



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 61391

C (45) Patentti myönnetty 10 03 1988
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ A 23 C 3/02

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	763161
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	03.11.76
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	03.11.76
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	07.05.77
(44) Nähtäväksi panon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	06.11.75

Ruotsi-Sverige(SE) 7512440-4

(71) AB Ziristor, Fack, S-221 01 Lund 1, Ruotsi-Sverige(SE)

(72) Hans Anders Rausing, Lund, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä maidon ja sen kaltaisten, proteiinipitoisten, juoksevien ravintoaineiden steriloinnaksi - Förfarande för sterilisering av mjölk och liknande, proteinhaltiga, flytande födoämnen

Tämä keksintö koskee menetelmää maidon, kerman ja niiden kaltaisten proteiinipitoisten, juoksevien meijerituotteiden steriloinnaksi.

Koska maidon ja muiden vaikeasti varastoitavien ja helposti pilaantuvien tuotteiden sterilointi huomattavasti parantaa niiden varastoitavuutta ja kestävyyttä, edellyttäen, että ne pakataan aseptisiin pakkauksiin, on tavoitteena kauan ollut näiden tuotteiden tehokas sterilointi makua tai koostumusta muuttamatta.

On tunnettua steriloida maito kuumentamalla se n. 140°C:een n. 40-10 sekunnin aikana. Tämä menetelmä on tosin sekä nopea että tehokas, mutta lämpökäsittelyn takia maidossa tapahtuu kemiallinen muutos, mm. ns. valkuaisdenaturointi, joka antaa maidolle epämiellyttävän, keitetyn maun. Lisäksi on tunnettua sentrifugoida neste siinä olevien mikro-organismien erottamiseksi, mutta jotta tämä käsittely sinänsä tappaisi bakteerit kokonaan, on käsittely tehtävä niin laajaksi, että myös esim. valkuaisaineet erottuvat.

Esillä oleva keksintö koskee menetelmää maidon ja sen kaltaisten proteiinipitoisten, juoksevien ravintoaineiden steriloinnaksi

niin, etteivät steriloidut tuotteet saa "keitetyn tuotteen" epämiellyttävää makua, jolloin steriloitavat ravintoaineet kuumennetaan ensimmäisessä käsittelyvaiheessa lämpötilaan $70-90^{\circ}\text{C}$, edullisesti 85°C , ja sentrifugoidaan toisessa käsittelyvaiheessa ns. bakteerilingossa niin, että pääosa itiöistä ja muista mikro-organismeista erottuu, jolle menetelmälle on tunnusomaista, että sentrifugoitu ravintoaine kolmannessa käsittelyvaiheessa pidetään lämpötilassa $35-40^{\circ}\text{C}$ 10-20 minuuttia ja lopuksi kuumennetaan lyhytaikaisesti lämpötilaan noin $110-140^{\circ}\text{C}$, edullisesti 130°C , 1-3 sekunnin aikana, jäljellä olevien mikro-organismien tekemiseksi, vaarattomiksi.

Keksinnön mukainen menetelmä on periaatteessa sinänsä tunnettujen sterilointimenetelmien yhdistelmä.

Mainittu yhdistelmä antaa kuitenkin sterilointituloksen, joka on huomattavasti parempi kuin tulos, joka olisi odotettavissa vertailtaessa tuloksia, jotka saavutetaan tunnetuilla menetelmillä erikseen. Syy tähän on toisaalta se, että eri menetelmät ovat sinänsä erityisen tehokkaita erityyppisten mikro-organismien tuhoamisessa. Esim. sentrifugointi on tehokkain itiöitä vastaan, kun sitä vastoin lämpökäsittely ko. lämpötiloissa on tehokas vain tiettyjä, erityisen lämpöherkkiä organismeja, esim. tautia synnyttäviä bakteereita vastaan.

Keksintöä kuvataan seuraavassa konkreettisen suoritusesimerkin avulla viitaten kaaviomaiseen piirustukseen (kuvio 1), joka esittää yhdistettyä käsittelylaitteistoa.

Esimerkissä kuvataan maidon sterilointimenetelmää, koska maidon käsittely näyttää olevan keksinnön suurin ja tärkein sovellutusala.

Kuvion 1 esittämä käsittelyjärjestelmä koostuu putkijohdosta 1, joka johtaa lämmityslaitteeseen 13, joka taas on yhteydessä lingon rummun 3 sisätilan kanssa, joka rumpu on sovitettu pyörivästi lieriöön 2. Lingon rumpu 3, joka pääasiallisesti koostuu pyöreäpäisestä, lieriönmuotoisesta säiliöstä, jonka pyöreässä päädyssä on aukko 7, on akselin 5 avulla kytketty käyttömoottoriin 4, jonka avulla rumpua voidaan pyörittää suurella kierrosluvulla. Rumpu 3 sisältää lisäksi muutamia, yhteiselle putkelle 8 sovitettuja, heikosti kartiomaisia leyjiä 9, joissa kaikissa on läpi ulottuvat reiät 10. Mainittu tuloputki 1 johtaa lingon rumpuun 3 sijoitettuun putkeen 8, kun taas toinen putki 11, jonka kautta sentrifugoitu maito johdetaan ulos lingosta, johtaa lingon rummun 3 aukkoon 7. Tämä erikoislinko, joka on bakteerilinko, on lisäksi varustettu pienemmällä määrällä reikiä 6, jotka on sovitettu lingon rummun 3 lieriömäiseen vaippaosaan.

Putkijohtoon 11 sovitetaan mieluiten yksi tai useampi pumppu 12, jonka avulla maito voidaan pakkokierrättää käsittelyjärjestelmän läpi.

Käsittelyvaiheen 3 lämpökäsittely suoritetaan mieluiten laitteessa, joka toimii lämmönvaihtimena, t.s. maito ja lämpöä antava väliaine, esim. höyry, pakotetaan virtaamaan eri suunnissa kanavien kautta, joissa on yhteinen, lämpöä johtava väliseinä, joka tekee mahdolliseksi tehokkaan lämmön siirron. Tässä yhteydessä tavallisin rakenne on ns. laattalaite, joka koostuu useista laatoista, jotka on puristettu yhteen tiivistävällä kosketuksella pitkin reunaosiaan ja jotka välillään muodostavat kaksi erillistä kanavajärjestelmää, so. toisen maidolle ja toisen höyrylle.

Kuvion esittämiä lämpökäsittelylaite 23 voidaan olettaa ns. laattalaitteeksi, johon maito johdetaan putken 11 kautta ja josta se otetaan ulos putken 22 kautta. Lämpöä sisältävä väliaine, jonka oletetaan olevan e.o. tapauksessa höyryä, johdetaan sisään putken 20 kautta ja poistetaan putken 21 kautta.

Keksinnön mukainen menetelmä perustuu siihen että tuotetta, so. e.o. esimerkissä maitoa, ensin käsitellään lämmittämällä, jotta se voitaisiin helpommin neutraloida myöhemmissä käsittelyvaiheissa. Tämä käsittely tapahtuu siten, että maito kuumennetaan ensimmäisessä käsittelyvaiheessa n. 85°C lämpötilaan, jolloin toisaalta tautia aiheuttavat bakteerit tulevat elimoiduiksi ja toisaalta itiöt saavat suuremman vedenottokyvyn. Seuraavassa bakteerisentrifugoinnissa erotetaan lähinnä tuotteessa olevat itiöt ja kolmannessa käsittelyvaiheessa, jossa tuote pidetään n. 35-40°C lämpötilassa suhteellisen kauan, viedään päätökseen jäljellä olevien itiöiden vedenotto, josta on seurauksena, että mainitut itiöt voidaan tappa seuraavassa, lyhyessä lämpökäsittelyssä, jossa maito 1-3 sekunnin aikana kuumennetaan lämpötilaan noin 100-140°C, edullisesti 130°C. Tämä jälkimmäinen lämpökäsittely ei ole sinänsä riittävä aiheuttamaan tuotteen täydellistä sterilointia, mutta koska useimmat itiöt on erotettu aikaisemmassa sentrifugointivaiheessa ja jäljellä olevia itiöitä niiden vedenoton takia on käsitelty niin, että ne ovat herkempiä lämmön vaikutukselle, voidaan saavuttaa tyydyttävä sterilointi lämpökäsittelyllä, joka ei sinänsä tekisi mahdolliseksi sellaista sterilointitehoa, ellei tuotetta olisi käsitelty etukäteen mainitulla tavalla. Koska lämpökäsittely saa aikaan sen, että tuote saa epämiellyttävän, keitetyn maun, voidaan lämpötilaa alentamalla ja lämmön vaikutusaikaa lyhentämällä saada tuote, jolla on huomattavasti parempi maku kuin on mahdollista, jos sterilointi suoritetaan yksinomaan lämmön vaikutuksen avulla.

Kuviossa esitetään, kuinka maito syötetään käsittelyjärjestelmään putkijohdon 16 kautta ja tuodaan lämpökäsittelykammioon 13,

jossa maito kuumennetaan noin 85°C :een. Tämä lämpökäsittelykammio 13 voi edullisesti olla ns. laattalaite, jota on kuvattu edellä.

Ensimmäisessä käsittelyvaiheessa lämmitetty, steriloitava ja bakteereja sisältävä maito syötetään putken 1 kautta lingon pyörivän rummun 3 alaosaan, josta se voi levyjen 9 reikien 10 kautta nousta ylös ja levitä levyjen 9 väliseen tilaan.

Lingon rummun 3 pyöriessä maidon painavammat aineosat, mm. valkuaisaineet, tulevat lingotuiksi ulos kohti rummun vaippaseinää, kun taas kevyemmät aineosat, esim. maitorasva, kulkeutuvat sisään kohti laattojen keskiosaa. Menettely on siis periaatteessa sama kuin maidon normaali separointimenettely, jossa maidon rasva-aineet erotetaan suuremmassa tai pienemmässä määrin muusta maitonesteestä. Koska useimmat itiöt seuraavat painavampien hiukkasten mukana kohti lingon rummun 3 kehää, tapahtuu itiöiden määrän kasvu maitonesteen tässä erotetussa osassa. Kuitenkin on katsottava, että maidon lämpötila sentrifugoinnin aikana ylittää n. 55°C , koska muussa tapauksessa maidossa olevat, agglutinoivat aineet yhdistävät itiöt maidon rasvakuuliin, jotka suhteellisen kevyinä separoinnin aikana tulevat siirrettyiksi kohti lingon levyjen 9 keskiosia. Kun itiöitä sisältävä maitoneste tulee singotuksi kohti lingon rummun 3 sisäpuolta, tulee osa nesteestä, ja tällöin myös itiöt, singotuksi ulos rummun 3 reikien 6 kautta, joiden läpimitan on oltava 0,3-0,5 mm. Vaaditun tehokkuuden saavuttamiseksi on linkoa pyöritettävä hyvin suurella kierrosluvulla, esim. 10 000 r/min, kun lingon rummun läpimitta on 40 cm.

Uutta maitoa syötetään linkoon jatkuvasti putken 1 kautta ja maito kulkee niinikään jatkuvasti lingon kautta poistuaakseen vähitellen siitä (noin 10-20 sek. läpikulkuajan jälkeen) aukon 7 kautta. Koska e.o. tapauksessa ei haluta erottaa maidon vakinaisia aineosia, sekoitetaan rasva ja valkuaisaineet jälleen yhteen separoinnin jälkeen.

Lingosta 2 maito johdetaan putken 11 kautta seisontasäiliöön 14, jossa maito pidetään n. $35-40^{\circ}\text{C}$ lämpötilassa n. 10-20 min. Maidon seisoessa säiliössä 14 ottavat jäljellä olevat, lämpökäsittelyllä käsiteltyt itiöt itseensä vettä, joka tekee ne herkemmiiksi seuraavaa lämpökäsittelyä varten. Seisontasäiliöstä 14 maito johdetaan toiseen lämpökäsittelykammioon 23. Tämä voi olla höyryinjektorin tms. laite, jossa maito kuumennetaan yli 100°C , edullisesti 130°C , lämpötilaan. Tässä lämpötilassa tuhotaan maidossa mahdollisesti vielä olevat, tautia aiheuttavat bakteerit sekä ne itiöt, joita ei ole sentrifugoitu pois, minkä jälkeen maito on valmis normaalin jäähdytyksen jälkeen pakattavaksi.

On selvää, että steriloidun maidon poistuttua lämpökäsittelykammioista 23 putken 22 kautta sitä on suojattava niin, että se ei tule kosketukseen bakteereja sisältävän ilman kanssa, koska sterilointi tällöin menisi hukkaan, vaan maitoa on käsiteltävä ja pakattava aseptisissa olosuhteissa ja pakkauksiin, jotka eivät päästä läpi bakteereita. Koska maito käsittelyssä pidetään suurimman ajan alle 140°C lämpötilassa ja sen käsittely on lyhytaikainen, ei esiinny maidossa olevan valkuaisaineen denaturointia. Valkuaisaineen tällainen denaturointi on suuresti riippuvainen lämpötilasta ja saa aikaan ns. SH-ryhmien eli rikkivety-yhdisteiden muodostumisen, jotka antavat lämpökäsittelylle maidolle epämiellyttävän, keitetyn maun.

Keksinnön mukaisessa käsittelymenetelmässä vältetään valkuaisaineen denaturointi lähes täysin, koska sekä linkoaminen että kavitaatiokäsittely suoritetaan alle 70°C lämpötilassa. Lisäksi suoritetaan ensimmäinen lämpökäsittely verraten alhaisessa, n. $70-85^{\circ}\text{C}$, lämpötilassa, minkä lisäksi käsittelyaika toisessa lämpökäsittelyssä on rajoitettu mahdollisimman lyhyeksi.

Keksinnön mukainen sterilointimenetelmä soveltuu erityisen hyvin paljon bakteereja sisältävän maidon steriloinniseen, koska on osoittautunut, että paljon bakteereja sisältävä maito steriloinnin jälkeen saa huomattavasti huonomman maun kuin jos osa bakteereista on poistettu erottamalla ennen sterilointia käsittelyä.

Edellä kuvattu suoritusesimerkki on vain tarkoitettu esimerkiksi. Keksintöä voidaan käyttää muiden nesteiden kuin maidon, esim. kerman, hedelmämeijerijäätelön, keittojen, tiettyjen farmakologisten valmisteiden sekä ylipäänsä kaikkien lämpöherkkien, proteiinipitoisten nesteiden steriloinniseksi.

Lisäksi on tietenkin mahdollista konstruoida laitteiston eri yksiköt eri tavoin, esim. bakteerilinko ja lämmityslaitteet voidaan toteuttaa monella eri tavalla.

Denna uppfinning avser ett förfarande för sterilisering av mjölk, grädde eller liknande proteinhaltiga, flytande mejeriprodukter.

Eftersom sterilisering av mjölk och liknande lagringskänsliga och lätt förstörbara produkter avsevärt ökar dessa produkters lagringsbarhet och hållbarhet, förutsatt att de förpackas i aseptiska förpackningar, har det länge varit ett önskemål att utan ändring av produkternas smak eller sammansättning effektivt kunna sterilisera dessa.

Det är känt att sterilisera mjölk genom upphettning till ca. 140°C under ca 4-10 sekunder. Denna metod är visserligen både snabb och effektiv, men på grund av värmebehandlingen undergår mjölken en kemisk förändring, bl.a. en s.k. äggvitedenaturering, vilken medför att mjölken får en oangenäm, kokt smak. Det är vidare känt att centrifugera en vätska för att separera de däri förekommande mikroorganismerna, men för att denna behandling självständigt skall ge en total bakterieavdödning måste behandlingen göras så omfattande, att även t.ex. äggviteämnena frånskiljes.

Föreliggande uppfinning avser förfarande för sterilisering av mjölk och liknande proteinhaltiga, flytande födoämnen så, att de steriliserade produkterna inte erhåller en oangenäm smak av en "kokt produkt", varvid födoämnen som skall steriliseras uppvärms i ett första behandlingssteg till $70-90^{\circ}\text{C}$ företrädesvis 85°C , och centrifugeras i ett andra behandlingssteg i en s.k. bakteriecentrifug så, att att huvuddelen av sporer och andra mikroorganismer avskiljes, vilket förfarande kännetecknas av, att der centrifugerade födoämnet i ett tredje behandlingssteg hålles vid en temperatur på $35-40^{\circ}\text{C}$ i 10-20 minuter samt slutligen uppvärms kortvarigt till en temperatur på omkring $110-140^{\circ}\text{C}$, företrädesvis 130°C , i 1-3 sekunder, för att oskadliggöra resterande mikroorganismer.

Förfarandet enligt uppfinningen är i princip en kombination av i och för sig kända steriliseringsmetoder.

Nämnda kombination uppvisar emellertid ett steriliseringsresultat, som är avsevärt bättre än det resultat man skulle kunna förvänta sig vid en jämförelse av de resultat som uppnås med de kända metoderna tagna var för sig. Orsaken till detta är dels att de olika metoderna var för sig är speciellt verksamma vid förstöringen av olika typer av mikroorganismer. Centrifugeringen t.ex. är mest verksam mot sporer, medan däremot värmebehandlingen vid de temperaturer som här avses endast är verksam gentemot vissa, speciellt väremkänsliga organismer, t.ex. patogena bakterier.

Uppfinningen kommer i det följande att beskrivas med ett konkret utföringsexempel under hänvisning till bifogade schematiska ritning (fig. 1), vilken visar den sammansatta behandlingsapparaturen.

I exemplet beskrives ett förfarande för sterilisering av mjölk, eftersom behandling av mjölk förefaller vara det största och viktigaste tillämpningsområdet för uppfinningen.

Behandlingssystemet, som visas i ritningen består av en rörledning 1 som mynnar i en uppvärmingsanordning 13, vilken i sin tur står i förbindelse med det inre av centrifugtrumman 3, vilken är roterbart anordnad inuti ett hölje 2. Centrifugtrumman 3, som i huvudsak utgöres av en cirkulärcylindrisk behållare med en öppning 7 vid sin ena cirkulära gavel, är medelst en axel 5 kopplad till en drivmotor 4, med vars hjälp trumman kan roteras med högt varvtal. Vidare innehåller trumman 3 ett antal på ett gemensamt rör 8 anordnade, svagt koniska skivor 9, vilka samtliga är försedda med skivorna genomgående hål 10. Det nämnda inloppsröret 1 mynnar i det i centrifugtrumman 3 anordnade röret 8, medan ett annat rör 11, genom vilket den centrifugerade mjölken ledes ut ur centrifugen, mynnar i centrifugtrummans 3 öppning 7. Denna speciella form av centrifug, som är en bakteriecentrifug är dessutom försedd med ett mindre antal hål 6, vilka är anordnade i centrifugtrummans 3 cylindriska manteldel.

I rörledningen 11 anordnas lämpligen en eller flera pumpar 12, med vars hjälp mjölken kan tvångscirkuleras genom behandlingsystemet.

Värmebehandlingen i behandlingssteg 3 utföres lämpligtvis i en apparat, som fungerar som en värmeväxlare, dvs mjölken och ett värmeavgivande medium, t.ex. ånga, bringas att med olika strömningsriktningar strömma genom kanaler, som uppvisar en gemensam, värmeledande skiljevägg, som möjliggör en effektiv värmetransport. Den vanligast förekommande konstruktionen i detta sammanhang är den s.k. plattappareten, som består av ett antal plattor, som hoppressats med tätande anläggning utmed sina kantpartier, och som mellan sig bildar två skilda kanalsystem, dvs ett kanalsystem för mjölken och ett för ångan.

Den i figuren visade värmebehandlingsapparaten 23 kan antagas vara en s.k. plattapparat, i vilken mjölken inledes genom röret 11 och uttages genom röret 22. Det värmebärande mediet, som i det aktuella fallet antages vara ånga, inledes genom röret 20 och uttages genom röret 21.

Förfarandet i enlighet med uppfinningen bygger på principen att produkten, dvs i det föreliggande beskrivningsexemplet mjölken,

först konditioneras genom uppvärmning för att lättare kunna neutraliseras vid senare behandlingssteg. Denna konditionering tillgår så att mjölken i ett första behandlingssteg uppvärms till ca 85°C , varvid dels de patogena bakterierna elimineras och dels sporererna bibringas en förhöjd vattenupptagningsförmåga. Vid den efterföljande bakteriecentrifugeringen avskiljes i huvudsak de i produkten förekommande sporererna, och i det tredje behandlingssteget, vid vilket produkten hålls vid en temperatur på ca $35-40^{\circ}\text{C}$ under relativt lång tid, fullbordas den vattenupptagning hos de kvarvarande sporererna, vilken medför att de nämnda sporererna kan avdödas vid den efterföljande korta värmebehandlingen, då mjölken under 1-3 sekunder upphettas till en temperatur på mellan $100-140^{\circ}\text{C}$ och då företrädesvis 130°C . Denna senare värmebehandling är i och för sig inte tillräcklig för att medföra en total sterilisering av produkten, men på grund av att huvuddelen av sporererna avskiljts i det tidigare centrifugeringssteget och att de resterande sporererna genom sin vattenupptagning konditioneras på sådant sätt att de är känsligare för värmepåverkan, kan man uppnå en tillfredsställande sterilisering med en värmebehandling som i och för sig inte skulle möjliggöra en sådan steriliseringseffekt om inte produkten i förväg konditionerats på ovan angivet sätt. Eftersom det är värmebehandlingen som medför att produkten får en oangenäm, kokt smak kan man genom att sänka temperaturen och minska värmepåverkningstiden erhålla en produkt med betydligt bättre smak än vad man kan uppnå om steriliseringen uteslutande utföres med hjälp av värmepåverkan.

I ritningen visas hur mjölken tillföres behandlingssystemet genom rörledningen 16 och införes i värmebehandlingskammaren 13, där mjölken upphettas till ca 85°C . Denna värmebehandlingskammare 13 kan företrädesvis utgöras av en s.k. plattapparat, vilken ovan beskrivits.

Den i det första behandlingssteg uppvärmda, för sterilisering avsedda bakteriebemängda mjölken införes genom röret 1 till den roterande centrifugtrummans 3 nedre del, varifrån den genom de i skivorna 9 anordnade hålen 10 kan stiga upp och utbreda sig i mellanrummet mellan skivorna 9.

Vid centrifugtrummans 3 rotation kommer mjölkens tungre partiklar, däribland äggviteämnen att slungas ut mot trummans mantelvägg, medan de lättare partiklarna t.ex. mjölkfettet kommer att föras in mot plattornas centrala parti. Förfarandet är således i princip analogt med ett normalt mjölksepareringsförfarande, där mjölkens fett-

ämnen i större eller mindre grad separeras från den övriga mjölkvätskan. Eftersom företrädesvis sporer medföljer de tyngre partiklarna mot centrifugtrummans 3 periferi sker en anrikning av sporer i denna separerade del av mjölkvätskan. Emellertid bör man tillse att mjölken under centrifugeringen har en temperatur som överstiger ca 55°C , eftersom i annat fall de i mjölken förekommande agglutininerna associerar sporer med mjölkens fettkulor, vilka vid separeringen på grund av att de är relativt lätta bringas att förflytta sig mot centrifugskivornas 9 centrala delar. Då den med sporer bemängda mjölkvätskan slungas mot centrifugtrummans 3 insida kommer en del av vätskan, och då även sporer, att slungas ut genom de i centrifugtrumman 3 anordnade hålen 6, vilka bör ha en diameter på 0,3-0,5 mm. För att uppnå erforderlig effektivitet bör centrifugen roteras med ett mycket högt varvtal, t.ex. 10.000 r/m vid en centrifugtrumma med en diameter på 40 cm.

Ny mjölk tillföres kontinuerligt centrifugen genom röret 1 och mjölken vandrar likaledes kontinuerligt genom centrifugen för att småningom (efter en genomgångstid på ca 10-20 sek) lämna denna genom öppningen 7. Eftersom man i det här aktuella fallet inte önskar någon separering av mjölkens ordinarie beståndsdelar blandas fett och äggviteämnena tillsammans igen efter separeringen.

Från centrifugen 2 ledes mjölken genom röret 11 till en uppehållstank 14, i vilken mjölken hålles vid en temperatur av ca $35-40^{\circ}\text{C}$ under ca 10-20 min. Under uppehållstiden i tanken 14 kommer de kvarvarande, genom värmebehandlingen konditionerade sporer att upptaga vatten, vilket gör den känsligare för en efterkommande värmebehandling. Från uppehållstanken 14 ledes mjölken till en andra värmebehandlingskammare 23. Denna andra värmebehandlingskammare 23 kan utgöras av en ånginjektionsapparat eller liknande anordning, i vilken mjölken uppvärms till en temperatur, som överstiger 100°C , företrädesvis 130°C . Vid denna temperatur förstöres de eventuellt överlevande patogena bakterier som finns i mjölken, jämte de sporer som ej centrifugerats bort, varefter mjölken efter en normal kylning är färdig att förpackas.

Det är självklart att den steriliserade mjölken, efter det att den lämnat värmebehandlingskammaren 23 genom röret 22, måste skyddas från att komma i kontakt med bakteriebemängd atmosfär, eftersom i så fall steriliteten går förlorad, utan mjölken måste behandlas och förpackas under aseptiska betingelser och i bakterieogensläppliga förpackningar. På grund av att mjölken under huvuddelen av behandlingen hålles vid en temperatur, som understiger 140°C och behandlas under

kort tid, uppstår ingen denaturering av den i mjölken förekommande äggvitan. En sådan äggvitedenaturering är starkt beroende av temperaturen och ger upphov till bildande av s.k. SH-grupper, dvs svavel-väteföreningar, vilka förlänar den värmebehandlade mjölken en oangenäm, kokt smak.

Vid behandlingsmetoden enligt uppfinningen undviks äggvitedenaturering nästan helt genom att såväl centrifugeringen som kavitationsbehandlingen utföres vid en temperatur, som understiger 70°C . Vidare utföres den första värmebehandlingen vid en relativt låg temperatur ca $70-85^{\circ}\text{C}$, varjämte behandlingstiden vid den andra värmebehandlingen begränsas till ett minimum.

Steriliseringsmetoden enligt uppfinningen är särskilt lämplig vid sterilisering av mjölk med hög bakteriehalt, eftersom det visat sig att högggradigt bakteriebemängd mjölk efter sterilisering får en betydligt sämre smak än vad som är fallet om en del av bakterierna avlägsnats genom separering före den steriliserande behandlingen.

Det ovan visade utföringsexemplet avser endast att exemplifiera denna. Uppfinningen kan användas vid sterilisering av andra vätskor än mjölk, t.ex. grädde, fruktsafter, soppor, vissa farmakologiska preparat samt över huvudtaget alla värmekänsliga, proteinhaltiga vätskor.

Vidare är det naturligtvis möjligt att utforma de i apparaturen ingående enheterna på olika sätt, t.ex. kan bakteriecentrifugen och uppvärmingsanordningarna utföras på en mängd olika sätt.

Patenttivaatimus

Menetelmä maidon ja sen kaltaisten, proteiinipitoisten juoksevien ravintoaineiden steriloinniseksi niin, etteivät steriloidut tuotteet saa "keitetyn tuotteen" epämiellyttävää makua, jolloin steriloitavat ravintoaineet kuumennetaan ensimmäisessä käsittelyvaiheessa lämpötilaan $70-90^{\circ}\text{C}$, edullisesti 85°C , ja sentrifugoidaan toisessa käsittelyvaiheessa ns. bakteerilingossa niin, että pääosa itiöistä ja muista mikro-organismeista erottuu, t u n n e t t u siitä, että sentrifugoitu ravintoaine kolmannessa käsittelyvaiheessa pidetään lämpötilassa $35-40^{\circ}\text{C}$ 10-20 minuuttia ja lopuksi kuumennetaan lyhytaikaisesti lämpötilaan noin $110-140^{\circ}\text{C}$, edullisesti 130°C , 1-3 sekunnin aikana, jäljellä olevien mikro-organismien tekemiseksi vaarattomiksi.

Patentkrav

Förfarande för sterilisering av mjölk och liknande proteinhaltiga flytande födoämnen så att de steriliserade produkterna inte erhåller en oangenäm smak av en "kokt produkt", varvid födoämnen som skall steriliseras uppvärms i ett första behandlingssteg till $70-90^{\circ}\text{C}$, företrädesvis 85°C , och centrifugeras i ett andra behandlingssteg i en s.k. bakteriecentrifug så, att huvuddelen av sporer och andra mikroorganismer avskiljes, k ä n n e t e c k n a t därav, att det centrifugerade födoämnet i ett tredje behandlingssteg hålles vid en temperatur på $35-40^{\circ}\text{C}$ i 10-20 minuter samt slutligen uppvärms kortvarigt till en temperatur på omkring $110-140^{\circ}\text{C}$, företrädesvis 130°C , i 1-3 sekunder, för att oskadliggöra resterande mikroorganismer.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 208 841 (A 23 C 3/02).
Saksan Liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 855 938 (53 e 2).
USA(US) 3 058 833 (99-212).

Fig. 1