020 a proiectului este de menționat, ea fiind unicat în România până în prezent. Ca orice prototip va necesita îmbunătățiri în etapele următoare ale proiectului.

Pe baza concluziilor rezultate în urma realizării activităților din faza 2/2020 - *Proiectare, execuție și experimentări preliminare I*, se propune trecerea la faza a 3-a a proiectului.