Fermentering: Når bakterier og gær skaber smagen

Forfattere: Birthe Kofoed Mortensen
Redaktør: Eva Rymann, Anne Torpegaard Festersen, Ditte Jacqueline Rasmussen
Faglige temaer: Fermentering

Introduktion:
Kimchi, kombucha, kefir - flere slags gæret og fermenteret mad dukker op herhjemme, ligesom vi har spist tykmælk og spegepølse længe. Cand.brom. Birthe Kofoed Mortensen giver her en grundig introduktion til fermentering.

Aktivitet med dialogoplæg og billeder

Kopiark

Kopiark:
Fermentering Når bakterier og gær skaber smagen tekst af Birthe Mortensen.pdf

NORDEA FONDEN
Vi støtter gode liv

Fermentering: Når bakterier og gær skaber smagen

Kimchi, kombucha, kefir - flere slags gæret og fermenteret mad dukker op herhjemme, ligesom vi har spist tykmælk og spegepølse længe. Cand.brom. Birthe Kofoed Mortensen giver her en grundig introduktion til fermentering

Fermentering eller gæring betegner en omsætning, hvor mikroorganismer omsætter kulhydrater, ofte uden at der er ilt til stede. Det er mere præcist mikroorganismernes enzymer, der omsætter kulhydraterne.

Mange forskellige madvarer fremstilles ved at mikroorganismer fermenterer råvaren. Denne omsætning virker konserverende og tilfører produktet en bestemt smag og aroma. Den konserverende virkning skyldes overvejende dannelse af syre og andre stoffer, som hæmmer vækst af uønskede bakterier. Stofferne dannes ud fra kulhydrater.

Fakta:
Fermentering er det samme som gæring. Fermentering er inden for fødevarefremstilling en styret mikrobiel proces

Fermentering kombineres ofte med andre konserveringsmetoder som pasteurisering, røgning, tørring og efterfølgende kølig opbevaring.

Sådan fermenterer man

Indledningsvis tilsættes den råvare, der skal fermenteres, ofte salt, som forhindrer nogle mikroorganismer i at vokse og samtidig fremmer de mikroorganismer, som man ønsker vækst af. Disse mikroorganismer kan naturligt være til stede i eller på råvaren eller kan være tilført udefra som en starterkultur med udvalgte mikroorganismer, hvis fermenteringsforløb kendes. Hvis mikroorganismerne tilsættes som starterkultur, vil man have en mere styret proces og dermed en produktkvalitet, som kendes på forhånd og byder på færre overraskelser.

Hvordan fermenteringen forløber har stor betydning for den efterfølgende kvalitet af de fermenterede produkter. De aromastoffer, der dannes, har betydning for kvaliteten, hvilket gælder både ved mælkesyre- og alkoholfermentering. Hvad der dannes og i hvilke mængder afhænger af de fermenteringsorganismer, der er anvendt eller som fra begyndelsen naturligt er tilstede på råvaren.

Surmælksprodukter, surkål og spegepølse

De mikroorganismer, der benyttes til fermentering, har i de tempererede varme egne, som vi lever i, typisk bedst kunnet trives i temperaturområdet 15-25 grader. De bakterier kaldes mesofile bakterier og kendes fra tykmælk (i Danmark), skyr (på Island) og filmjölk (Sverige). I varmere klimaer, 30-40°C, udnyttes termofile mælkesyrebakterier til fx yoghurt på Balkan og

daddhi i Indien. I tempererede kolde egne, 10-20°C, udnytter man en blanding af bakterier og gær til fx kefir (Kaukasus).

I Danmark er der tradition for at fermentere mælk til fx tykmælk, ymer, yoghurt samt smør og ost. Blandt fermenterede grønsagsprodukter er surkål det mest kendte, men andre fintsnittede grønsager kan fermenteres fx rødkål, rødbede, gulerod. Almindelig produktionspraksis er i dag blevet, at produkterne pasteuriseres (varmebehandles) efterfølgende, hvorved mikroorganismerne i produktet elimineres - og eventuelle fordele ved at indtage levende mælkesyrebakterier forsvinder dermed.

For kød er det forskellige typer af fx spegepølse, der fermenteres under produktionen. Fra Sverige kendes produktet surstrømming, hvor magre sild fermenteres i saltlage. I Danmark har vi ikke et tilsvarende produkt, hvor fisk er fermenteret.

Fra Østen kendes fermenterede sojaprodukter som fiskesauce, soyasovs, fermenterede sojabønner samt fx kimchi og kombucha m.fl. I flere af disse produkter er det dog ikke mælkesyregæring, men en fermentering ved hjælp af skimmelsvampe, der finder sted.

Mælkesyrefermentering bliver også benyttet ved forarbejdning af kakao- og kaffebønner samt teblade til sort te. Ved te sker der en iltning af fenoliske forbindelser ved hjælp af tebladenes egne enzymer, hvilket giver mørkfarvning af tebladene. Hvid og grøn te har ikke gennemgået denne oxidation.

Nedenfor følger en gennemgang af forskellige fermenteringsmetoder og eksempler på dem:

Mælkesyrefermentering

Processen kan finde sted i mælk, som fermenteres til fx tykmælk, yoghurt m.m.



Foto: Birthe Kofoes Mortensen

Den finder også sted i surkål og ved fermentering af det hakkede kød til spegepølse.

Processen er:

Kulhydrat, evt. laktose (mælkesukker) omdannes til mælkesyre. Da mange mikroorganismer foretrækker kulhydrater som energikilde, vil der ikke ske væsentlige ændringer med protein og fedt.

Når kød skal fermenteres, tilsættes ofte letnedbrydelige kulhydrater fx glukose (druesukker), idet der praktisk taget ikke er kulhydrater i kød. De tilsatte kulhydrater kan mikroorganismerne ved fermentering omsætte til mælkesyre.

I kødprodukter vil der dog også ske en ændring af fedt og protein under fermenteringen, og der dannes aromastoffer, som er karakteristiske for det fermenterede produkt.

Mælkesyrefermentering eller mælkesyregæring:

$C_6H_{12}O_6$ -> 2 $CH_3CHOHCOOH$

Glucose -> 2 mælkesyre

Mælkesyregæringen er homofermentativ, når slutproduktet er mælkesyre, uden at der dannes i væsentlig mængde af andre fermenteringsprodukter. Dette er definitionen på en homofermentativ mælkesyregæring.

En lang række af mælkesyrebakterier af arten lactobacillus er homofermentative. Disse bakterier forekommer naturligt på kød, frugt, planter og i mælk, hvilket har været det, man har benyttet, før det var muligt at benytte starterkulturer. Det er også lactobacillus-bakterier, der benyttes ved fx fremstilling af surkål.

Mælkesyregæringen kan være heterofermentativ, hvor der dannes andre produkter end mælkesyre, dvs. andre produkter, der er forskellige fra mælkesyre. Disse produkter er bl.a. på luftform eller gasform, fx eddikesyre, alkohol og kuldioxid. Denne er nævnt nedenfor.

Fx har en Leuconostoc-art og en art af Lactobacillus disse egenskaber og danner ved fermentering af mejeriprodukter, kød- og planter følgende reaktion:

$C_6H_{12}O_6 + O_2$ -> $CH_3COOH + C_2H_5OH + 2CO_2 + H_2O$

glucose + ilt -> eddikesyre + alkohol + 2 kuldioxid + vand

Alkoholfermentering = forgæring

En del bakterietyper samt gær- og skimmelsvampe kan danne alkohol og kuldioxid ud fra sukker:

$C_6H_{12}O_6$ -> 2 $C_2H_5OH + 2CO_2$

Glucose -> 2 alkohol + kuldioxid

Til fremstilling af pilsner anvendes en type af gærsvampen Saccaromyces.

Til bagegær, dvs. den gær, vi køber i detailhandlen til fx at bage brød af, og hvidtøl anvendes en anden type af den samme gærsvamp Saccaromyces. Ved brødbagning ses denne proces også. Alkoholfermentering kaldes også forgæring.

Råvaren

Når råvaren er findelt eller forekommer som væske er den lettere tilgængelig for fermentering. Til spegepølse hakkes fx okse- eller svinekødet før fermentering. Til surkål snittes kålen og masseres med salt før evt. tilsætning af fermenteringsflora.

Både plante- og dyrematerialer består af celler, der er beskyttet af en cellemembran, som ses som hinder eller hud. Intakte celler har betydning for fødevarens holdbarhed, men ved fermentering skal råvaren være tilgængelig for mikroorganismerne, dvs. kulhydraterne i produktet skal være tilgængelige for de mikroorganismer, der skal fermentere produktet.

Temperaturen er vigtig

Mikroorganismerne, der sørger for fermenteringen, stammer enten fra en starterkultur eller er naturligt på overfladen af råvarerne, som benyttes til fermentering. Mikroorganismer er meget afhængige af hvilken temperatur, fermenteringen foregår ved. Normalt vil man anvende den temperatur, som er optimal for starterkulturen eller den mikroflora, man ønsker skal vokse frem, fordi man derved får det optimale resultat af fermenteringen.

I nogle tilfælde anvendes salt til at udvælge de typer af bakterier, man ønsker skal vokse. Det gælder ved fremstilling af surkål.

Tykmælk og yoghurt

Hvis temperaturen er for lav ved fermentering af mælk dannes der ikke mælkesyre, idet psykrotrofe bakterier ikke kan danne mælkesyre. De nedbryder derimod proteinet i mælk, og mælken bliver rådden. Dette er ikke et ønsket produkt for hverken forbruger eller producent.

Skal der dannes mælkesyre, skal man følge mælkesyrebakteriernes optimumstemperatur, som for bakterierne i tykmælks vedkommende er 22°C. Den anvendte starterkultur består af mælkesyredannende Lactococcus og Leuconostoc til at danne mælkesyre, lidt eddikesyre samt tykmælks typiske aroma.

Ved 42°C kan man igen få en mælkesyredannelse af arter af Streptococcus og Lactococcus. Til yoghurt vil de anvendte mikroorganismer skulle benytte temperaturen 44°C og består af arter af Streptoccus og Lactobacillus samt Lactococcus til at danne mælkesyre og yoghurts typiske aroma.

Smag: Tykmælk smager let syrligt og har en let cremet mundfornemmelse også pga fedtindholdet i tykmælk

Psykrotrofe bakterier

Psykrotrofe bakterier holder af kulde og er dermed kuldetolerante, og nogle arter kan vokse ned til frysepunktet

Smag: Yoghurt smager syrligt og har tilsvarende en let cremet mundfornemmelse pga fedtindholdet. Hvis fedtindholdet er lavt er den cremede mundfornemmelse meget mindre.

Kefir

Kefirkulturen består af en blanding af mælkesyrebakterier og gær, også kaldet SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast).

Når kefirkulturen tilsættes mælk, produceres en blanding af heterofermentativ mælkesyrefermentring og en alkoholfermentering. Det betyder, at slutprodukterne bliver mælkesyre, eddikesyre, kuldioxid og alkohol (i mindre mængde).

Kefir er blevet reintroduceret af flere producenter og kan i øjeblikket købes fra dansk producent i en almindelig udgave samt i en laktosefri udgave fra et finsk mejeri. Laktosefri vil sige, at den overskydende laktose (mælkesukker) er enzymatisk nedbrudt og kan benyttes af laktoseintolerante personer.

Hvis kefirkulturen danner meget kuldioxid kan det være et problem at have produktet i kartonen uden at kartonen buler ud, hvilket har været en udfordring for producenterne.

Kefir stammer fra området omkring Kaukasus. Kefir kan også fremstilles af vand tilsat sukker, og derved fås også en perlende drik med mælkesyre, eddikesyre, kulsyre og lidt alkohol. Her kan tilsættes ingredienser, som giver smag fx ingefær, chili og citrusfrugter. Til kefir på basis af mælk vil frugter nok være det bedst egnede.

Smag: Produkterne har en syrlig og frisk smag, er let moussende eller boblende og prikker let på tungen.

Surkål

Fermenteringen til surkål forløber i to dele. Først starter en art af Leuconostoc, som vokser bedst ved 25°C, og afsluttes af nogle arter af Lactobacillus, der har optimum ved 10°C. Dette forløb skal følges for at få den ønskede smag i produktet.

Hvis temperaturen indledningsvis er for høj, vil lactobacillerne dominere fra starten, og man får ikke den ønskede aroma.

Smag: Produktet er syrligt med tydelig struktur af den fintsnittede kål.

Kimchi

Kimchi spises dagligt i Korea og nyder stigende popularitet herhjemme.



Kimchi er en krydret udgave af surkål, som stammer fra Korea. Her benyttes en kimchi-pasta, som bl.a. indeholder ingefær, chili, paprika og fiskesauce. Det er naturligvis muligt at variere denne i styrke efter eget valg.

Foto: Birthe Kofoed Mortensen

Hovedingrediensen i kimchi er enten kål eller kinakål, som indledningsvis saltes, hvorefter den snittes. Øvrige snittede grønsager blandes med den saltede kål og kimchipastaen. Efter en grundig blanding og massering kommes grønsagerne på patentglas.

Saften fra masseringen hældes over grønsagerne, så de er dækket. Brug de yderste kålblade til at dække blandingen. Lad der være luft over det fremstillede produkt og luk glasset. Herefter skal glasset stå ved 18-20 grader og skal dagligt luftes ud for overskydende luft.

Efter 7 dage bør kimchien være klar og stilles på køl.

Smag: Produktet er syrligt og stærkt pga. den tilsatte kimchipasta med ingefær og chili.

Kombucha



Kombucha. Foto: Birthe Kofoed Mortensen

Kombucha er en fermenteret te på basis af hvid, grøn eller sort te og en symbiose af bakterie- og gærkulturer (SCOBY, Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast), der arbejder sammen om at omdanne (fermentere) det tilsatte sukker i teen til mælkesyre, eddikesyre, kulsyre og alkohol.

Efter 14-28 dage fås en cideragtig drik, som bruser pga. kulsyren. Produktet har en lav alkoholprocent.

Smag: Produktet er gyldenbrunt ved anvendelse af grøn te, ligner i øvrigt cider og bruser let af kulsyre med en prikken på tungen. Produktets farve afhænger af typen af te.

Spegepølse

Når man fremstiller fermenterede pølser, kræver det tilstedeværelse af mælkesyrebakterier og arter fra Micrococfamilien.

Før man begyndte at anvende starterkulturer, blev bakterierne udvalgt ved fx at forsalte kødet og hakke kødet samt stoppe det i tarme og på den måde fremme de bakterier, der var på kødet. Men metoden var ikke altid lige succesfuld og kan bedre styres ved at tilsætte de ønskede mælkesyrebakterier og derved få surhedsgraden sænket til det ønskede pH.

I dag tilsættes der 10.000.000 (10^7) bakterier pr gram hakket kød for at sikre en tilstrækkelig mælkesyreproduktion og skabe et sikkert og ensartet produkt. Sydeuropæiske produkter har typisk skimmelsvampe på overfladen.

Ved kød som fx spegepølse er det nødvendigt at benytte relative lave temperaturer, 17-24°C, idet fedtet vil smelte og proteinet vil denaturere ved højere temperaturer. Overfladen vil blive fedtet og give et "kogt" udseende pga. denatureringen af proteinet. Man foretager derved en fermentering ved temperaturer, der ligger i underkanten for mikroorganismerne for at undgå det uhensigtsmæssige i smeltet fedt og "kogt" udseende af spegepølsen ved gennemskæring, når spegepølsen skal spises.

Denaturering

At proteiner denaturerer betyder, at proteinernes oprindelige struktur ødelægges, så proteinerne ikke igen kan blive, som de var tidligere. Proteiner denaturerer, hvis de varmebehandles, fx koges eller steges eller hvis surhedsgraden (pH) sænkes. Den ernæringsmæssige værdi bevares stort set, men denatureringen fortæller den kemisk interesserede noget om hvad disse proteiner kan.

Kilde: efter Lyhne, Niels og Elin Kirkegaard, Ernærings- og fødevareleksikon,4. udgave Gads Forlag 2006 side 52

Smag: Afhænger af typen af spegepølse og de krydderier, der er tilsat, men vil typisk have en let syrlig smag pga. fermenteringen kombineret med salt smag samt de karakteristiske smagsgivere fra omsætningen af protein og fedt.

Surdejsrugbrød

Rugbrød bages af rugmel, som er 100% udmalet, dvs. hele kernen er benyttet til at male mel af. Rugmel er dermed et fuldkornsmel.



Foto: Birthe Kofoed Mortensen

Hvis 20-30% af rugmelet syrnes inden bagning, får rugbrødet en bedre spise- og smagskvalitet, idet rugmelets bageegenskaber øges ved at pH sænkes.

Surdejen giver rugbrødet smag, aroma og en gyldenbrun farve. Brødets konsistens bliver elastisk og rugbrødet er nemmere at skære i skiver.

Hvis der tilsættes for meget surdej, bliver brødet for surt. Hvis rugkernerne har været spiret inden de er fremstillet til mel, vil der være mange aktive amylaser i melet. Amylaserne er stivelsesspaltende enzymer, som vil give et klægt brød, hvis der ikke er tilsat tilstrækkeligt med surdej, som hæmmer amylaserne pga. sænkning af pH (surhedsgraden).

En surdej kan bestå af en blanding af 3-4 forskellige livskraftige mælkesyrebakterier, både homofermentative og heterofermentative typer samt 2-3 surdejsgærtyper. Dannelse af eddikesyre, som sker af de heterofermentative mælkesyrebakterier, vil bidrage væsentligt til holdbarheden af brødet.

Surdejen er en stabil blanding. En velpasset surdej indeholder mindst 1.000.000 (eller 10^6) gærsvampe og mindst 100.000.000 (eller 10^8) mælkesyrebakterier pr. gram surdej. Surdejen skal

dominere og udkonkurrere de forskellige fremmede og uønskede mikroorganismer, som kommer med rugmelet. Man kan sige, at surdejen fungerer som en starterkultur.

Der fremstilles forskellige typer af rugbrød. Hvis rugbrødet har et højt indhold af rugmel, vil mange i dag opleve mundfornemmelsen som tør til sandet og et rugbrød, som er meget lidt elastisk.

Korneholdige rugbrød har et indhold af forskellige typer af kerner fx solsikke, græskarkerner og rugkerner og et højere vandindhold. Rugbrødsdejen er vådere end før, hvorved stivelsen forklistrer mere intenst, og den sandede mundfornemmelse er væk og brødet mere saftigt. Kostfiberindholdet kan være nogle procent lavere, men kan stadig holdes på 8-10g pr. 100g brød. Indholdet af kerner får fedtprocenten i brødet til at stige.

Fejl i fermenterede produkter:

En fejl, der ofte ses i fermenterede produkter, er slimdannelse, hvilket er forårsaget af mikroorganismer som Streptococcus, Leuconostoc, Achromobacter, Lactoballilus og Bacillus, der kan danne polysaccharider som levan og dextran.

Der er ikke tale om en fermentering, men derimod om at fermenteringen ikke er foregået i tilstrækkelig grad og dermed ikke har forhindret disse bakterier i at vokse.

Slimdannelse kender vi også fra fx en pose med gulerødder, som ligger i køleskabet, og hvor gulerødderne får et vådt udseende og bliver bløde. Det kan dels skyldes, at vandet fordamper fra gulerødderne, og dels, at de kulhydrater, som giver guleroden dens struktur, bliver nedbrudt af bakterier, nogle gange med slimdannelse. Det samme kan ske for fintsnittede grønsager.

Surkål skal dækkes af egen saft

Når der fremstilles surkål eller tilsvarende produkter, er det meget vigtigt, at den snittede kål bliver dækket af den kålsaft, som dannes, når kålen saltes og krammes. Hvis kålen ikke er dækket af dens egen saft, vil der kunne vokse skimmelsvampe frem på toppen - og glassets indhold skal kasseres.

Når fermenteringen er lykkedes, er surhedsgraden, dvs. pH-værdien, under 4. Hvis pH er over 4 er syrningen ikke gennemløbet korrekt og kan ikke forhindre uønskede og især sygdomsfremkaldende bakterier i at vokse.

Surhedsgraden udtrykt som pH kan måles ved et elektronisk pH-meter eller man kan få et kvalificeret bud med indikatorpapir. Sygdomsfremkaldende bakterier er i stand til at vokse ved pH over 4,5.

Præbiotisk virkning

Gennem fødevarer kan man fremme gode bakterier, disse fødevareingredienser kaldes præbiotika. Definitionen på præbiotika er ikke-fordøjelige dele af maden, der giver visse gavnlige tarmbakterier mulighed at vokse bedre i tarmen.

Dele af fødevarer, der stimulerer vækst af Bifidobakterium og Lactobacillus, betragtes som præbiotika. Bifidobakterium udgør normalt ca. 5% af vores tarmmikrobiota hos voksne, og den gruppe, som Lactobacillus tilhører, ca. 1%. Selvom dette er et lavt niveau, tyder undersøgelser på, at en forøgelse af disse kan have en gavnlig effekt.

.Præbiotika er oligo- eller polysakkarider, heraf fructo-oligosakkarider (FOS) som inulin, er meget undersøgt. Inulin findes i løg, hvidløg, porrer og artiskokker m.fl.

Fra modermælk kendes galacto-oligosakkarider (GOS), som har evnen at koble sig direkte til tarmcellerne, især hvor sygdomsfremkaldende bakterier vil sætte sig fast, og dermed virke som et skjold.

Præbiotika kan modvirke infektioner, idet tarmmikrobiotaen opretholder en barriere mod dette. Det gælder også modtageligheden for rejsediarré.

Som en del af de ufordøjelige kulhydrater kan syrnede planteprodukter tænkes at tilhøre, og dermed kan fermenterede produkter give et bidrag til ikke-fordøjelige kulhydraters præbiotiske virkning.

Oligosakkarider

Oligosakkarider er kulhydrater, nærmere bestemt en mellemting mellem simple sukkerarter (fx sukker) og polysakkarider (= stivelse i fx ris, kartofler og jordskokker), som er vist at være godt som næring for mælkesyrebakterier

Tarmens mikrobiota:

Tilsammen kaldes de bakterier, der bor i vores fordøjelseskanal, for mikrobiota. Tarmens mikrobiota har det største antal celler i alle de økosystemer, man kender.

Probiotisk virkning

Probiotika er levende mikroorganismer, hvor det er bevist, at de har en gavnlig sundhedsmæssig effekt. Probiotika kan indtages med maden eller som kapsler, der indeholder frysetørrede bakterier. Probiotika betyder "for liv", og mennesker ville ikke kunne eksistere, uden at vi gennem maden eller fra vores omgivelser får probiotika.

I disse år er der fokus på, om ubalance i tarmens mikrobiota kan være årsag til forskellige fysiske og psykiske sygdomme, heriblandt betydningen for vægtkontrol og energiomsætning samt allergiske sygdomme. Der er stor interesse for forskningen omkring samspillet mellem mennesket og mikroorganismer og overførslen imellem dem.

Den samlede viden er endnu for begrænset til at drage klare konklusioner. For at arbejde forebyggende kan en indsats overfor tarmens mikrobiota være et indsatsområde, og der er fx en kommerciel interesse i at forhandle mælkeprodukter tilsat probiotiske bakterier.

På den Nordiske ernæringskonference i juni 2016 i Gøteborg konstaterede Erika Isolauri fra Turku Universitetssygehus i Finland, at man via kosten kan ændre tarmmikrobiotaens sammensætning for at fremme sundhed og forebygge og behandle sygdomme.

Probiotika påvirker den økologiske balance i tarmen og kan hele en tarm til normal funktion og forbedre tarmens immunologiske barrierefunktion. Betændelsesreaktioner (inflammation) i tarmen kan lindres med gavnlige tarmbakterier. Ved at støtte med probiotiske bakterier fremmes en sundhedsfremmende immunologisk og metabol programmering, hvilket har langsigtede fordele.

De første bakterier overføres fra mor til barn allerede med fostervandet og moderkagen og gennem kropskontakt og modermælk efter fødslen. Graviditeten har vist sig at have stor betydning for mikrobiotaen hos nyfødte, og måden barnet fødes på er vigtig. I mange dele af verden anvendes kejsersnit regelmæssigt som fødselsmetode, og i denne sammenhæng skal fødselsomgivelserne være sterile. Det sterile miljø og anvendelsen af antibiotika ved kejsersnit påvirker tarmbakterierne hos både mor og barn. Ved modning af immunsystemet tidligt i livet har probiotika vist at have effekt. Påvirkningerne senere i livet er ikke veldokumenterede.

Sundhedsanprisninger skal godkendes

Sundhedsfremmende effekter af fødevarer, her probiotika, skal være godkendt som en sundhedsanprisning i EU for at måtte benyttes på og om produkterne.

Dokumentationen skal naturligvis være tilstrækkelig for at blive godkendt af EFSA, den europæiske fødevaresikkerhedsautoritet. Fødevarestyrelsen er herefter den kontrollerende myndighed.

I øjeblikket er der ingen produkter med bakterier, der er godkendte til at have en sundhedsanprisning, sandsynligvis fordi man endnu ikke kan bevise den ønskede sammenhæng. Det er kun bakterier, som har en nærmere defineret virkning, der kan få en sundhedsanprisning. Alle angivelser på emballager, der ikke har haft denne karakter, er af Fødevarestyrelsen forlangt trukket tilbage fra markedet.

Litteraturliste:

Andersen, Poul Erner *Introduktion til Vore Levnedsmidler, Animalske næringsmidler* Polyteknisk forlag 2. udgave 2006 side 360ff

Bojs, Karin *Syrn selv sund konservering og forædling med mælkesyrebakterier* Forlaget Turbine 2015

Bøgh-Sørensen, Leif og Peter Zeuthen *Kap 10 Fermentering side 197-207* i Konserveringsteknik 2, 2002

Dal Thomsen, Agnete og Tina Sejer Lindeløv *Rugbrød – en kompleks kemisk størrelse* i Dansk Kemi 2001 side 15-19

Enders, Giulia *Tarme med charme* People's Press, 2015 side 254-276 Pro- og præbiotika

Justesen, Lise; Ulla Uebel og Karin Østergaard (redaktører) *Fødevarer og kvalitet – råvarer og forarbejdning*, Teknisk forlag, 2010 2. udgave

Kristensen, Mette og Inge Tetens *kap 9 Kulhydrater side 119-140* i Astrup, Arne; Susanne Bügel, Jørn Dyerberg og Steen Stender (redaktører) Menneskets ernæring 2015

Lyhne, Niels og Elin Kirkegaard, *Ernærings- og levnedsmiddelleksikon,* 4. udgave Gads Forlag, 2006

Peterson, Shane; Søren Eilersen og Ditte Ingemann *Fermentering, kraut, kimchi og kombucha* Forlaget People's Press 2015

Stage, Mie *Livsvigtige hjælpere – og ny vej til behandling og forebyggelse. Bakterierne styrer dit liv i Ingeniøren 1. sektion 13. maj side 1, 4 og 5.*

Stage, Mie *Arla spår gennembrud for functional food: Probiotika kan booste immunforsvaret hos ældre og syge* i Ingeniøren 1. sektion 20. maj 2016 side 13

Stove, Maria *Eksperter: Fermenterede grønsager kan holde os sunde* i Foodculture.dk 3. maj 2016

"Bridging nutrition sciences for better health in the Nordic countries" Food & Nutrition Research 2016, **60**: 31961-

Brochurematerialer fra Chr. Hansen Holding A/S, Bøge Allé 10-12, 2970 Hørsholm om fermenteringskulturer til tykmælk, yoghurt og spegepølse www.chr-hansen.com