

## Stadiul si rezultatele obtinute in Etapa II/2017

Activitatea II.1. **Realizarea tehnologiilor sanogene specifice de obtinere a sucurilor concentrate naturale de mere. Determinarea profilului nutritional al sucului de mere. caracterizarea fizico-chimica si microbiologica a tescovinei de mere**

Tehnologia de obtinere a sucurilor concentrate naturale de mere a parcurs etapele impuse si a respectat protocolul de lucru si masurile sanogene specifice.

*Receptia calitativa si cantitativa mere* a urmarit ca fructele sa fie sanatoase, intregi, proaspat culese, fara portiuni in putrezire sau fermentare, neatacate de boli, fara urme de pesticide la suprafata.

*Receptia calitativa si cantitativa apa* s-a facut conform prevederilor Legii apei potabile nr.458/2002, completata cu Legea 311/28.06.2004, apa potabila corespunzand din punct de vedere organoleptic, fizico-chimic si microbiologic.

*Enzimele* au fost *depozitate* in locul special amenajat, respectandu-se timpul si temperatura inscrise pe eticheta produsului.

*Merele* au fost *depozitate* in siloz din beton, ingropat si descoperit, cu interior tencuit si acoperit cu o rasina speciala, impermeabila.

*Transportul hidraulic* s-a realizat cu apa sub presiune, transportand merele spre instalatia de macinare, realizand concomitent si o *prespalare* a acestora.

*Spalarea* merelor s-a facut de doua ori cu sisteme prevazute cu duze care trimit apa proaspata cu presiune, deasupra benzii care transporta merele spre sortare.

Dupa *sortare*, fructele au fost *macinate* in mori de macinare Bucher, etapa in care se administreaza enzimele.

*Presarea I* a avut ca scop extragerea sucului din macinatura de fructe si a fost urmata de *presarea II (represarea)* care s-a aplicat macinaturii umectate. Tescovina rezultata a fost indepartata. Sucul se filtreaza grosier printr-un sistem sita liniar instalat pe traseul tevii de suc si trimis intr-un tanc de stocare.

*Preconcentrare I a sucului proaspat (brut) stocat* s-a facut la pre-evaporator, care creste concentratia in substanta uscata solubila din suc de la 10 - 11<sup>0</sup> Bx la 17<sup>0</sup> Bx. Concomitent are loc si *pasteurizarea* sucului, pentru distrugerea enzimelor oxidante si a microorganismelor.

Sucul preconcentrat este tratat *enzimatic*, pentru descompunera amidonului si a pectinei, care pot gelifica sucul cu formarea unui produs vascos, si apoi este *ultrafiltrat*.

Simultan cu pasteurizarea sucului *a avut loc preconcentrarea a-II-a* prin evaporare sub vid, pentru asigurarea stabilitatii in timp.

*Concentrarea finala* s-a facut intr-o instalatie de evaporare, iar sucul rezultat a fost trimis intr-o instalatie de racire la temperatura de ~ 15 °C.

S-au realizat specificatii tehnice pentru doua tipuri de produse: suc concentrat limpede de mere si suc natural de mere 11,5 Brix. Specificatiile tehnice cuprind: descrierea produsului; caracteristici organoleptice, fizico-chimice si microbiologice; declaratiile nutritionale. S-a caracterizat fizico-chimic si microbiologic tescovina de mere.

## Activitatea II.2 **Realizarea modelelor experimentale de extractie a oligozaharidelor pectice din tescovina de mere prin metode combinate de extractie cu solventi si hidroliza enzimatica**

Pentru obtinerea pectinei din tescovina de mere s-au folosit doua metode prietenoase pentru mediu: autoclavarea si extractia cu acizi organici (acid citric). Modul de lucru cuprinde doua etape: pretratarea tescovinei si extractia propriu-zisa.

*Extractia pectinei prin autoclavare* a presupus rehidratarea tescovinei cu apa distilata, omogenizare si autoclavare la 121<sup>0</sup>C, timp de 30 minute, urmata de centrifugare, concentrarea filtratului si precipitarea pectinei cu etanol 96%, in raport de 1:2. S-au realizat trei variante experimentale, iar randamentul de extractie a pectinei a variat intre 7,41% si 16,4%.

*Extractia pectinei cu acizi organici* a constat in rehidratarea tescovinei cu apa distilata, omogenizare, adaugare de solutie de acid citric 0,1N, incalzire la 70<sup>0</sup>C si respectiv 90<sup>0</sup>C, timp de 30 si respectiv 60 minute, izolarea pectinei prin centrifugare, concentrarea supernatantului si precipitarea cu etanol. S-au realizat patru variante experimentale, iar randamentul de extractie a pectinei a variat intre 5,8% si 14,5%.

*Extractia oligozaharidelor pectice* din pectina obtinuta din tescovina de mere s-a realizat prin metoda combinata de extractie cu solventi si hidroliza enzimatica. S-au realizat doua variante experimentale de depolimerizare enzimatica a pectinei utilizand enzima Pectinex Ultra AFP in concentratii diferite.

Proba de pectina depolimerizata s-a caracterizat cromatografic folosind cromatograf de lichide/spectrometria de masa cu ionizare prin electrospray (LC/ESI-MS), cuplat cu timp de zbor (time-of-flight-TOF).

### **Activitatea II.3 Determinarea stabilitatii antioxidantilor (primiti de la partenerul strain), a influentei factorilor intrinseci si extrinseci asupra conservarii activitatii bioingredientelor**

In urma unui studiu documentar a fost aleasa o substanta antioxidanta de referinta si a urmat determinarea curbei de calibrare prin tehnici fotospectrometrice.

Compusul polifenolic primit de la partenerul strain a fost caracterizat din punct de vedere al activitatii antioxidante, prin echivalenta la substanta de referinta, intr-un mediu cu un radical liber cunoscut.

A fost studiata influenta factorilor intrinseci (pH, aciditate) si extrinseci (temperatura, lumina) asupra activitatii antioxidante a compusului polifenolic adaugat in matricea alimentara propusa (suc de mere Raureni).

### **Activitatea II.4 Evaluarea indicilor de calitate. Identificarea defectelor de fabricatie, a cauzei aparitiei acestora si masurile de prevenire si remediere**

S-au analizat indicii de calitate (standardul de calitate SF 31/2009) la doua loturi de produs: Suc natural concentrat de mere, lotul 75 Suraia si Suc natural concentrat de mere lotul B 239.

Indicii de calitate se refera la: proprietati organoleptice (aspect, culoare, gust si miros) si proprietati fizico-chimice (substante solubile  $^{\circ}\text{Bx}$  la  $20^{\circ}\text{C}$ ; aciditate totala titrabila, % acid malic; turbiditate, NTU, la  $11^{\circ}\text{Bx}$ ; pH; amidon, test calitativ; pectina, test calitativ; densitate)

Pe parcursul desfasurarii fluxului de fabricatie a sucului de mere pot apare neconformitati legate de prezenta patuline in suc, pasteurizare, enzimare, substanta uscata corespunzatoare pentru conservabilitate – min.65Bx. Se prezinta cauzele aparitiei acestora, precum si masurile de prevenire si remediere.

### **Activitatea II.5 Selectia, caracterizarea si screening-ul tulpinilor probiotice in simulanti de mediu in scopul obtinerii de produse bioactive stabile. Realizarea modelului experimental de microincapsulare a probioticelor**

S-au selectat si caracterizat tulpinile probiotice *Lactobacillus acidophilus* LA-5 si *Lactobacillus plantarum* NCIMB 11974, care au fost microincapsulate.

Testarea viabilitatii bacteriilor probiotice libere si microincapsulate s-a realizat *in vitro* in simulanti gastro-intestinali. In acest scop s-au preparat: suspensia celulara bacteriana care sta la baza obtinerii celulelor probiotice libere, respectiv microincapsulate; simulantii suc gastric si suc intestinal.

Se observa scaderea numarului de celule probiotice libere, fata de cele microincapsulate, pe masura cresterii timpului de incubare in simulanti.

Modelul experimental selectat de microincapsulare a probioticelor a fost extruderea cu doua procedee de obtinere (prin picurare cu seringă și prin pulverizare).

S-a urmarit influenta diferitilor parametrii (concentratia solutiei de alginat de sodiu, concentratia solutiei de  $\text{CaCl}_2$ , diametrul intern al acului de seringă, viteza de rotatie a solutiei de  $\text{CaCl}_2$  din baia de intarire, timpul de intarire, distanta de picurare a solutiei de alginat de sodiu fata de baia de intarire) asupra dimensiunii și formei microcapsulelor

Procedeul selectat pentru microincapsulare a fost picurarea cu seringă.

Pentru obtinerea de microcapsule cu diametre mai mici de  $500 \mu\text{m}$  s-a proiectat impreuna cu partenerul 2 – Expergo, o instalatie de laborator de microincapsulare prin pulverizare.

#### **Activitatea II.6. Stabilirea și selectia retetelor de laborator. Stabilirea parametrilor de stabilitate fizico-chimica și senzoriala in diverse formulari. Selectia retetelor finale**

In urma informatiilor de piata furnizate de Raureni, a fost stabilit un esantion de testare alcatuit din 4 sucuri de mere. Acestea au fost caracterizate fizico-chimic și s-au determinat principalele diferente dintre ele.

A fost realizat un studiu de analiza senzoriala pentru cele 4 formulari. S-a utilizat un panel de consumatori tinta și in urma unui test de acceptanta s-a stabilit profilul senzorial perceput de consumatori ca fiind cel mai bun.

In cadrul procesului de productie a sucului de mere, dupa adaugarea compusului polifenolic, este obligatorie evitarea tratamentului termic (pasteurizare), pentru a proteja activitatea antioxidanta a compusului polifenolic

Testele de analiza senzoriala realizate pe consumatori au evidentiat un grad de acceptanta mai mare pentru produsele cu un profil senzorial echilibrat din punct de vedere al raportului aciditate/brix cu tendinte spre dulce.

Pentru o buna stabilitate a produsului finit se recomanda un suc de fructe cu o aciditate peste 0,5 CAC % w/w.

Pentru un grad de acceptabilitate mare se recomanda un suc de mere cu un brix peste 12,5.

## **DISEMINAREA REZULTATELOR**

A fost actualizata pagina web. Diseminarea s-a realizat prin prezentarea de comunicari stiintifice sub forma de postere, in cadrul simpozioanelor nationale si internationale.