



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00277

(22) Data de depozit: 18/04/2016

(41) Data publicării cererii:
30/08/2016 BOPI nr. 8/2016

(71) Solicitant:
• DE LANGE PAUL, BAARLOSEWWE 3,
HELDEN, NL;
• VINTILĂ TEODOR VASILE, STR.SIMPLEX
NR.20, DUMBRĂVIȚA, TM, RO

(72) Inventatori:
• DE LANGE PAUL, BAARLOSEWWE 3,
HELDEN, NL;

• VINTILĂ TEODOR VASILE, STR.SIMPLEX
NR.20, DUMBRĂVIȚA, TM, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLĂNZAN,
PIAȚA VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2,
TIMIȘOARA

(54) PROCEDEU DE CONSERVARE A ZAHAROZEI ÎN SFECLĂ
DE ZAHĂR

(57) Rezumat:

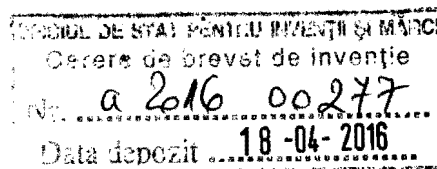
Invenția se referă la un procedeu de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr. Procedeu conform invenției constă în tratarea rădăcinilor măcinate de sfeclă de zahăr, prin încălzire cu ajutorul microundelor, timp de 30...480 s, cu o putere de 700 W, o frecvență de 915 MHz, cu menținerea temperaturii masei măcinate de sfeclă de zahăr la o temperatură de cel

puțin 70°C, timp de cel puțin 10 s, după care se adaugă aditivi de conservare de tip etanol, amestecul rezultat fiind supus extracției zaharurilor.

Revendicări: 5

Figuri: 4





PROCEDEU DE CONSERVARE A ZAHAROZEI ÎN SFECLA DE ZAHĂR

Invenția descrie un proces de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr după recoltare printr-un procedeu de tratare cu microunde care conduce la prelungirea perioadei de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr.

Rădăcinile de sfeclă de zahăr ajunse la maturitate conțin în general apă în proporție de 65-85% și zaharuri peste 15% (din care peste 90% reprezintă zaharoză). În prezent procesul de producție al zahărului din sfecla de zahăr se realizează în perioade de câteva luni / an, denumite "campanii". Acest proces nu se poate realiza pe toată perioada anului din cauza perioadei scurte în care sfecla de zahăr se poate conserva, respectiv a perioadei în care zahărul se păstrează în sfecla de zahăr. Lungimea perioadei de campanie a extracției zahărului din sfecla de zahăr este dependentă de condițiile de păstrare, în principal de temperaturile din sezonul toamnă-iarnă, având în vedere că sfecla de zahăr se păstrează întregă, în grămezi în spații deschise. Pierderile de zaharoză din sfecla de zahăr în timpul păstrării până la procesare se datorează în principal proceselor de degradare microbiană și a proceselor enzimatice endogene de conversie a biomoleculelor complexe în compuși cu structură mai simplă (de exemplu hidroliza zaharozei la componentele mai simple: glucoză și fructoză). Aceste aspecte fac ca procesul de producție a zahărului alimentar (zaharozei) din sfecla de zahăr să necesite investiții mari de capital pentru construirea de utilaje și instalații de capacitate mare capabile să proceseze o cantitate cât mai mare de materie primă (sfeclă) într-un timp cât mai scurt. Un alt aspect negativ este faptul că instalațiile de procesare a sfeclei de zahăr funcționează o perioadă scurtă pe timpul anului datorită perioadei scurte de conservare a sfeclei de zahăr.

Este cunoscută invenția UA106362 (C2) – 2014-08-26 – Metodă de mărire a producției de zaharoză în culturile de sfeclă de zahăr și trestie de zahăr. Invenția se referă la aplicarea unei modificări genetice cu ajutorul unei secvențe de acizi nucleici la plantele de sfeclă de zahăr și trestie de zahăr. Modificarea genetică duce la reducerea activității enzimatice a invertazei. Ca urmare, concentrația de zaharoză în organele plantelor la care s-a realizat modificarea genetică este mai ridicată decât concentrația de zaharoză din plantele convenționale.

Este cunoscută cererea de invenție PCT/NL2014/050668 – Metodă de extracție a zahărului din sfecla de zahăr. Invenția se referă la un proces de conservare a sfeclei de zahăr și de extracție a zaharurilor din masa măcinată de sfeclă de zahăr. Sfecla de zahăr este măcinată/tocată, fragmentele obținute sunt amestecate cu o soluție de alcool, iar după cel puțin o săptămână de stocare, se recoltează faza lichidă din amestecul obținut. Din faza lichidă se extrag zaharurile, fie sub formă de sirop, fie prin cristalizare.

Soluțiile tehnice de mai sus prezintă câteva dezavantaje. În cazul invenției UA106362 (C2) – 2014-08-26, activitatea invertazei este doar redusă, enzima nu este inactivată, iar procedeu aplicat este prin modificarea genomului plantei. Cultivarea plantelor modificate genetic reprezintă subiectul unor aprobări speciale pe teritoriul U.E., iar culturile de sfeclă de zahăr modificate genetic nu sunt aprobate actual. Dacă C.E. aprobă astfel de culturi de sfeclă de zahăr, sau dacă sfecla de zahăr sau trestia de zahăr modificată genetic sunt cultivate înafara U.E., zahărul obținut din aceste plante va trebui etichetat GM (genetically modified). În cazul invenției PCT/NL2014/050668, zaharurile sunt conservate în masa de sfeclă de zahăr pe perioada unui an, însă zaharoza este hidrolizată în primele luni de către invertaza din sfeclă, rezultând glucoză și fructoză. Aceste zaharuri nu pot fi cristalizate, iar comercializarea lor este mai dificilă.

Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea unui procedeu de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr, care să asigure prelungirea duratei de păstrare a sfeclei de zahăr, inactivarea enzimei invertază și în consecință producția de zahăr pe toată perioada anului. Procedeu de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr conform invenției constă în următoarele etape:

- Tratarea fragmentelor de sfeclă de zahăr prin încălzire cu ajutorul microundelor;
- Prepararea unui amestec de fragmente de sfeclă de zahăr și agenți de conservare, preferabil etanol;
- Adăugarea apei la fragmentele de sfeclă de zahăr pentru extracția zaharurilor.

La sfârșitul perioadei de conservare, a cărei durată depinde de diverși factori (cererea pieței, cantitatea de sfeclă de procesat etc) se separă faza lichidă din amestecul de fragmente de sfeclă de zahăr tratate cu microunde și conținând agentul de conservare. În următoarea etapă agentul de conservare se recuperează, iar zaharoza se extrage aplicând procesele existente în tehnologia clasică (evaporare, cristalizare etc) fie în stare cristalină, fie ca sirop concentrat, sau într-o altă formă conform procedeelelor cunoscute de extracție.

Pentru tratarea cu microunde se pot folosi echipamente industriale continue, disponibile pe piață.

Procedeu de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr conform invenției asigură următoarele avantaje:

- se pot extrage soluții de zaharuri cu conținut ridicat de zaharoză după lungi perioade de păstrare;
- face posibilă utilizarea instalațiilor de extracție a zahărului din sfecla de zahăr pe toată perioada anului;
- productivitatea procesului descris conform invenției este surprinzător de mare și de aceea procesul este eficient din punct de vedere economic.

Procedeu de conservare a zaharozei în sfecla de zahăr conform invenției se realizează în felul următor. După recoltarea rădăcinilor de sfeclă dezahăr, îndepărtarea frunzelor și a coletelor și eventual curățarea și/sau spălarea lor pentru îndepărtarea solului, rădăcinile se pot fragmenta aplicând tehnologii cunoscute ca tăierea, răzuirea, măcinarea cu ajutorul măcinătoarelor, răzuitoarelor, morilor cu valțuri, ciocane, cuțite etc. Pentru a optimiza procesul, se recomandă tăierea, zdrobirea, sau măcinarea sfeclei de zahăr pentru a obține fragmente de dimensiuni mici. Mărimea și forma fragmentelor de sfeclă de zahăr pot varia. Grosimea acestor fragmente poate fi de maxim 2 cm, preferabil de 1 cm, ideal de 0,2 cm. Forma fragmentelor poate fi alungită (tăiței), scurtă (cuburi), plată (cipsuri) etc. Masa de sfeclă de zahăr rezultată după fragmentare are aceeași compoziție cu a rădăcinilor întregi din care provin. În mod normal, această masă conține 65-85 % apă, 10-25% zaharuri, preferabil 15-20 zaharoză. Imediat după fragmentare, masa de sfeclă obținută este tratată cu microunde, după care se adaugă un aditiv pentru conservare (preferabil soluție de etanol, conform invenției Nr. 500115877, număr aplicație PCT: PCT/NL2014/050668, reference P102693PC00).

După obținerea masei măcinate de sfeclă de zahăr, aceasta este supusă tratării prin iradiere cu microunde timp de 1-5 minute (30-480 secunde / 250 grame 2art de sfeclă), la un nivel de energie dependent de cantitatea de 2art iradiată, cuprins între 350 W și 100 kW (pentru un generator de microunde de 915 MHz). Nivelul de iradiere și timpul de expunere se reglează astfel încât să se obțină încălzirea masei de sfeclă la minim 68°C, preferabil la 70-80°C și menținerea la aceste 2artare2ure timp de minim 30 de secunde, maxim 10 minute, preferabil

între 3 și 5 minute. Adăugarea de apă în cantități mici (10-20 %) înainte sau după tratarea cu microunde nu afectează în mod semnificativ conservabilitatea zaharozei.

După tratarea cu microunde, masa măcinată poate fi stocată într-un rezervor de stocare, fie fără aditivi de conservare, fie în prezența unor aditivi ca: soluții de etanol sau de acid acetic. În funcție de aplicarea sau nu a aditivilor, de concentrația sau combinația soluțiilor de aditivi, zaharurile pot fi conservate în masa de sfeclă de zahăr între una și douăsprezece luni. Mai mult de atât, tratamentul cu microunde dinaintea adăugării aditivilor degradează invertaza, ceea ce face ca zaharoza să se păstreze nehidrolizată. Combinația potrivită de aditivi și tratare cu microunde aplicată asupra masei de sfeclă de zahăr face posibilă extracția zaharozei din sfecla însilozată 12 luni / an, prin recoltarea sucului din sfecla de zahăr cu conținut de zaharuri în care zaharoza ocupă până la 97% din zaharuri totale.

Se dă în continuare o exemplificare a procesului și descrierea cercetărilor care fundamentează procedeul.

Principalul obiectiv al cercetărilor efectuate pentru elaborarea acestei invenții a fost prevenirea hidrolizei zaharozei în timpul conservării masei măcinate de sfeclă de zahăr pe o perioadă de mai multe luni. Pentru a atinge acest obiectiv am construit la scară de laborator mai multe loturi experimentale cu sfeclă de zahăr recoltată în toamna anului 2015. Rădăcinile de sfeclă de zahăr au fost curățate de pământ, coletele și frunzele au fost înlăturate. Rădăcinile curățate au fost măcinate într-o moară de laborator (Retch SM100) cu sită cu ochiuri de 6 mm. Masa măcinată de sfeclă a fost împărțită în loturi de 250, 500, 1000 grame. La fiecare lot de sfeclă de zahăr măcinată au fost aplicate diferite tratamente constând în încălzire și adaos de agenți de conservare. După aplicarea tratamentelor, loturile de sfeclă măcinată au fost introduse în pungi speciale de plastic cu pereți groși folosite la ambalarea alimentelor în vacuum. Pungile sunt apoi închise prin lipire cu ajutorul aparatului de închidere cu vacuum și sunt păstrate la temperatura camerei (20-22°C) la întuneric. Prin aplicarea diferitelor tratamente au fost obținute mai multe mini-silozuri la scară de laborator, denumite în continuare **silozuri**.

Exemplele A1, A2, A3 și A4:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 500 g **sfeclă de zahăr măcinată, fiartă și aditivată cu etanol**. O cantitate suficientă de masă măcinată de sfeclă de zahăr a fost supusă fierberii într-un vas metalic conținând 100 ml apă / 500 g sfeclă de zahăr măcinată (20% apă raportat la masa totală de sfeclă de zahăr). După răcire s-a adăugat 75 ml soluție de etanol 96% (15% etanol raportat la masa totală de sfeclă de zahăr). După amestecarea componentelor, s-a recoltat o probă din lichidul din amestec, constituind proba 0. Restul amestecului a fost porționat în pungi de plastic cu pereți groși, câte 500 g / pungă și închise sub vacuum. Silozurile sunt notate astfel:

- A1 - după 30 de zile de însilozare, se recoltează o probă de lichid.
- A2 - după 60 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.
- A3 - după 90 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.
- A4 - după 120 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.

Probele 0, A1, A2, A3 și A4 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile (°Brix).

Exemplele B1, B2, B3 și B4:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 500 g **sfeclă de zahăr măcinată și aditivată cu acid acetic**. La o cantitate suficientă de masă măcinată de sfeclă de zahăr s-a adăugat soluție de acid acetic, în raport de 100 ml apă + 75 ml acid acetic glacial / 500 g sfeclă de zahăr măcinată (20% apă și 15 % acid acetic raportat la masa totală de sfeclă de

zahăr). După amestecarea componentelor, s-a recoltat o probă din lichidul din amestec, constituind proba 0. Restul amestecului a fost porționat în pungi de plastic cu pereți groși, câte 500 g / pungă și închise sub vacuum. Silozurile sunt notate astfel:

- B1 - după 30 de zile de însilozare, se recoltează o probă de lichid.
- B2 - după 60 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.
- B3 - după 90 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.
- B4 - după 120 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.

Probele 0, B1, B2 și B3 și B4 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile (^oBrix).

Exemplele C1, C2, C3 și C4:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 500 g **sfeclă de zahăr măcinată și aditivată cu etanol**. La o cantitate suficientă de masă măcinată de sfeclă de zahăr s-a adăugat soluție de etanol, în raport de 100 ml apă + 75 ml etanol 96% / 500 g sfeclă de zahăr măcinată (20% apă și 15 % etanol raportat la masa totală de sfeclă de zahăr). După amestecarea componentelor, s-a recoltat o probă din lichidul din amestec, constituind proba 0. Restul amestecului a fost porționat în pungi de plastic cu pereți groși, câte 500 g / pungă și închise sub vacuum. Silozurile sunt notate astfel:

- C1 - după 30 de zile de însilozare, se recoltează o probă de lichid.
- C2 - după 60 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.
- C3 - după 90 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.
- C4 - după 120 de zile de însilozare se recoltează o probă de lichid.

Probele 0, C1, C2, C3 și C4 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile (^oBrix).

Exemplele D1, D2, D3 și D4:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 1000 g **sfeclă de zahăr măcinată și tratată diferit**: fierbere sau nesupusă fierberii, adăugare 20% apă și 15 % aditivi, rezultând combinații: tratare cu etanol, tratare cu acid acetic, fierbere și etanol, fierbere și acid acetic. În acest lot experimental s-a efectuat recoltarea semi-continuă a zaharurilor solubilizate în faza lichidă din siloz (sucul de sfeclă). Recoltările se fac consecutiv la intervale de o lună. Recoltarea semi-continuă constă în recoltarea unei cantități de suc de sfeclă, urmată de adăugarea în silozul respectiv a unei cantități egale cu suc recoltat din același tip de aditiv introdus inițial. Recoltările consecutive se fac pentru a extrage prin solubilizare zaharurile rămase în masa de sfeclă nesolubilizate în timpul extracției din luna anterioară. După recoltarea sucului și adăugarea aditivului, pungile de plastic sunt închise sub vacuum. Silozurile sunt notate astfel:

- D1 – 1000 g sfeclă de zahăr fiartă și aditivată cu 200 ml apă și 150 ml etanol. După 30, 60, 90 și 120 de zile de însilozare, se recoltează 350 ml de lichid și se adaugă aceeași cantitate de etanol.
- D2 – 1000 g sfeclă de zahăr fiartă și aditivată cu 200 ml apă și 150 ml acid acetic glacial. După 30, 60, 90 și 120 de zile de însilozare, se recoltează 350 ml de lichid și se adaugă aceeași cantitate de acid acetic.
- D3 - 1000 g sfeclă de zahăr (ne-fiartă) și aditivată cu 200 ml apă și 150 ml etanol. După 30, 60, 90 și 120 de zile de însilozare, se recoltează 350 ml de lichid și se adaugă aceeași cantitate de etanol.
- D4 - 1000 g sfeclă de zahăr (ne-fiartă) și aditivată cu 200 ml apă și 150 ml acid acetic glacial. După 30, 60, 90 și 120 de zile de însilozare, se recoltează 350 ml de lichid și se adaugă aceeași cantitate de acid acetic.

Probele 0, D1, D2 și D3 și D4 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile ($^{\circ}$ Brix).

Exemplele P2, P4 și P6:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 250 g **sfeclă de zahăr măcinată, încălzită cu microunde și aditivată cu etanol**. O cantitate suficientă de masă măcinată de sfeclă de zahăr s-a supus tratării într-un cuptor cu microunde, după răcire s-a adăugat 25 ml etanol 96% (10% etanol raportat la masa totală de sfeclă de zahăr). După amestecarea componentelor, au fost porționate în pungi de plastic cu pereți groși, câte 250 g / pungă și închise. Din silozurile astfel obținute s-au recoltat probe de lichid după **90 de zile** de însilozare. Silozurile sunt notate astfel:

- P2 - tratate cu microunde 120 secunde la 700 W.
- P4 - tratate cu microunde 180 secunde la 700 W.
- P6 - tratate cu microunde 240 secunde la 700 W.

Probele P2, P4 și P6 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile ($^{\circ}$ Brix).

Exemplele Q2, Q4 și Q6:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 250 g **sfeclă de zahăr măcinată, încălzită cu microunde și aditivată cu etanol**. O cantitate suficientă de masă măcinată de sfeclă de zahăr s-a supus tratării într-un cuptor cu microunde, după răcire s-a adăugat 25 ml etanol 96% (10% etanol raportat la masa totală de sfeclă de zahăr). După amestecarea componentelor, au fost porționate în pungi de plastic cu pereți groși, câte 250 g / pungă și închise. Din silozurile astfel obținute s-au recoltat probe de lichid după **120 de zile** de însilozare. Silozurile sunt notate astfel:

- Q2 - tratate cu microunde 120 secunde la 700 W.
- Q4 - tratate cu microunde 240 secunde la 700 W.
- Q6 - tratate cu microunde 300 secunde la 700 W.

Probele Q2, Q4 și Q6 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile ($^{\circ}$ Brix).

Exemplele R2, R4 și R6:

Acest lot experimental este constituit din silozuri conținând 250 g **sfeclă de zahăr măcinată, încălzită cu microunde și aditivată cu etanol și oțet alimentar**. O cantitate suficientă de masă măcinată de sfeclă de zahăr s-a supus tratării într-un cuptor cu microunde, după răcire s-a adăugat 25 ml etanol 96% și 25 ml oțet alimentar (10% etanol și 10% oțet raportat la masa totală de sfeclă de zahăr). După amestecarea componentelor, au fost porționate în pungi de plastic cu pereți groși, câte 250 g / pungă și închise. Din silozurile astfel obținute s-au recoltat probe de lichid după **90 de zile** de însilozare. Silozurile sunt notate astfel:

- R2 - tratate cu microunde 120 secunde la 700 W.
- R4 - tratate cu microunde 180 secunde la 700 W.
- R6 - tratate cu microunde 240 secunde la 700 W.

Probele R2, R4 și R6 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile ($^{\circ}$ Brix).

Exemplele S1, S2 și S3:

Acest lot experimental este constituit dintr-un singur siloz conținând 3500 g **sfeclă de zahăr măcinată, încălzită cu microunde și aditivată cu etanol**. Sfecla de zahăr s-a supus tratării într-un cuptor cu microunde, după răcire s-a adăugat 25 ml etanol 96%. Parametrii aplicați la tratarea cu microunde sunt: 700 W timp de 180 secunde / porție de 250 g sfeclă de zahăr. În acest lot experimental s-a efectuat **recoltarea semi-continuă** a zaharurilor solubilizate în faza

lichidă din siloz (sucul de sfeclă). Recoltările se fac consecutiv la intervale de o lună. Recoltarea semi-continuă constă în recoltarea unei cantități de suc de sfeclă, urmată de adăugarea de etanol în silozul respectiv. Probele recoltate sunt notate astfel:

- S1 – recoltare 300 ml suc după 30 de zile de însilozare, adăugare de 250 ml etanol.
- S2 – recoltare 300 ml suc după 60 de zile de însilozare, adăugare de 250 ml etanol.
- S3 – recoltare 300 ml suc după 120 de zile de însilozare, adăugare de 250 ml etanol.

Probele S1, S2 și S3 sunt analizate în ceea ce privește conținutul în zaharuri reducătoare, glucoză, zaharoză și substanțe solubile (^oBrix).

Proceduri de analiză

Considerații generale

Echipamentele și materialele folosite atât în etapele de construire a loturilor experimentale, cât și în etapele de analiză a concentrației de zaharuri sunt: moară de laborator, presă de 5 litri capacitate totală, aparat de ambalare cu vacuum, pungi pentru ambalare în vacuum, etanol 96%, acid acetic glacial, oțet alimentar, refractometru pentru analiza ^oBrix, spectrofotometru pentru analizele de zaharuri reducătoare, glucoză și zaharoză, reactiv DNS pentru zaharuri reducătoare, kit enzimatic GOD/POD pentru analiza glucozei, acid clorhidric și incubator pentru minituburi pentru reacția de hidroliză a zaharozei, congelator pentru păstrarea probelor de suc de sfeclă, micropipete, pipetoare, eprubete, tuburi de centrifugă.

Modul de lucru pentru analiza loturilor experimentale

Din fiecare siloz s-au recoltat trei probe, iar analizele au fost efectuate în triplicat. Rezultatele finale sunt medii ale valorilor obținute în urma analizelor celor trei probe dintr-un lot. Următoarele aspecte au fost urmărite: cantitatea de suc recoltată prin presare, ^oBrix reprezentând substanțele totale solubilizate, concentrația în zaharuri reducătoare (în principal glucoză și fructoză), concentrațiile de glucoză și zaharoză în sucurile recoltate din silozuri. Pentru determinarea concentrației în glucoză și zaharoză am aplicat metoda enzimatică bazată pe reacțiile glucozei catalizate de glucozoxidază și peroxidază. Reacția a fost aplicată atât asupra sucului diluat cu un factor de diluție corespunzător pentru realizarea reacției în bune condiții, rezultând valoarea A, care indică concentrația de glucoză în suc. Aceeași reacție a fost aplicată probei de suc hidrolizată pentru a scinda zaharoza în cele două componente: glucoză și fructoză. În urma acestei reacții rezultă valoarea B, reprezentând concentrația de glucoză pre-existentă în probă înainte de hidroliză și concentrația de glucoză rezultată din hidroliza zaharozei. Aplicând operația de scădere B-A, obținem concentrația de glucoză conținută în zaharoză, respectiv concentrația de zaharoză, știind că 1 mol de zaharoză conține 1 mol de glucoză. Concentrația de fructoză se poate obține scăzând valoarea concentrației de glucoză și concentrația de zaharuri reducătoare, știind că în sfecla de zahăr zaharurile predominante sunt: zaharoza, glucoza și fructoza.

Rezultatele obținute în procesul de conservare prin însilozare cu aditivi a sfeclei de zahăr pretrată și nepretrată

Principalele caracteristici ale sucului extras prin presare din masa măcinată de sfeclă de zahăr înainte de însilozare sunt:

- *Conținut procentual de substanțe solubile:* 11,27^oBrix
- *Zaharuri reducătoare:* 1,60 mg/ml
- *Glucoză:* 0,40 mg/ml
- *Zaharoză:* 90,81 mg/ml

Rezultate obținute în timpul întregii perioade de 120 de zile de conservare prin însilozare a diferitelor loturi de sfeclă de zahăr sunt reprezentate graphic în figurile 1, 2, 3 și 4.

Comparând rezultatele obținute pe întreaga perioadă de conservare, s-au stabilit următoarele aspecte:

1. Tratatrea sfeclei de zahăr prin fierbere și adăugarea de etanol (lotul A) nu îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare, dar are ca efect extracția unei cantități mai mari de zaharuri (în special zaharuri reducătoare) din masa măcinată de sfeclă de zahăr.
2. Tratatrea sfeclei de zahăr prin adăugare de acid acetic (lotul B) nu îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare, dar are ca efect extracția unei cantități mai mari de zaharuri (în special zaharuri reducătoare) din masa măcinată de sfeclă de zahăr în primele trei luni de însilozare.
3. Tratatrea sfeclei de zahăr prin fierbere și adăugare de acid acetic (lotul D2) nu îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare.
4. Tratatrea sfeclei de zahăr prin adăugarea de etanol, urmată de recoltarea lunară a sucului și re-adăugarea de etanol (loturile D1, D3) nu îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare, dar are ca efect extracția unei cantități mai mari de zaharuri (în special zaharuri reducătoare) din masa măcinată de sfeclă de zahăr în comparație cu tratamentele cu o singură recoltare (loturile A și C).
5. Tratatrea sfeclei de zahăr prin adăugarea de acid acetic, urmată de recoltarea lunară a sucului și re-adăugarea de acid acetic (loturile D2, D4) nu îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare, dar are ca efect extracția unei cantități mai mari de zaharuri (în special zaharuri reducătoare) din masa măcinată de sfeclă de zahăr în comparație cu tratamentele cu o singură recoltare (lotul B) și în comparație cu tratamentele cu adiție de etanol urmată de recoltarea lunară a sucului (loturile D1, D3).
6. Tratatrea sfeclei de zahăr prin încălzire cu microunde și adiția de etanol (loturile P și Q) îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare.
7. Tratatrea sfeclei de zahăr prin încălzire cu microunde și adiția de etanol și soluție de acid acetic (loturile R) nu îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare în comparație cu tratatrea sfeclei de zahăr prin încălzire cu microunde și adiția de etanol (loturile P și Q).
8. Tratatrea sfeclei de zahăr prin încălzire cu microunde și adiția de etanol, urmată de recoltarea lunară a sucului și re-adăugarea de etanol (loturile S) îmbunătățește procentul de conservare a zaharozei pe parcursul perioadei de testare și are ca efect extracția unei cantități mai mari de zaharoză din masa măcinată de sfeclă de zahăr în comparație cu tratamentele cu o singură recoltare (loturile P și Q).
9. Mărirerea timpului de tratare cu microunde a sfeclei de zahăr de la 120 la 240 secunde îmbunătățește ușor procentul de conservare a zaharozei cu 5-10%.

REVEDICĂRI

1. Procedeu de conservare a zaharozei în sfeclă de zahăr, constând din următoarele etape principale:
 - tratarea rădăcinilor măcinate de sfeclă de zahăr prin încălzire cu ajutorul microundelor pentru inhibarea activității invertazei care are ca efect conservarea zaharozei în timpul stocării sfeclei de zahăr;
 - prepararea unui amestec format din sfeclă de zahăr tratată cu microunde și aditivi de conservare (preferabil etanol).
 - adăugare de apă la fragmentele de sfeclă de zahăr și etanol pentru extracția zaharurilor.
2. Procedeu conform revendicării 1 în care durata tratamentului cu microunde este între 30 și 480 de secunde inclusiv per 250 grame sfeclă de zahăr măcinată, puterea echipamentului de generare a microundelor este de 700 W pentru o frecvență de 915 MHz, care aduce temperatura masei măcinate de sfeclă de zahăr la cel puțin 70°C pentru cel puțin 10 secunde.
3. Procedeu conform revendicărilor anterioare, în care durata de tratare cu microunde raportate la cantitatea de masă de sfeclă de zahăr și/sau la puterea și frecvența echipamentului de microunde, asigură menținerea temperaturii masei măcinate de sfeclă de zahăr la cel puțin 70°C pentru cel puțin 10 secunde.
4. Procedeu conform revendicărilor anterioare, în care nivelul puterii și valoarea frecvenței echipamentului de microunde raportate la perioada de tratare cu microunde și la cantitatea de masă de sfeclă de zahăr, asigură menținerea temperaturii masei măcinate de sfeclă de zahăr la cel puțin 70°C pentru cel puțin 10 secunde.
5. Procedeu conform revendicărilor 1-4 în care aditivi de conservare de tip etanol sunt adăugați la masa de sfeclă de zahăr tratată cu microunde.

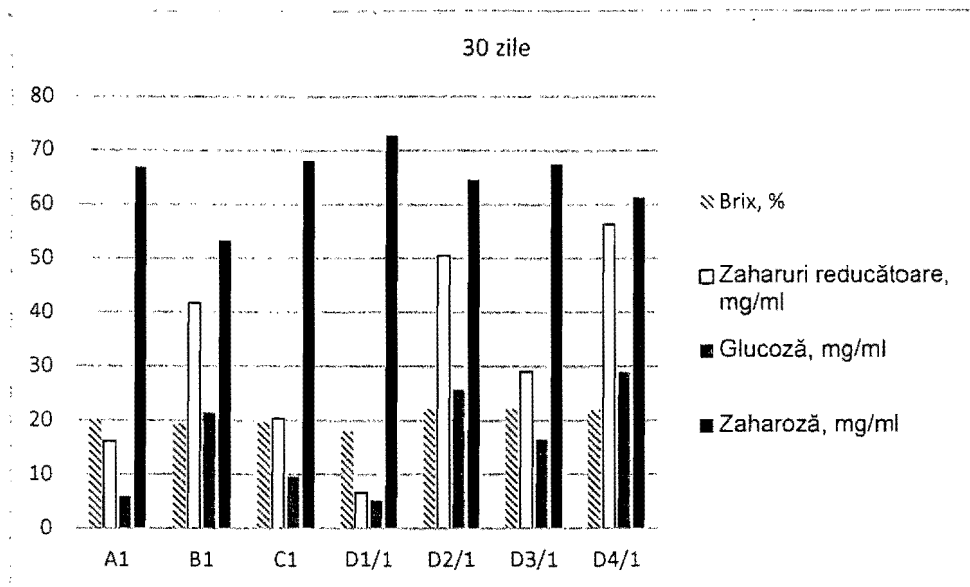


Figura 1. Conținutul în zaharuri a sucului recoltat după prima lună de conservare

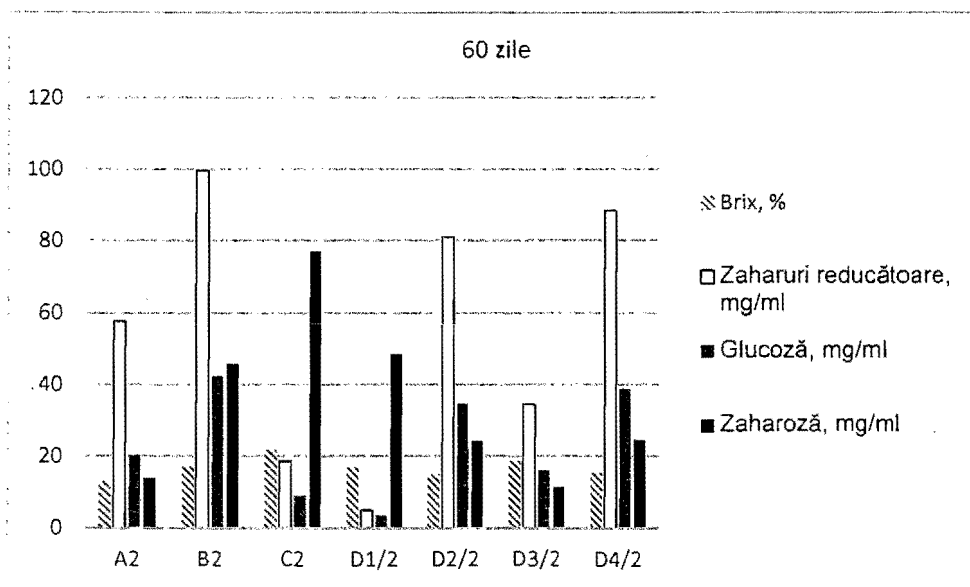


Figura 2. Conținutul în zaharuri a sucului recoltat după două luni de conservare

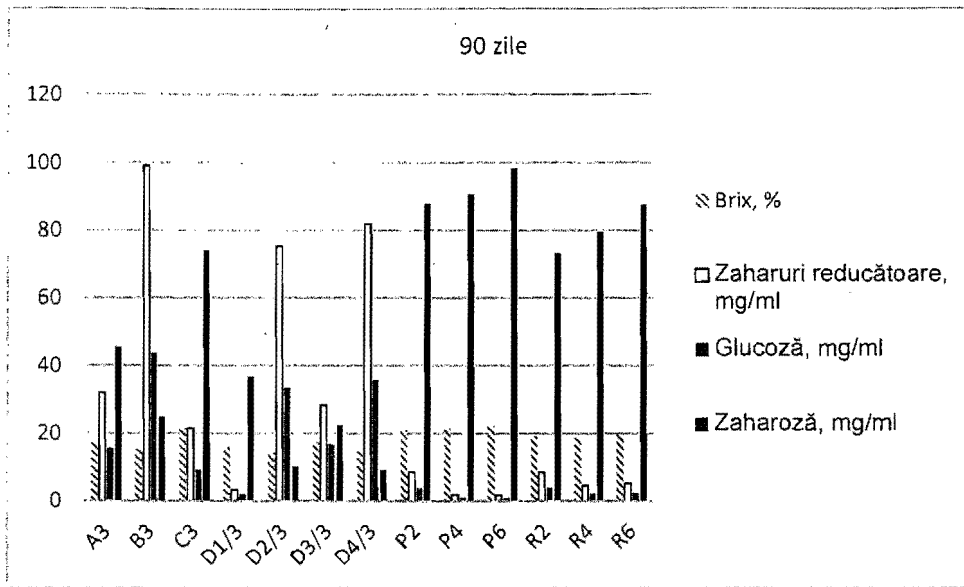


Figura 3 Conținutul în zaharuri a sucului recoltat după trei luni de conservare

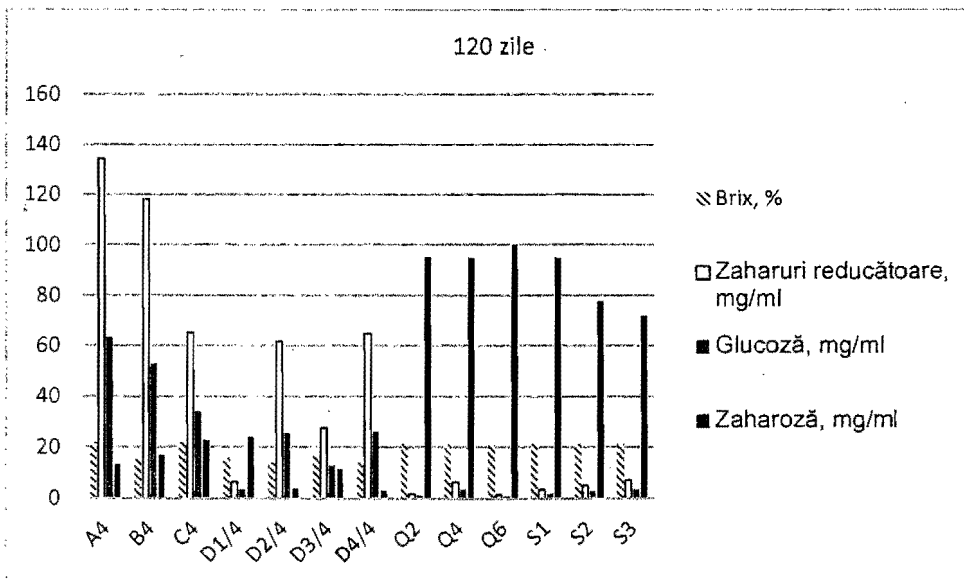


Figura 4. Conținutul în zaharuri a sucului recoltat după patru luni de conservare