

Invenția se referă la industria alimentară, și anume la electroplasmoliza materiei prime vegetale, în special a celei care conține fază lichidă liberă (suc) și poate fi folosită în industria alimentară, a conservelor, vinificației și în industria de prelucrare a materiei prime vegetale.

Este cunoscut procedeul de electroplasmoliză a materiei prime vegetale, în care materia primă vegetală este expusă acțiunii cu curent electric alternativ cu eliminarea concomitentă a sucului prin scurgere liberă. Pentru a spori producția de suc-ravac materia primă vegetală, care se deplasează în zona de prelucrare este divizată în fluxuri separate, totodată se efectuează mărirea gradientului de potențial de la 30 până la 150 V/cm, iar eliminarea sucului-ravac se efectuează în fiecare flux [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în încetinirea vitezei fluxului la diferite îndesări ale materiei prime, ceea ce conduce la scăderea eficienței electroplasmolizei.

Cel mai apropiat de invenția propusă este procedeul în care masa de materie primă vegetală fărâmițată se deplasează și este expusă acțiunii cu curent electric. Concomitent, suplimentar, fluxul de masă este supus comprimării sub acțiunea a două transportoare, benzile cărora spre ieșirea materiei prime se apropie, pentru asigurarea apropierii lor, acestea sunt fixate cu roți mobile și elastice [2].

În cazul în care vitezele sunt mărite, în zona electrodică nu toate celulele țesutului vegetal sunt supuse plasmolizei, iar când vitezele sunt mai mici decât în conductă, materia primă se depozitează și procesul devine mai puțin eficient. În asemenea condiții procesul de prelucrare cu curent electric a materiei prime nu se respectă, nu toate tipurile de celule ale materiei prime se plasmolizează, prin urmare nu se extrage cantitatea maximă de suc și de alte substanțe folositoare, în plus aceasta conduce la mărirea consumului de energie electrică.

Este cunoscut aparatul pentru electroplasmoliza materiei prime vegetale, a cărui cameră pentru plasmoliză conține electrozi instalați la același nivel cu camera [3].

În asemenea construcție rezistența hidraulică este minimă, în schimb viteza fluxului în camera de lucru se micșorează și diferă față de viteza din conductă, ceea ce conduce la micșorarea eficienței procesului.

Cel mai apropiat de invenția propusă este aparatul pentru electroplasmoliza materiei prime vegetale, în care electrozii ies în spațiul zonei de plasmoliză. Dezavantajul acestui aparat constă în aceea că electrozii care ies în afară creează rezistență hidraulică, secțiunea de trecere a camerei se micșorează, iar viteza fluxului de materie primă în cameră se mărește [4].

Așadar, în cazul măririi sau micșorării vitezei fluxului în raport cu viteza fluxului de materie primă în conductă procesul de electroplasmoliză nu se respectă și materia primă se utilizează neeficient, ceea ce este inadmisibil în industria de prelucrare, de exemplu, pentru prelucrarea materiei prime vegetale suculente.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în mărirea eficienței electroplasmolizei odată cu optimizarea consumului de energie electrică.

Procedeul de electroplasmoliză a materiei prime vegetale prevede electroplasmoliza în flux a materiei prime în camera de plasmoliză, în care materia primă fărâmițată se debitează în flux continuu printr-o conductă cuplată la aparatul de electroplasmoliză, totodată viteza fluxului de materie primă la intrarea în camera de plasmoliză este egală cu viteza de ieșire din aceasta și constituie 0,55...0,95 din viteza fluxului în conductă, iar viteza fluxului în camera de plasmoliză este egală cu viteza fluxului în conductă.

Aparatul de electroplasmoliză a materiei prime vegetale pentru realizarea procedurii include un corp cilindric izolat, în interiorul căruia de-a lungul axei longitudinale sunt instalați niște electrozi conectați la o sursă de alimentare, formând o cameră de plasmoliză, la capetele corpului prin intermediul unor flanșe sunt instalate reducții de formă tronconică, cuplate cu conducta pentru deplasarea materiei prime, totodată diametrul bazei mici a reducțiilor este egal cu diametrul conductei, iar diametrul bazei mari se determină din relația:

$$D = 2\sqrt{\frac{S_1 + S_2}{\pi}}$$

când $S_1 = S_3 - S_2$ și $S_{\text{cond.}} = S_1$,

unde:

S_1 – secțiunea de lucru a camerei de plasmoliză,

S_3 – secțiunea transversală interioară a corpului cilindric,

S_2 – suprafața transversală totală a electrozilor din camera de plasmoliză,

$S_{\text{cond.}}$ – suprafața transversală a conductei pentru deplasarea materiei prime,

$\pi = 3,1415$,

iar lungimea reducțiilor este egală cu

$L \leq 0,5 \times \ell$,

unde ℓ este lungimea electrozilor.

Rezultatul obținut la realizarea procedurii constă în mărirea permeabilității celulare a țesutului vegetal la prelucrarea în flux continuu a acesteia cu curent electric. Rezultatul se obține prin aceea că datorită micșorării identice a vitezei fluxului de materie primă până la intrarea și după ieșirea din camera de lucru pentru plasmoliză se creează condiții de comprimare a materiei prime, totodată viteza fluxului din cameră se menține egală cu viteza din conductă. Astfel, condițiile create permit de a mări gradul de electroplasmoliză celulară.

Rezultatul obținut la utilizarea aparatului este, de asemenea, mărirea eficienței procesului de electroplasmoliză a materiei prime vegetale fărâmițate, datorită utilizării aparatului care conține din două părți ale camerei de lucru

reducții evazate, totodată diametrele mici ale reducăiilor la intrarea și la ieșirea din aparat se iau identice cu diametrul conductei liniei tehnologice.

Datele obținute în cazul în care sunt respectate cerințele tehnice și tehnologice enumerate permit de a calcula foarte ușor dimensiunile aparatului pentru electroplasmoliza diferitor tipuri de materie primă și randamentul concret al liniei tehnologice.

Contururile reducăiilor de formă tronconică se formează la unirea vârfurilor bazelor diametrului circumferinței mari și celei mici, care este egal cu diametrul conductei pentru materie primă, iar diametrul circumferinței mari se determină prin calcul și trebuie să fie egal cu diametrul interior al corpului cilindric al aparatului. Înălțimea trunchiului de con sau lungimea reducăiilor evazate este mai mică sau egală cu o jumătate din lungimea electrozilor din camera de lucru, în funcție de viteza fluxului.

Procedeul se realizează în modul următor.

Masa vegetală debitează încontinuu prin sistemul de electrozi al camerei de lucru pentru plasmoliză în așa fel, ca înainte de intrarea și după ieșirea din camera cu electrozi viteza fluxului se micșorează până la $(0,55 \dots 0,95) V_{cond.}$ în condițiile în care $V_{intr.} = V_{ieș.}$, unde $V_{cond.}$ este viteza fluxului în conductă, iar $V_{intr.}$ și $V_{ieș.}$ – viteza fluxului de pulpă la intrarea și la ieșirea din camera de lucru pentru plasmoliză a aparatului, m/s. Totodată, viteza fluxului în camera de lucru pentru plasmoliză a aparatului și viteza fluxului în conductă se menține identică.

În figură este prezentată schema aparatului pentru electroplasmoliza materiei prime, pe secțiunea căreia se văd electrozii aparatului, amplasați în camera de lucru pentru electroplasmoliză.

Aparatul constă dintr-un corp cilindric izolat 1 cu flanșe 2 și 3 pentru cuplarea reducăiilor 4 și 5 la racordurile de intrare 6 și de ieșire 7 ale liniei tehnologice. Totodată, corpul 1 cu flanșele 2 și 3 formează camera de lucru pentru plasmoliză 8, în care sunt instalați electrozii 9. Dimensiunile aparatului sunt determinate de dimensiunile camerei de lucru pentru plasmoliză 8 și ale reducăiilor 4 și 5 și sunt destinate pentru diferite tipuri de materie primă și pentru un anumit randament al liniei tehnologice. La intrarea și la ieșirea din camera de lucru pentru plasmoliză 8 fiecare electrod 9 are un distribuitor de flux 10. Electrozii 9 ai camerei de lucru pentru plasmoliză 8 se unesc prin intermediul unei reglete cu cleme 11 la sursa de alimentare (în figură nu este indicată).

Aparatul pentru electroplasmoliza materiei prime funcționează în modul următor.

Pulpa vegetală care conține faza lichidă liberă este transportată în flux prin conducta pentru deplasarea materiei prime unită cu reducăia 4 fixată de partea diametrului mic la conducta 6. În spațiul interior al reducăiei 4 are loc micșorarea vitezei fluxului, iar în camera de lucru pentru electroplasmoliză 8 viteza fluxului este egală cu viteza din conductă. Mai departe masa fărâmiată, mișcându-se spre ieșire, își micșorează din nou viteza cu ajutorul reducăiei 5, unde viteza este egală cu viteza din reducăia 4. În condițiile create în camera de lucru 8 închisă din două părți cu reducăiile 4 și 5 masa vegetală este expusă acțiunii cu curent electric. Totodată, celulele țesutului vegetal se plasmolizează eficient în condițiile de compactare a masei și dinspre partea reducăiei 5 masa plasmolizată prin conducta 7 se debitează spre alt utilaj al liniei tehnologice.

Astfel, fluxul de materie primă vegetală se prelucrează încontinuu sub presiune prin menținerea densității curentului în regim optim, totodată consumul de energie electrică fiind minim.

Exemplul 1. Amestecul de pulpă din mere de soiuri vâratice se plasmolizează în flux și se dau la teasc pentru a spori eliminarea sucului. Diametrul conductei liniei tehnologice este egal cu 5,0 cm. Intensitatea câmpului este de 100 V/cm. Suprafața secțiunii transversale a conductei $S_{cond.} = 19,63 \text{ cm}^2$. Dacă $V_{intr.} = V_{ieș.}$, și relația $S_1/S_2 = 1,5$, atunci $S_1 = 19,63 \text{ cm}^2$, iar $S_2 = 1,08 \text{ cm}^2$. Suprafața transversală totală a electrozilor în cameră $S_1 + S_2 = 32,71 \text{ cm}^2$, de unde diametrul mare al reducăiilor evazate $D = 6,46 \text{ cm}$, iar diametrul mic este egal cu diametrul conductei liniei tehnologice. Totodată, viteza fluxului în camera cu electrozi cu lungimea de 30 cm este egală cu viteza fluxului în conductă, și anume cu 0,19 m/s, iar viteza materiei prime la intrarea și la ieșirea din cameră se micșorează până la 0,105 m/s. În ambele reducăii evazate viteza este aceeași. Lungimea reducăiilor de-a lungul axei aparatului $L = 0,5 \times 30 = 15 \text{ cm}$. Densitatea curentului de lucru în cameră este stabilă și egală cu 0,102 A/cm². Lungimea totală a aparatului este de 60 cm.

Camerele de lucru constructive ale aparatului au fost stabilite în regimul optim de electroplasmoliză a amestecului de pulpă din mere de soiuri vâratice. Aparatul funcționează stabil în regimul de lucru optim al sursei de alimentare. Producția de suc de mere se mărește cu 4...6% și depinde de cota de conținut al amestecului de soiuri, precum și de categoria merelor din amestec.

Exemplul 2. Strugurii de soiul Cabernet-Sovinion se zdrobesc, se separă ciorchinii și pentru a mări producția de suc și de substanțe colorante în mustul obținut pulpa este expusă în flux acțiunii cu curent electric care trece prin plasmolizatorul propus. Diametrul conductei este de 9,6 cm, suprafața lui $S_{cond.} = 72,38 \text{ cm}^2$, iar viteza fluxului în ea este egală cu 0,29 m/s. Intensitatea câmpului dintre electrozii cu lungimea de 50 cm este egală cu 150 V/cm, densitatea curentului este de 0,129 A/cm². Dacă $S_1 = 72,38 \text{ cm}^2$, iar $S_2 = 36,19 \text{ cm}^2$ când $S_1/S_2 = 2,0$, atunci prin formulă, conform procedeului, se determină diametrul mare al reducăiilor evazate $D = 11,76 \text{ cm}$, iar diametrul mic este egal cu diametrul conductei. Totodată, viteza fluxului în ambele reducăii evazate ale aparatului pentru electroplasmoliza strugurilor se micșorează și este egală cu 0,18 m/s. Lungimea reducăiilor $L = 0,35 \times 50 = 17,5 \text{ cm}$. Atunci lungimea totală a aparatului este de 85 cm.

Aparatul cu asemenea parametri constructivi pentru prelucrarea electrică a strugurilor fărâmițați de soiurile Cabernet-Sovinion mărește producția de suc-ravac cu 6...10%, măbind intensitatea colorării întregii producții de suc cu 30...50%.

Rezultate pozitive analogice au fost obținute în urma electroplasmolizei cireșelor, zmeurii, afinelor, cătinii albe, răchițelelor și altor fructe și boabe.

În condițiile de menținere a stabilității densității curentului în regim optim de lucru și de consum minim de energie electrică viteza fluxului de materie primă la intrarea și la ieșirea din zona de plasmoliză a camerei de lucru se micșorează. În toate exemplele această micșorare constituie 0,55...0,95 față de viteza fluxului în conductă. În afară de aceasta, viteza fluxului în camera de lucru pentru plasmoliză a fost egală cu viteza fluxului în conductă. Condițiile create de preformare a materiei prime fărâmițate (de compactare a materiei prime) în camera de lucru măresc eficacitatea electroplasmolizei țesutului vegetal și stabilizează regimul de lucru al sursei de alimentare în funcție de curentul optim de plasmoliză pentru fiecare fel de materie primă.