



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: 96-01866	(61) Perfecționare la brevet: Nr.
(22) Data de depozit: 24.03.1995	(62) Divizată din cererea: Nr.
(30) Prioritate: 25.03.1994 EP 94200803.8	(86) Cerere internațională PCT: Nr. NL 95/00113 24.03.1995
(41) Data publicării cererii: BOPI nr.	(87) Publicare internațională: Nr. WO 95/26395 05.10.1995
(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 28.11.2003 BOPI nr. 11/2003	(56) Documente din stadiul tehnicii: GB 2182672; DE 4304975
(45) Data eliberării și publicării brevetului: BOPI nr.	

(71) Solicitant:	HEINEKEN TECHNICAL SERVICES B.V., AMSTERDAM, NL
(73) Titular:	HEINEKEN TECHNICAL SERVICES B.V., AMSTERDAM, NL
(72) Inventatori:	VISSCHER HENDRIK JAN, THE HAGUE, NL; VERSTEEGH CHRISTIAAN WILLEM, DELFT, NL
(74) Mandatar:	ROMINVENT S.A., BUCUREȘTI

(54) **PROCEDEU DE FIERBERE A MUSTULUI DE BERE ÎN REGIM DE
FUNȚIONARE CONTINUU**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu de fierbere a mustului de bere în regim de funcționare continuu, care cuprinde dirijarea mustului nefiert către un încălzitor de must, introducerea mustului încălzit într-un reactor cu curgere în bloc, după

care mustul provenit din acest reactor este supus tratării într-o coloană de stripare în contracurent de abur.

Revendicări: 12
Figuri: 1

RO 118807 B1



Invenția se referă la un procedeu de fierbere a mustului de bere în regim de funcționare continuu.

Este cunoscut că mustul este un produs folosit în mod curent în procesele de preparare a băuturilor pe bază de cereale și, în cazul de față, în procesul de fabricare a berii. Procedeu uzual de preparare a mustului prevede amestecarea materiilor prime cum ar fi, de exemplu, boabe nemălțificate (porumb) și apă. Materialul solid este supus, în prealabil, măcinării și apoi amestecat cu apa. Pasta rezultată este menținută un anumit timp la o temperatură de minimum 40°C în prezența unei surse enzimatică, de exemplu malț. În aceste condiții are loc un proces de gelifiere și lichefiere. În etapa următoare, după adăugarea unor cantități suplimentare de malț și/sau de material enzimatic din exterior, se continuă transformarea enzimatică a amestecului (terciului). Prepararea mustului este posibilă și plecând de la malț și apă. În acest caz însă, se renunță la prima fază.

Produsul astfel obținut este format, în principal, din apă, din componentele insolubile ale materiilor prime utilizate, precum și din componentele solubile ale acestora, cum ar fi zaharurile și proteinele fermentabile și nefermentabile. În procedeele clasice, amestecul este supus filtrării pentru eliminarea componentelor insolubile, respectiv a grăunțelor uzate. Filtratul sau extractul constituie mustul. În procesul de fabricare a berii, mustului i se adaugă hamei, după care este supus fierberii. După îndepărtarea turburelii formate, mustul este răcit până la circa 8°C și se lasă să fermenteze. Prin operația de fierbere a mustului se urmărește simultan realizarea mai multor obiective:

- extragerea componentelor amare conținute în hamei;
- inactivarea enzimelor și proteinelor;
- formarea și aglomerarea turburelii în vederea separării sale ulterioare;
- sterilizarea mustului;
- îndepărtarea componentelor volatile nearomatizate;
- evaporarea apei de barbotare în exces.

De regulă, eficiența procesului de fierbere este determinată de trei parametri: durata, intensitatea (de exemplu, evaporarea) și temperatura de fierbere.

Pentru obținerea tuturor efectelor urmărite, durata necesară de fierbere este determinată de viteza de evaporare și de temperatura de fierbere. Elementul principal care determină viteza de desfășurare a procesului îl constituie izomerizarea relativ lentă a hameiului. La presiune atmosferică și la o temperatură de circa 100°C, o bună izomerizare a hameiului are loc în cel puțin 45 min. La temperaturi și presiuni mai ridicate, procesul de izomerizare se poate încheia în două până la trei minute.

În afară de faptul că influențează omogenitatea procesului de fierbere, trebuie avut în vedere că fierberea prezintă o importanță deosebită în ce privește îndepărtarea substanțelor volatile. Cu cât este mai energică fierberea, cu atât mai eficient este procesul de îndepărtare a compușilor nearomatizați, pe bază de sulf. Compușii cu sulf, cum ar fi sulfura de dimetil (DMS), au un prag foarte coborât de percepere gustativă în produsul final, care este berea, și nu pot fi îndepărtați decât prin fierbere. În realitate, concentrația acestui compus va înregistra ulterior o creștere în timpul fermentării mustului, datorită eliminării de drojdie.

Efectul de purificare obținut prin fierbere este determinat de evaporarea totală ce are loc pe parcursul acestei operații, precum și de geometria cazanului de must, care contribuie la realizarea unei fierberi bune prin "rostogolire". De regulă, în industria de fabricare a berii se aplică viteze de evaporare de ordinul a 6...8%/h. Deoarece trebuie îndepărtate (eliminate) prin evaporare, cantități importante de apă, faza de fierbere reprezintă una din principalele etape cu consum ridicat de energie, în cadrul unei fabrici de bere.

Este adevărat că procesul de fierbere poate fi accelerat în mare măsură prin adoptarea unor temperaturi ridicate, fie prin introducerea de schimbătoare de căldură exterioare, fie prin fierbere sub presiune sau, în fine, prin utilizarea de evaporatoare multi-efect

RO 118807 B1

(cunoscute sub denumirea de HTW: High Temperature Wortboiling - fierberea mustului la temperaturi ridicate); totuși, nu trebuie trecut cu vederea faptul cunoscut că o supraîncălzire a mustului poate avea efecte nedorite asupra anumitor aspecte de ordin calitativ ale produsului final, dintre care amintim culoarea și formarea spumei.

Cu toate că procedeul HTW este un procedeu continuu și deci prezintă avantajele de decurg din aceasta, acesta nu este considerat ca fiind acceptabil din următoarele două considerente:

a) influențele negative asupra calității berii, datorită folosirii unor temperaturi ce se situează în intervalul 120...130°C și care sunt sensibil mai ridicate decât cele folosite în prezent în industria berii, respectiv 100...108°C;

b) apariția unor fenomene grave de impurificare, datorită precipitării de proteine în tuburile de retenție ale procedului HTW. Aceasta implică o acțiune prelungită și intensivă de decantare și limpezire, ceea ce contravine însă condițiilor impuse de un regim de exploatare continuu.

Se consideră că ar fi avantajos ca procesul de fierbere a mustului să se desfășoare în regim continuu, ceea ce ar permite ca această fază tehnologică să poată fi încorporată într-un proces continuu de fabricare a mustului. Acest proces ar putea include fazele succesive de prelucrare așa cum sunt prezentate, de exemplu, în EP 563283 și EP 565608 al căror conținut a fost inclus ca material documentar în prezenta cerere de brevet de invenție.

O exploatare în regim continuu presupune întreruperi scurte sau neglijabile, pentru operațiile de curățire, și desfășurarea procesului de fierbere la presiune atmosferică, așa cum se procedează în prezent, pe scară largă în industria berii, atunci când ne referim la fierberea mustului.

Problema pe care o rezolvă invenția este de a realiza un procedeu de fierbere a mustului de bere în regim de funcționare continuu.

Procedeul conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că acesta cuprinde dirijarea mustului nefiert către un încălzitor de must în care acesta este încălzit la o temperatură cuprinsă între 80 și 110°C, introducerea mustului încălzit într-un reactor cu curgere în bloc, de preferință o coloană de retenție cu discuri rotative, după care mustul provenind din acest reactor este supus tratării într-o coloană de stripare, în contracurent de abur.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- funcționare în regim continuu;
- fierbere la presiunea atmosferică;
- condiții optime de formare a turburelii, cu pierderi reduse;
- randament ridicat în ce privește eliminarea componentelor nearomatizate și înlocuirea vitezelor ridicate de evaporare;

- eficiență energetică ridicată, cu posibilități de atingere a unor niveluri ridicate de recuperare a căldurii;

- condiții favorabile de diminuare a proceselor de oxidare, prin eliminarea contactului cu aerul;

- definirea exactă a timpilor de retenție în toate fazele procedului, eliminându-se astfel influențele negative datorate unei amestecări necorespunzătoare sau unei supraîncălziri locale;

- echipamente de volum redus, ceea ce permite o curățire eficientă, în paralel cu diminuarea consumului de agenți de curățire;

- suprafața ocupată de echipamente este redusă în comparație cu cea necesară în condițiile folosirii unor cazane de fierbere de tip clasic;

- 100 - refolosirea și condensarea ulterioară a aburului de stripare cu conținut de componente nearomatizate elimină pericolul evacuării lor necontrolate în atmosferă;
- reducerea sarcinii termice la care este supus mustul prin scurtarea duratelor de proces.

105 Obiectivul prezentei invenții constă în elaborarea unui procedeu de fierbere în regim continuu și care poate fi aplicat la fabricile de bere cu funcționare continuă, procedeu care să permită reducerea la minimum a dezavantajelor ce decurg din aplicarea procedeelor cunoscute și care, totodată, să ofere un must fiert din care să se poată obține o bere de o calitate comparabilă cu cea a berii fabricate după procedeele tradiționale în regim discontinuu.

110 Prezenta invenție se referă la un procedeu de fierbere a mustului în regim continuu, procedeu care cuprinde dirijarea mustului nefiert către un încălzitor de must în care are loc încălzirea acestuia la o temperatură situată între 75 și 125°C, introducerea mustului încălzit într-un reactor cu curgere în bloc, de preferință un reactor de retenție cu disc rotativ, urmată de tratarea mustului furnizat de acest reactor într-o coloană de stripare, cu funcționare în contracurent de abur.

115 Este indicat ca încălzitorul de must sau schimbătorul de căldură să fie de tip tubular sau placă, iar încălzirea să se realizeze folosind, aburul ca agent de încălzire. În acest încălzitor are loc încălzirea mustului de la temperatura de filtrare (de regulă circa ca 73°C) la temperatura sa de fierbere. Datorită regimului continuu de curgere, suprafața de încălzire necesară este mai mică decât la tipurile clasice de schimbătoare de căldură.

120 În același scop se poate folosi și un evaporator (de exemplu, de tipul evaporatorului cu peliculă descendentă), care ar putea servi atât la încălzirea mustului, cât și la producerea aburului destinat secției de stripare.

125 Mustul este apoi transferat într-o coloană de retenție, ce lucrează la o temperatură situată între 75 și 125°C și o presiune de 1...2 barr, și care asigură realizarea unui timp de staționare suficient pentru desfășurarea diverselor reacții ce au loc la temperaturi apropiate de temperatura de fierbere. Coloana (sau contactorul) cu discuri rotative este prevăzută cu un ax de rotație pe care sunt montate un număr de discuri. Aceste discuri au un dublu rol:

- 1) realizarea unei agitări lente pentru îmbunătățirea condițiilor de coagulare și aglomerare a particulelor și menținerea acestora în suspensie, eliminând astfel pericolul unei colmatări excesive a elementelor din interiorul coloanei, și
- 130 2) realizarea unei distribuții controlabile a timpului de staționare în așa fel, încât întreaga masă de must să fie supusă în mod egal la temperaturi ridicate.

135 Reactorul cu curgere în bloc poate fi de diverse tipuri, dar aceasta trebuie să îndeplinească o condiție de primă importanță, și anume să nu permită reamestecarea și/sau preamestecarea componentelor. Ca exemplificare, putem menționa reactoarele tubulare și cascadele de reactoare de tip cuvă, echipate cu sisteme de agitare mai mult sau mai puțin perfecționate. Un tip preferat de reactor este așa numitul contactor cu discuri rotative - un tip cunoscut de coloană de reacție verticală, descrisă, de exemplu, în Kirk-Othmer: *Encyclopedia of Chemical Technology*, ediția a treia, vol. 9, p. 702.

140 De regulă, un asemenea reactor constă dintr-o coloană verticală, echipată cu un ax central de amestecare, pe care sunt montate 10 sau mai multe discuri sau plăci. Aceste discuri sau plăci acoperă cel puțin 80% din aria secțiunii transversale a coloanei. În general, această arie nu reprezintă mai mult decât 95% din aria secțiunii transversale. Prin mișcarea de rotație pe care o efectuează axul și discurile montate în interiorul coloanei, se realizează o dispersie corespunzătoare a materialului solid în masa lichidului.

145 Utilizarea unui contactor care să înlocuiască sistemul de tuburi de retenție prezintă avantajul că prin efectul de amestecare, atunci când mustul traversează cu viteză redusă tuburile de retenție (condiție impusă de necesitatea asigurării unui timp de staționare acceptabil), proteinele și enzimele denaturate și aglomerate, datorită prezenței rășinilor sau polifenolilor proveniți din malț sau hamei, nu au posibilitatea de a se depune.

RO 118807 B1

În trecut, la temperaturi ridicate și durate mari de retenție, procesul de precipitare conducea la formarea de reziduuri în respectivele tuburi; depunerile compacte astfel formate impuneau acțiuni energice și repetate de curățire cu folosirea alternativă a apei calde și reci pentru a "sparge" depunerile și a le îndepărta de pe suprafața tuburilor. Prin introducerea discurilor rotative se împiedică formarea de depuneri datorită agitației continue, iar lipsa șicanelor reduce la minimum zonele moarte din interiorul coloanei. 150

Volumul reactorului cu curgere în bloc și, în cazul în speță, cel al reactorului cu discuri rotative, este astfel dimensionat, încât să se asigure un timp de retenție de 45...75 min, timp care este suficient pentru desfășurarea tuturor reacțiilor dorite. 155

În cea de a treia fază a procedurii, mustul este dirijat către o coloană de stripare de tipul coloană de distilare, care lucrează la o temperatură ce se situează între 75 și 125°C și respectiv o presiune de 1...2 barr. Coloana este prevăzută cu talere pe care are loc striparea mustului, de preferință în contracurent de abur proaspăt și saturat. 160

Datorită numărului mare de talere (cel puțin 5 talere) și etapelor ulterioare de echilibru, se ajunge la o îndepărtare rapidă și cu un randament ridicat al componentelor volatile. De regulă, durata de staționare în coloană este de numai 10 s până la 10 min, de preferință, între 0,5 și 2 min. Datorită randamentului ridicat obținut, consumul de abur de stripare este mai mic decât pierderea netă prin evaporare, din instalațiile clasice de fierbere a mustului. Se ajunge astfel la o diminuare sensibilă, a consumurilor energetice. În afară de aceasta, o exploatare continuă permite re folosirea aburului de stripare în scopul încălzirii mustului proaspăt. În mod, facultativ, mustul poate fi încălzit și supus unei evaporări parțiale într-o instalație de evaporare, iar vaporii obținuți pot fi utilizați ca agent de stripare în coloana de stripare. 165

O secție de stripare poate fi alcătuită din diverse tipuri de echipamente de stripare și/sau distilare, coloane cu talere sau coloane cu umplutură, la care umplutura este realizată folosind așa numitul material de umplutură tip Sulzer™ sau, eventual, coloane cu șicane. 170

Este indicat ca o coloană de stripare să fie echipată cu 5 sau mai multe talere, sau o coloană de material de umplutură cu o înălțime de cel puțin 2 metri. 175

Coloanele de tipul coloane cu talere și deversor permit obținerea unui bun amestec de must și abur, și au un domeniu larg de utilizare. Datorită volumului lor foarte redus, coloanele de acest tip pot fi curățite ușor prin umplerea și golirea succesivă a coloanei în flux direct sau invers. Se impune o atenție deosebită la filtrarea pastei ce precede fierberea mustului, deoarece particulele rezultate în urma unei separări necorespunzătoare a pastei riscă să blocheze talerele superioare. 180

Aburul saturat este introdus printr-o țevă de admisie situată la partea inferioară, sub nivelul talerului inferior sau bazei materialului de umplutură. Randamentul ridicat al procesului de transfer de masă permite menținerea debitului de abur la valori coborâte, de circa 4...6% în greutate din debitul masic de must. 185

Este indicat să se asigure o bună izolare termică a coloanei, ceea ce contribuie la păstrarea unui echilibru între temperaturile mustului și aburului, precum și la eliminarea pericolului de condensare a aburului, ceea ce ar avea drept urmare o diluare nedorită a mustului și o utilizare ineficientă a aburului. 190

Este de remarcat că prin combinarea unei coloane de retenție cu o coloană de stripare se pot obține o serie de avantaje surprinzătoare în ce privește tehnologia de prelucrare. Dacă se ține seama de faptul că principala componentă nearomatizată, sulfura de di-metil (DMS), ia naștere dintr-un precursor nevolatil, rezultă că faza de retenție permite ca acest precursor să fie transformat, în cea mai mare măsură, în DMS care este dirijat către secția de stripare. Aceasta înseamnă că se ajunge la un nivel extrem de coborât de DMS, în timp ce DMS însuși este eliminat cu un randament ridicat în secția de stripare. 195

200 Mustul care iese din evaporator după procesul de stripare poate fi supus unei prelu-
crări suplimentare, care poate fi de tip continuu sau de tip clasic (separarea tulburelii prin
centrifugare sau turbionare urmată de răcirea, aerarea și fermentarea mustului). O altă va-
riantă de tratare a mustului evacuat din secția de fierbere prevede separarea tulburelii în pro-
ces continuu cu ajutorul unei centrifuge, ceea ce permite reducerea la doar câteva minute
205 a timpului de expunere la temperaturi înalte. La procedeele clasice, utilizarea metodei de tur-
bionare implică expunerea mustului la temperaturi de ordinul 95...100°C pe durate de reten-
ție de 20...100 min, ceea ce are efecte negative asupra calității mustului.

După răcire, mustul poate fi supus operației de fermentare, eventual după o perioadă
de păstrare într-un recipient tampon. Din aceste considerente, invenția se referă și la un pro-
cedeu de fabricare a berii bazat pe utilizarea de must preparat așa cum s-a arătat mai sus.

210 În continuare, se prezintă un exemplu ilustrativ de realizare a invenției în legătură și
cu figura ce prezintă schema tehnologică care cuprinde o secție de fierbere alcătuită din trei
elemente, având o țevă 1, de admisie a mustului provenind de la secția de filtrare a pastei
sau de la recipientul tampon al secției de filtrare a pastei. Mustul cu o temperatură de ordinul
a 75°C este încălzit în schimbătoarele de căldură 2 și 3, care pot fi de tip tubular, spiral sau
215 placă. Agentul termic folosit în schimbătorul de căldură 2 este aburul evacuat din secție de
stripare, spre deosebire de schimbătorul de căldură 3, care este alimentat cu abur proaspăt.
În schimbătoarele de căldură, mustul este încălzit la temperatura de 100°C sau la o tempe-
ratură cu puțin (respectiv cu 1 până la 3°C) mai ridicată, pentru a completa pierderile de căl-
dură ce intervin în coloana de retenție 4.

220 Coloana de retenție 4 este de tipul cu disc rotativ și este echipată cu un ax vertical
de rotație, acționat de un motor cu mecanism de transmisie și care asigură amestecarea prin
rotație.

Coloana de retenție 4 poate fi alimentată fie prin țeava de sus, fie prin țeava de jos;
în cazul acestui exemplu concret de realizare, s-a adoptat varianta de alimentare prin țeava
225 de jos, deoarece coloana de stripare 5 este alimentată de sus în jos, ceea ce permite o cur-
gere gravitațională. Timpul de staționare în coloana de retenție poate fi reglat prin montarea
unor țevi de evacuare suplimentare, dispuse la diverse cote bine determinate.

Secția, de stripare este alimentată cu abur saturat printr-o țevă dispusă la partea,
inferioară, alimentarea fiind controlată cu ajutorul unei supape de reducere a presiunii, cu-
plată cu o supapă de reglare a debitului. Debitul de alimentare cu abur este stabilit sub
230 forma a unei cote procentuale fixe din debitul de must dirijat către secția de stripare, urmă-
rindu-se realizarea unui regim optim de exploatare în care să se evite atât apariția unui re-
gim de picurare, cât și a unui regim de inundare a talerelor. Aburul evacuat din secția de stri-
pare, și care este caracterizat prin niveluri ridicate de concentrație a componentelor stripate,
235 poate fi evacuat printr-un coș de fum sau poate fi supus unei condensări parțiale (prin încăl-
zirea mustului de alimentare în schimbătorul de căldură 2, ori unei condensări totale, prin
folosirea în paralel a schimbătorului de căldură 2 și a unui condensator 6, după care conden-
satul poate supus unui proces de tratare în stația, de epurare a apelor uzate). Cu ajutorul
indicatorului de presiune 7 și al supapei de reglare 8 este posibil - dar nu neapărat necesar -
240 ca instalația să fie făcută să funcționeze la presiuni și temperaturi ridicate, ceea ce oferă
posibilitatea de exploatare a instalației la valori superioare ale debitelor tranzitate. Firește
că trebuie avut în vedere faptul că limita superioară a debitului tranzitat este determinată
capacitatea maxim posibilă la care poate fi exploatată coloana de stripare. Mustul evacuat
prin țeava de preaplin a talerului cel mai de jos poate fi preluat de o pompă 9 și dirijat către
245 secția de separare a tulburelii 10 și, în continuare, către alte trepte de prelucrare avansată
a mustului. În cazul în care instalația este exploatată la presiuni ridicate, mustul evacuat din

RO 118807 B1

secția de stripare trebuie adus la parametrii mediului ambiant cu ajutorul unui recipient tampon separat. La partea de jos a coloanei de stripare este prevăzut un dispozitiv de control, prin care presiunea mai ridicată din interiorul coloanei este separată de presiunea atmosferică din recipientul de primire și/sau recipientul de detentă. 250

Exemplul 1. Mustul filtrat a fost obținut printr-un procedeu clasic iar pasta a fost produsă cu ajutorul unei instalații de injecție și apoi filtrată cu ajutorul unui dispozitiv specific de filtrare folosit în tehnologia de fabricare a berii. Mustul evacuat din acest din urmă dispozitiv este la o temperatură de 74°C. Filtratul colectat din acest dispozitiv de filtrare la o presiune de 12,5°P este dirijat către un schimbător de căldură de tip tubular și încălzit la temperatura de 103°C cu ajutorul aburului proaspăt. Mustul evacuat din schimbătorul de căldură este introdus la partea de jos a unui contactor cu discuri rotative și având un volum de 600 l; debitul de alimentare este de 1200 l/h. Contactorul este prevăzut cu un ax vertical de rotație echipat cu 40 de discuri. 255

În reactorul de retenție (contactorul cu discuri rotative) are loc un proces de transformare a S-metilmetioninei (SMM) în sulfura de dimetil (DMS). 260

Mustul este apoi dirijat către partea de sus a unei coloane cu talere, echipată cu 12 talere prevăzute cu țevi de preaplin. Volumul de retenție al coloanei este de aproximativ 20 l. În partea de jos a coloanei se introduce abur proaspăt și saturat, la un debit un raport de stripare de circa 5%. 265

Mustul fiert este apoi dirijat către un separator în vederea îndepărtării turburelii și în fine răcit. Mustul acesta este supus, în fazele următoare, proceselor de prelucrare, până la obținerea produsului finit (berea) care se îmbuteliată. 270

În diversele faze de proces s-au prelevat probe pentru determinarea nivelului de concentrație a DMS, obținându-se următoarele rezultate: 270

După filtrare	74 µg/l
După contactor	195 µg/l
După stripare	<10 µg/l*
După separator și răcire	20 µg/l
Produsul finit (bere)	40 µg/l**

*Limita de detectare este 10 µg/l

** Mult sub pragul gustativ de percepere 275

Pentru a permite o comparație, s-a prelevat o probă de filtrat provenind din instalația de filtrare care a fost supusă fierberii în cazanele clasice de fierbere a mustului și apoi prelucrată până la obținerea produsului final care este berea. Cu excepția unei colorații ușor mai închise a berii obținute prin procedeul tradițional de fabricație, nici una din probele analitice și organoleptice nu a putut pune în evidență anumite deosebiri semnificative. Colorația ușor diferită poate fi explicată prin duratele mai lungi de expunere la temperaturi mai ridicate și care, așa cum se știe, are drept urmare o colorație mai închisă a mustului. 285

Revendicări

1. Procedeul de fierbere a mustului de bere în regim de funcționare continuu, care cuprinde dirijarea mustului nefiert către un încălzitor de must în care acesta este încălzit la o temperatură cuprinsă între 80 și 110°C, introducerea mustului încălzit într-un reactor cu curgere în bloc, de preferință o coloană de retenție cu discuri rotative, după care mustul provenind din acest reactor este supus tratării într-o coloană de stripare în contracurent de abur. 290

2. Procedeul conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** reactorul cu curgere în bloc este prevăzut cu un număr de orificii de evacuare prin care se controlează timpul de staționare a mustului în condițiile unui debit de intrare fix. 295

3. Procedeu conform revendicării 1 sau 2, **caracterizat prin aceea că** reactorul cu curgere în bloc este exploatat la o presiune de 1 până la 2 bar și o temperatură cuprinsă între 75 și 125°C.

300 4. Procedeu conform revendicărilor 1...3, **caracterizat prin aceea că** încălzitorul de must este prevăzut cu un sistem de încălzire indirectă care folosește aburul evacuat din coloana de stripare.

305 5. Procedeu conform revendicărilor 1...4, **caracterizat prin aceea că** în amonte sau în aval de încălzitorul de must se adaugă pelete de hamei și/sau extract de hamei, eventual în formă preizomerizată.

6. Procedeu conform revendicărilor 1...5, **caracterizat prin aceea că**, respectiv, coloana de stripare este exploatată la o presiune de 1 la 2 bar și o temperatură cuprinsă între 75 și 125°C.

310 7. Procedeu conform revendicărilor 1...6, **caracterizat prin aceea că** aburul de stripare se refolosește ca agent termic la încălzitorul de must și/sau încălzirea altor fluxuri de proces.

8. Procedeu conform revendicărilor 1...7, **caracterizat prin aceea că** mustul provenind de la coloana de stripare este supus detentei într-un recipient tampon.

315 9. Procedeu conform revendicărilor 1...8, **caracterizat prin aceea că** mustul este supus încălzirii și unei evaporări parțiale într-o instalație de evaporare, iar vaporii astfel obținuți sunt folosiți ca agent de stripare în coloana de stripare.

10. Procedeu conform revendicărilor 1 până la 9, **caracterizat prin aceea că** mustul fiert și eventual limpezit este supus răcirii și fermentării.

320 11. Procedeu conform revendicărilor 1...10, **caracterizat prin aceea că** mustul fiert, obținut prin procedeul definit în revendicările 1...10, este supus, în mod opțional, unui proces de limpezire, răcire și fermentare, în scopul obținerii berii.

12. Procedeu conform revendicărilor 1 până la 10, **caracterizat prin aceea că** mustul obținut prin aplicarea procedeului definit în revendicările de la 1 la 10 este eventual supus etapei de fermentare.

Președintele comisiei de examinare: **biochim. Crețu Adina**

Examinator: **biochim. Eremia Laura**

