

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 164077 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 3845/89

(51) Int.Cl.5

A 23 B 7/10
A 23 L 1/218

(22) Indleveringsdag: 04 aug 1989

(41) Alm. tilgængelig: 05 feb 1991

(44) Fremlagt: 11 maj 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *Dansk Carna Consum Akts.; Thulevej 8; 5210 Odense NV, DK

(72) Opfinder: Erik *Nielsen; DK

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Fremgangsmåde til fermentering af grøntsager

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

3845-89

Grøntsager, f.eks. kål, tilsættes 2 - 5 vægt% salt og 2 - 5 vægt% vandbindende middel og fermenteres under i det væsentlige anaerobe betingelser. De fermenterede grøntsager bevarer vandopløselige vitaminer og mineraler, idet de foreliggende vandmængder fastholdes. Derved undgår man også fremkomst af spildevand.

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fermentering af grøntsager, såsom kål eller hvidkål.

5 Syrning af næringsmidler hører til de ældste konserveringsmetoder. Næringsmidlet bliver her efter en passende tilberedning, såsom neddeling og påfyldning i egnede beholdere, overladt til syredannelse. Denne syredannelse frembringes af ubikvitært udbredte mikroorganismer, navnlig sådanne af gruppen af lactobaciller, som forgærer de i næringsmidlerne naturligt forekommende carbohydrater til mælkesyre. Den i løbet af gæringsprocessen dannede mælkesyre sikrer forholdsvis lave pH-værdier. Dette sure miljø ikke blot hæmmer forrådnelsesbakterier, men afliver dem også i løbet af kort tid. På denne måde opnås en naturlig konservering af næringsmidlerne.

15 Som eksempler på fermentering af næringsmidler kan nævnes fermentering af grøntsager. Til sådanne fermenteringsmetoder hører også den konventionelle ensilering af foderstoffer. Som eksempler på de konventionelle fermenteringsmetoder kan nævnes fremstilling af sauerkraut og konservering af agurker og andre tilsvarende grøntsager. I Danmark har man længe anvendt metoden til fermentering af kål og agurker. De fermenterede råvarer har blandt andet anvendelse som en bestanddel af piccalilli til remoulade. Denne piccalilli indgår som en væsentlig bestanddel af remoulade (ca. 50%). Piccalilli til remoulade indeholder 50-60% fermenterede grøntsager, hovedsagelig kål.

Et eksempel på fremstillingen af sauerkraut er beskrevet i US patentskrift nr. 4.428.968. I dette skrift beskrives en fremgangsmåde til fremstilling af sauerkraut med kødagtig smag ved fermentering af kål i nærværelse af salt og pulverformigt hydrolyseret protein. Den samlede mængde salt ligger mellem 1,0 og 4,5 vægt%, og mængden af hydrolyseret protein ligger fra 1 til 10 vægt% af kålen. Fermenteringen gennemføres i løbet af 30 3-6 uger ved 15-25°C. Der anvendes frisk, strimmelskåret kål. Under fermenteringen af kål til dannelse af sauerkraut drænes de fermenterede kål for udsivende kålsaft. Saften indeholder

vandopløselige vitaminer, mineraler og andre for helbredet gavnlige substanser og kan derfor afsættes som et i sig selv attraktivt produkt. Der er således ikke problemer med store mængder næringsholdigt spildevand ved fremstillingen af sauerkraut.

Fra DD patentskrift nr. 88450 kendes en pose til fremstilling af sauerkraut. Posen består af en plastfolie, som kan være i en understøttende beholder. Posen fyldes med snittet rå kål og al luft evakueres før forsegling. Beskyttelsen mod oxygen og ydre fugtighed sikrer en 100%'s mælkesyrefermentering og konservering af alle næringsstoffer og vitaminer, og filmens krympning giver, når posen evakueres, en sammenpresning af kålen. Den kendte pose er ikke anvendelig til fermentering af grøntsager i industriel målestok.

Fra DE offentliggørelsesskrift nr. 2.007.785 er det kendt at fremskynde en mikrobiologisk fermentering af næringsmidler. Der benyttes mikroorganismer som danner mælkesyre ved en højere temperatur.

Fra US patentskrift nr. 4.292.331 kendes en fremgangsmåde til ensilering af vegetabiliske produkter til brug som dyrefoder. Det angives i dette skrift, at det er kendt at tilsætte tørret roepulp, men denne tilsætning sker med henblik på, at tilføre tilstrækkeligt med carbohydrater til at sikre næring til mælkesyrebakterierne.

Ved fremstilling af piccalilli til remoulade kendes i dag to fremgangsmåder til behandling af de anvendte grøntsager, såsom kål. Den første fremgangsmåde (metode A) går ud på at fermentere de friske grøntsager mens der ved den anden metode (metode B) anvendes tørrede grøntsager. I begge tilfælde sker fermenteringen i en 10% saltopløsning.

Ved den første metode (metode A) køres grøntsagerne direkte fra marken til fermenteringstanke, hvor de i grovsnittet form

tilsættes 10 vægt% salt (natriumchlorid) regnet i forhold til grøntsagsvægten. Denne tilsætning af salt har til formål at forhindre udvikling af forrådnelsesbakterier. I den saltrige blanding vil der i løbet af kort tid starte en mælkesyregæring forårsaget af de naturligt forekomne lactobaciller. Efter fermentering i mindst 6 uger udvaskes grøntsagerne med vand. Denne udvaskning fortsætter indtil saltkoncentrationen er sænket til 3,5 vægt% regnet i forhold til vægten af den samlede grøntsagsholdige blanding. Derefter finsnittes produktet og det kan nu indgå som en del af piccalillien.

Denne metode har den ulempe, at der som følge af det store saltindhold og den lave pH-værdi (ca. 3,8) sker en stor udsivning af grøntsagssaft i fermenteringstankene, i alt ca. 35 vægt% regnet på den samlede vægt. Dette betyder et tab af vandopløselige vitaminer og mineraler. Desuden kræves der store vandmængder til udvaskning af salt. Grøntsagssaften og udvaskningsvandet indeholder foruden salt en mængde organiske forbindelser. Denne blanding af salt og organiske forbindelser er meget kostbar at fjerne i et rensningsanlæg.

Ved metode B fremstilles piccalillien på basis af tørrede grøntsager. Denne metode gennemføres i øvrigt på samme måde som metode A, idet grøntsagerne ved fermenteringens start regenereres i vand. Ved denne regenerering bringes vandindholdet op på et niveau svarende til vandindholdet i friske grøntsager. Fordelen ved denne metode er, at de tørrede grøntsager kan fermenteres året igennem og derfor også kan hjemtages successivt. Der behøves derfor kun lidt fermenteringstankplads. Dette giver besparelser med hensyn til det nødvendige udstyr og lagerplads for det færdige produkt. Metode B giver de samme ulemper som metode A med hensyn til store spildevandsmængder og tab af vitaminer og mineraler. Desuden er de tørrede grøntsager meget dyre. Således er prisen for f.eks. tørrede kål pr. maj 1989 ca. 27 kr/kg, hvilket svarer til en pris på 3,38 kr/kg regenereret kål, idet 1 kg tørrede kål svarer til 8 kg regenereret kål, dvs. efter opkvældning med vand. Dette beløb

skal sammenlignes med prisen på friske kål, der for tiden er 43 øre/kg.

5 Det har nu vist sig, at de ovennævnte ulemper med store mængder spildevand, tab af vitaminer og mineraler samt den høje pris for tørrede grøntsager kan overvindes under anvendelse af en mindre saltprocent, ved tilsætning af et vandbindende middel og ved at sikre, at fermenteringen gennemføres under i det væsentlige anaerobe betingelser.

10 Dette opnås ved en fremgangsmåde til fermentering af grøntsager af den i indledningen nævnte art, der er ejendommelig ved, at den tilsatte saltmængde er på 3-5 vægt%, at der yderligere tilsættes 2-5 vægt% vandbindende middel valgt blandt tørrede
15 grøntsager, havregryn, plantefibre eller modificeret stivelse, og at man gennemfører fermenteringen under i det væsentlige anaerobe betingelser ved en temperatur på 14-20°C, idet de angivne vægtprocenter er regnet i forhold til grøntsagernes vægt.

20 Som vandbindende middel kan man med fordel anvende tørrede grøntsager. Det er også muligt at bruge havregryn, plantefibre og modificerede stivelser. Disse vandbindende midler har den fordel, at de er væsentligt billigere end tørrede grøntsager.

25 Fremgangsmåden ifølge opfindelsen har vist sig at være velegnet til fermentering af kålsorter, f.eks. hvidkål.

30 Ved anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, opnår man den væsentlige fordel, at vandet fastholdes i det færdige fermenterede produkt, hvorved man undgår såvel tab af vitaminer og mineraler som de store spildevandsmængder, som opstår ved anvendelse af de tidligere nævnte kendte metoder A og B. På denne måde undgår man store udgifter til rensning af spildevand med indhold af næringsstoffer og salte. Sådanne udgifter
35 vil formentlig blive endnu større i fremtiden på grund af de stadig voksende krav, som myndighederne fastlægger af hensyn

til miljøet, og man vil også kunne tænke sig, at der stilles direkte forbud mod udledning af en sådan type spildevand på særligt belastede lokaliteter. Desuden er fremgangsmåden ifølge opfindelsen arbejdskraftbesparende, idet man ikke skal foretage udvaskning af den høje saltmængde. Sammenlignet med den kendte metode B giver fremgangsmåden ifølge opfindelsen væsentlige besparelser i råvareindkøb.

Formålet med fermenteringen af grøntsager er som tidligere nævnt, at man derved inhiberer de i produktet dannede enzymer og hæmmer væksten af uønskede mikroorganismer. Der opnås særligt fordelagtige betingelser ved at gennemføre fermenteringen under i det væsentligt anaerobe betingelser. Sådanne forhold sikrer særligt gunstige betingelser for de i grøntsagerne naturligt forekommende (ubikvitære) lactobaciller, idet sådanne lactobaciller kan betegnes som mikroaerofile, dvs. de har kun et ringe oxygenbehov. Ved at sikre anaerobe betingelser forhindres vækst af gær, skimmel og forrådnelsesbakterier. Væksten af sådanne mikroorganismer ville ødelægge produktet.

Lactobaciller hører til de mesofile mikroorganismer. Sådanne mikroorganismer foretrækker middeltemperaturer og deres optimale vækstområde ligger fra 20 til 40°C. Væksten standses, hvis temperaturen kommer under 7-10°C.

Produktets kvalitet med hensyn til en behagelig afrundet sur smag afhænger af fermenteringstemperaturen. Kvaliteten svækkes ved forøget temperatur eller analogt ved en kortere fermenteringstid. En fermenteringstemperatur på 15-20°C foretrækkes af disse grunde. Ved denne temperatur tager det ved fermentering af f.eks. hvidkål sædvanligvis ca. 2 måneder at tilendebringe fermenteringen.

Den tilsatte saltmængde har stor betydning for fermenteringsforløbet. Saltet medfører, at der fra produktet sker en udsivning af vand sammen med et indhold af carbohydrater. Ved en

moderat saltning vil dette fremme fermenteringen, idet carbohydraterne bliver lettere tilgængelige for lactobacillerne. Saltprocenter over en vis værdi hæmmer mikroorganismernes vækst. For visse arter sker denne hæmning allerede ved et indhold på over 2 vægt% salt i vandfasen. De fleste mikroor-

5 ganismer kan dog vokse ved et væsentligt højere saltindhold. Ved saltprocenter på over 8 kan kun enkelte arter formere sig, til disse hører lactobaciller og nogle gærarter. Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen anvendes en moderat saltprocent

10 på 3-5 vægt%, fortrinsvis ca. 4 vægt%, hvilket medfører en vis hæmning af forrådnelsesfremkaldende mikroorganismer. Den anvendte saltkoncentration er dog langt fra tilstrækkeligt til at forhindre fordærvelse af produktet. Det er derfor nødvendigt at sikre udvælgelsen af de korrekte lactobaciller, hvil-

15 ket sikres ved at indstille de øvrige parametre såsom anaerobe forhold og temperatur på de mest gunstige betingelser for de pågældende lactobaciller.

Det er også muligt at løse dette problem ved anvendelse af en starterkultur. Det er et forholdsvis lille antal arter af mi-

20 kroorganismer, der kan anvendes ved fermentativ konservering. De bedste arter tilhører lactobacillerne. Disse danner hovedsagelig mælkesyre, som medfører det ønskede fald i pH-værdien, hvilket er den væsentligste faktor ved konserveringen. Dannel-

25 se af mælkesyre ved nedbrydning af carbohydrater fremmes, når der hersker anaerobe betingelser.

Lactobaciller er imidlertid en naturlig del af de kulturer, der findes i naturen, og hvis man anvender de optimale fermenteringsbetingelser, vil der sædvanligvis ske en naturlig fer-

30 mentering. Det er derfor ikke nødvendigt ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen at anvende rendyrkede starterkulturer.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er velegnet til fermentering af forskellige grøntsager, såsom agurker, løg, blomkål, grøn-

35 ne bønner, tomater, gulerødder, kål, oliven, sojabønner, ærter, peberfrugt, kinakål og kasava.

Som vandbindende middel kan der med fordel anvendes tørrede grøntsager enten af den samme art eller af en anden art. Desuden kan man som vandbindende middel anvende forskellige stivelsesholdige stoffer og plantefibre, især på basis af kornprodukter, f.eks. havregryn og modificerede stivelser fra majs og hvede. Fordelen ved at anvende tørrede grøntsager er, at strukturen i det fremstillede produkt, f.eks. piccallili, bliver bedre. De øvrige af de nævnte vandbindende midler er sædvanligvis væsentligt billigere end tørrede grøntsager. Der kan naturligvis anvendes andre vandbindende midler, idet der til disse udover den vandbindende evne blot kræves at de er acceptable og/eller ønskelige i levnedsmiddelprodukter. Den anvendte mængde af vandbindende middel afhænger naturligvis af tørstofindholdet i de grøntsager, der skal fermenteres. Således skal mængden af vandbindende middel sædvanligvis være således, at det vandbindende middel er i stand til at binde fra 15 til 30, især 20 til 25 vægt% vand regnet i forhold til vægten af grøntsager. Når der anvendes tørrede grøntsager som vandbindende middel, anvendes der sædvanligvis fra 2 til 5 vægt%, fortrinsvis fra 3 til 4 vægt% tørrede grøntsager regnet i forhold til grøntsagsvægten. Vandbindingsevnen hos tørrede grøntsager såvel som hos de øvrige nævnte vandbindingsmidler, f.eks. stivelsesholdige midler, er af størrelsesordenen 7 til 11 gange vægten af det vandbindende middel. Således anvendes de øvrige vandbindende midler sædvanligvis i tilsvarende mængder som nævnt ovenfor for tørrede grøntsager, dvs. inden for området fra omkring 2 vægt% til 5 vægt% regnet i forhold til grøntsagsvægten.

Den anvendte saltkoncentration skal som nævnt være moderat, f.eks. 3-5 vægt%, fortrinsvis ca. 4 vægt%, i forhold til den tilsatte grøntsagsmængde.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen belyses nærmere i det følgende ved hjælp af nogle eksempler.

Eksempel 1

Der anvendes hvidkål leveret direkte fra marken. Kålene er af god kvalitet fri for råd og skimmel. De yderste grønne blade fjernes. Kålene tippes direkte ned i en indvejningstragt. Derefter føres kålene til et skyllebånd, hvor de overbruses med vand ved en temperatur på 10-15°C. Derefter deles kålene ved hjælp af rundsave til skiver med en bredde på ca. 80 mm, hvorefter de snittes i en Wolfking-hakker (leveret af Wolfking Danmark, Industrivej 2, 4200 Slagelse, Danmark) til en kantlængde på 5 mm. Når kålene forlader hakkeren, har kålstykkerne en temperatur på mindst 10-12°C. De finthakkede kålstykker blandes i en blandesnegl med excenterpumpe med 4 vægt% salt og 3 vægt% tørrede hvidkål. Ved tilsætningen af tørrede kål opsluges den kållage, der dannes ved saltningen og fermenteringen. Efter blandingen pumpes materialet til en fermenteringstank, der har en højde på 15 m og en diameter på 3,4 m svarende til et rumfang på ca. 100 m³. I praksis anvendes flere parallelt koblede fermenteringstanke. Disse er konstrueret af glasfiber, mens det øvrige udstyr er af rustfrit, syrefast stål, således at man kan sikre hygiejniske forhold. Fermenteringstankene er udstyret med renseturbiner. Rør og fermenteringstanke er sammenbygget som en lukket, gastæt enhed, som kun har adgang til det fri gennem en excentersnekkepumpe, der er placeret under tanken, og som anvendes ved påfyldning af tanken og ved udtagning af produktet. Der er monteret en renseturbine på toppen af hver tank. Renseturbinen er over et rør koblet til en rensepumpe (centrifugalpumpe, ydelse ca. 30.000 l/t). Rensepumpen er koblet til et kar med rensesvæske. Rensepumpen, der giver et tryk på 7-8 ato sender rensesvæsken gennem turbinen, der sprøjter væsken rundt i tanken. I fermenteringstanken forløber fermenteringen af sig selv på grundlag af de i kålene tilstedeværende lactobaciller. Fermenteringen foregår ved en temperatur på ca. 15°C. Hver 3. uge ompumpes materialet ved hjælp af excentersnekkepumpen. Der er desuden påmonteret en lille pumpe i bunden af tanken, der kan pumpe eventuelt fremkommen luge til toppen af tanken og fordele den i hvidkålsblandingen. Der fer-

menteres i en periode på 7 uger. Det i beholderen værende færdige produkt kan i sin helhed overføres til fremstilling af piccalilli til remoulade. Der skal således ikke anvendes skyllevand, og der fremkommer ingen form for spildevand.

5

Økonomisk fordel ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Der er foretaget en kalkulation af omkostningerne ved anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen som beskrevet i eksempel 1 sammenlignet med de tidligere nævnte metoder A og B ved fermentering af hvidkål.

10

De samlede udgifter (pr. maj 1989) fremgår af følgende tabel.

15

Tabel

20

	Pris pr. kg fermenteret kål		
	Metode A	Metode B	Fremgangsmåden ifølge opfindelsen
Råvarer	1,32	3,40	1,27
Arbejdskraft	0,60	0,20	0,20
Rensning af spildevand	0,64	0,64	-
Sum	2,56	4,24	1,47

25

Det fremgår, at der ved anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen opnås en væsentligt lavere kilopris for det færdige produkt. Med hensyn til omkostningerne ved rensning af spildevand ved metode A og B bemærkes, at de stadig mere skærpede miljøkrav formentlig vil indebære, at disse omkostningerne i fremtiden kan blive endnu større.

30

Eksempel 2

35

Hvidkål fermenteres på samme måde som i eksempel 1 bortset fra at der i stedet for 3 vægt% tørrede kål anvendes 3,5 vægt% havregryn. Det fremstillede produkt kan i sin helhed anvendes til fremstilling af piccalilli til remoulade.

Eksempel 3

Hvidkål fermenteres på samme måde som i eksempel 1 bortset fra at der i stedet for 3 vægt% tørrede kål anvendes 4 vægt% modificeret hvedestivelse. Det fremstillede produkt kan i sin helhed anvendes til fremstilling af piccalilli til remoulade.

P a t e n t k r a v .

10

Fremgangsmåde til fermentering af grøntsager, såsom kål eller hvidkål, hvor grøntsagerne om nødvendigt neddeles og tilsættes salt, k e n d e t e g n e t ved, at den tilsatte saltmængde er på 3-5 vægt%, og at der tilsættes 2-5 vægt% vandbindende middel valgt blandt tørrede grøntsager, havregryn, plantefibre eller modificeret stivelse, og at man gennemfører fermenteringen under i det væsentlige anaerobe betingelser ved en temperatur på 14-20°C, idet de angivne vægtmængder er regnet i forhold til grøntsagernes vægt.

20

25

30

35