Smag for Livets

guide

til fermenteringslab



Indhold

[Noget i gære 3](#_Toc64801209)

[Introduktion til fermentering 4](#_Toc64801210)

[Hvad er fermentering? 4](#_Toc64801211)

[Den gode smags oprindelse 4](#_Toc64801212)

[Etablering af et fermenteringslab 6](#_Toc64801213)

[Hvad kan et fermenteringslab? 6](#_Toc64801214)

[Indretning 6](#_Toc64801215)

[Brug af fermenteringslab 8](#_Toc64801216)

[Hygiejne 8](#_Toc64801217)

[Udstyr 8](#_Toc64801218)

[Mælkesyrefermenteret grønt 12](#_Toc64801219)

[Kål med mere 12](#_Toc64801220)

[Alkohol og Eddikebrygning 14](#_Toc64801221)

[Alkoholfermentering 14](#_Toc64801222)

[Eddikefermentering 14](#_Toc64801223)

[Koji og Miso 16](#_Toc64801224)

[Skimmel 16](#_Toc64801225)

[Koji fremstilling 17](#_Toc64801226)

[Sådan bruger du din koji til at lave miso 18](#_Toc64801227)

[Se, lugt, føl, smag for livet 21](#_Toc64801228)

[Inspiration til mere viden 22](#_Toc64801229)

# Noget i gære

Idéen om at forbinde teori og praksis viser sig som et stadig større ønske fra faglærere, elever på madhåndværksskoler og fra branchen. Samtidig higer eleverne efter at kunne fordybe sig i dele af deres fag. Faglighed betyder altså mere og andet end at kunne imitere. Det er også at gå i dybden med og forstå, hvorfor noget sker, nørde igennem og skabe sin egen smag. Specialiserede rum, værksteder eller laboratorier er steder for fordybelse, hvor dele af det professionelle køkken tages under lup, og hvor udvikling foregår i sikre omgivelser. I et håndværksfag hvor brugen af sanser er fundamental, er sanselighed en forudsætning: udviklingen skal ses, lugtes, føles og smages.

Men hvorfor skal en kok vide, hvordan man laver eddike, ost eller miso for den sags skyld? Det er der andre, der er dygtigere til at lave, så hvorfor i alverden skal hun kunne det?

For det første er det vigtigt for at kunne træffe kvalificerede valg omkring indkøb af fødevareprodukter, at man ved, hvad det er, og hvordan det er blevet til. Den viden kan man læse sig til, men vores erfaring viser, at mange elever på erhvervsskoler lærer bedst, når de prøver selv. Dernæst er naturvidenskab et krav på mange erhvervsuddannelser, og der er så meget naturvidenskab gemt i fermenteringsprocesser, at det ligger lige til højrebenet at beskæftige sig med fermentering. Til sidst og måske mest væsentligt opdager man hurtigt, at når man lærer processerne, opdager man de knapper, der kan drejes på, og pludselig kan man skabe velsmag med mere end det, der er tilgængeligt fra sin grossist. Nye smage og måske endda personlige smage. Dertil kommer et hav af andre gode grunde: madspild, konservering og forlængelse af sæsoner; det er oppe i tiden (trend), det rækker frem i tiden (innovation), det rækker tilbage i tiden og ud i verden (kultur) osv.

I 2018 fik Hotel- og Restaurantskolen hjælp fra Nordhavnens Eddikebryggeri i skikkelse af Andreas Harder (savnet dybt, da han døde alt for tidligt i sommeren 2019) til at skabe et eddikebryggeri på HRS. Nu skulle eleverne presse most, lave cider og brygge eddike - og ikke mindst lagre eddiken til balsamisk cidereddike. Et lagerrum, der gemte på enorme sølvfade fra en svunden tid, hvor choid fraud-anretninger var skuestykke på kokkeuddannelsen, blev frit. Ambitionerne voksede, mens rummet blev til, og et eddikebryggeri var pludselig ikke nok. Et fermenteringsfag kom til, og et fermenteringsrum blev skabt. Det viste sig hurtigt, at pladsen var alt for trang til både at være produktions-, opbevarings- og lagerrum samtidig med, at det også skulle fungere som et fuldt funktionsdygtigt undervisningsrum. I 2021 tog vi derfor hul på et større rum, der kunne rumme det hele.

Det følgende er en guide lavet på opfordring og i samarbejde med [Smag for Livet](http://www.smagforlivet.dk). Vores intention er at give inspiration til, hvordan man kan etablere et fermenteringslab: hvad der er vigtigt og hvorfor, samt give eksempler på, hvad man kan lave i et sådant laboratorium. Guiden er først og fremmest henvendt til erhvervsskoler, der har mod på at skabe nye rum for læring og velsmag, men kan også bruges som inspiration i branchen.

God læselyst!

**Martin Petersen**
Fermenteringsentusiast, købmand & smagsambassadør
Hotel- og Restaurantskolen

# Introduktion til fermentering

**For fag hvor ”den gode smag” er det grundlæggende, ligger det lige for at udforske og genopdage fermentering. Mens fermentering for nogle indgyder angst for dårligdom og ildelugt, bringer det for andre associationer om velsmag og velvære. En vellykket fermentering bærer både kultur, fremtid og naturvidenskab med sig. Fermentering kan således gøre os klogere på, hvor vi kommer fra, hvor vi bevæger os hen, og hvordan det går til.**

## **Hvad er fermentering?**

Når der tales om fermentering inden for gastronomi, skal det forstås som metoder, hvorved man bevidst skaber miljøer, så bestemte kulturer af mikroorganismer eller enzymer dannet af disse mikroorganismer, trives og omdanner ét organisk materiale til et andet. Det resulterer i et produkt, som kan bruges til vores fordel i en gastronomisk sammenhæng og skabe både nye såvel som genkendelige smagsnuancer.

[Her](#_Mælkesyrefermenteret_grønt) og [her](#_Alkohol_og_Eddikebrygning) er der eksempler på fermenteringer med mikroorganismer. Og [her](#_Koji_og_Miso) og her er eksempler på fermenteringer med enzymer.

Med fermentering følger smagsoplevelsen både de genkendelige og de nye smagsindtryk. I det genkendelige ligger der undersøgelsen af fermentering i en historisk og kulturel kontekst. Fra vores egen madkultur, får vi et fingerpeg om, hvem vi selv er, og hvor vi kommer fra. Syrnet mælk, øl og rugbrød er således nogle af de genkendelig fermenterede smagsoplevelser fra vores nordiske madkultur. Fra andre madkulturer kan fermentering belyse nye spændende smagsoplevelser og smagssammensætninger, der findes i køkkener og skikke i andre madkultur. I denne sanselige erfaring, bliver vi også klogere på og gør os erfaringer med, hvad der rent faktisk mikroskopisk sker i maden, når vi spiser og smager på fermenterede sager.

Det er derfor en forudsætning, at man forstår de basale og bagvedliggende naturvidenskabelige processer i en fermenteringsproces, førend man rigtig kaster sig ud i alverdens former for nye fermenteringer.

## **Den gode smags oprindelse**

Mennesket har altid fermenteret, også før det var bevidst om, at det, som skete, var en fermentering. Fælles for alle madkulturer er, at vi på forskellige måder har snublet over eller observeret forandringer i organisk materiale. Denne forandring har vi videreført i kraft af kulinariske erfaringer og senere bevidst kultiveret til vores fordel. Først og fremmest har det vist sig, at nogle former for fermentering kan konservere letfordærvelige fødevarer. Grøntsager er blevet saltet, så bestemte mikroorganismer har skabt miljøer, der har holdt uønskede og giftige mikroorganismer ude. Frugtsaft er blevet eksponeret for gærceller, som naturligt har været til stede på planten. Gæren har herefter omdannet sukker til alkohol. Mælk er blevet syrnet af mælkesyrerbakterier, som naturligt har været til stede i mælken og omdannet mælkesukre til mælkesyrer. Korn er blevet malet, blandet med vand og eksponeret for en blanding af gærkulturer og mælkesyrebakterier, som har været til stede på kornet og sikret, at vores brød har kunne hæve og holde sig efter bagning. Alt sammen er fermenteringer.

Fælles for alle fermenteringer har været at opnå konservering af sæsonens råvarer. Men de gode sideeffekter har snart taget føringen i intentionen om det færdige produkt: rus, konsistens, velvære og ikke mindst smag er essentielle sidegevinster ved fermentering i dag. Det er altså svært at se på fermentering som bare et gastronomisk modelune, der er kommet og vil passere. Det er måske netop det modsatte: en grundsten og en nødvendighed for moderne gastronomi og fødevarefremstilling for at genopdage variation og smagskompleksitet. Alle madkulturer bærer metoderne med sig i form af regionale eller endda personlige forskelle. Metoder, der åbner en verden af viden og inspiration, og som kan forny og udfordre gastronomien i dag. Surdejs- og craft beer-bølgen har sat sig fast i vores gastronomiske miljø i dag, og lokalt produceret tempeh, kombucha og kimchi er blevet tilgængeligt for den almene forbruger. Der findes næppe noget livsstilsmagasin eller nogen køkkenkursusvirksomhed, der ikke har haft surkål og surdej på programmet. Herhjemme har toppen af gastronomien hos f.eks. NOMA og Alchemist vist, at fermentering bliver taget alvorligt med oprettelse af egne R&D afdelinger og fermenteringslabs, som forfiner fermenteringsmetoder til det ekstreme.

Men vi skal ikke bare fermentere for at fermentere. Som al forarbejdning af råvarer skal fermenteringen have et mål ud over tillæring af teknikker – ikke mindst på fagskoler for gastronomi. Det kunne være øl i fredagsbaren, fermenterede produkter på varelisten til undervisning, gavekurve til gæster, overskuds-SCOBYer til de nysgerrige elever og færdig kombucha til kantine og events. Produkterne skal afspejle, hvem man er som skole og de elever der går der og tager det med videre.

Læs videre [her](#_Indretning_af_fermenteringsrum) hvis du vil få inspiration til opbygning af et fermenteringslab
Læs [her](#_Mælkesyrefermenteret_grønt) hvis du vil vide mere inspiration til fermentering af grøntsager
[Her](#_Alkohol_og_Eddikebrygning) kan du læse om alkohol -og eddikefermentering.
Og [her](#_Koji_og_Miso) kan du lære om fremstilling af koji og miso
[Her](#_Inspiration_til_mere) kan du finde inspiration til videre fordybelse i fermentering.

# Etablering af et fermenteringslab

**Før der sættes gang i fermenteringer, er det vigtigt både at have en forståelse for, hvad fermentering egentlig er, og ikke mindst hvordan vi kan sørge for sikre og rigtige rammer om en vellykket fermentering.**

## **Hvad kan et fermenteringslab?**

Hvis fermentering skal forstås og læres ordentligt, er det vigtigt at arbejde tværfagligt mellem naturvidenskab og håndværk; teori og praksis. Det kan på mange måder være en stor fordel at arbejde i et specialiseret rum for fordybelse og udforskning inden for et specifikt område af vores fag, som på mange måder har været overset. Vi kender det fra det gammeldags kemilokale; altså et slags værksted eller et laboratorium. Derudover kan en fermenteringslab skabe trygge og sikre rammer for disse levende og til tider stærkt lugtende produkter. Det gælder om at skabe rammer, så produkterne kan passes og plejes under de rette vilkår, og på den måde ikke er til gene for anden undervisning, samt at anden undervisning ikke kontaminerer fermenteringsprocesserne. Det er ikke muligt at indrette ét rum til alle fermenteringer. Men med udgangspunkt i forskellige fermenteringsmetoder kan man indrette sig praktisk og sikkert og anskaffe nødvendigt udstyr, så man kan dække flere områder af fermentering.

Fermenteringer kræver som regel kort forberedelses- og produktionstid og kan derefter være en langsommelig proces. Det forskyder idéen om, at et undervisningsforløb kan startes og afsluttes i løbet af en halv eller en hel dag. Fermenteringer kan tage dage, uger og måneder. Der er derfor hele tiden noget i gære i et fermenteringslab. Der er hele tiden igangværende projekter og færdige produkter fra tidligere undervisning, som kan bruges som eksempel på proces og færdigt produkt. Der er ofte nogen til stede i et fermenteringslab, en ansvarlig, der holder øje med de forskellige fermenteringer og ser fremad mod nye forsøg og eksperimenter. En god idé er at holde rummet åbent for besøg ud over undervisningstiden, så elever, kursister og andre mad-nørder er inviteret til at forstå processen, lugte og holde øje med udviklingen over tid og ikke mindst smage forandringen af en råvare til et nyt produkt i et sikkert miljø. De færdige produkter må ikke gå til spilde som afsluttede eksperimenter. Måske kan øllet serveres til fredagsbaren? Kimchi og kombucha i kantinen eller miso anvendt i anden undervisning?

## **Indretning**

Det kræver naturligvis plads at indrette et rum, der kun skal bruges indenfor et specialiseret område af gastronomien som fermentering. Hvor mange professionelle køkkener eller køkkenfaglige skoler kender vi, der har plads i overskud til at lave et ekstra køkkenværksted? Næppe mange. I den perfekte af alle verdener ville man endda skabe et rum til alle de forskellige fermenteringer: et ostemejeri, et eddikerum, et ølbryggeri, et vinbryggeri, et koji-muro, et surdejshotel osv. På den måde ville man kunne mindske risikoen for kontaminering af fermenteringerne imellem. Vi vil f.eks. gerne undgå, at eddikesyrebakterier blander sig med den alkohol, vi har til hensigt at drikke, og det nytter ikke noget, at den forkerte osteskimmel gror, når det var en anden svamp, vi ønskede at fremskynde. Men når man nu ikke har alt plads i verden, må man gå mere kreativt og ofte mere primitiv til værks. For umuligt er det ikke. De fleste fermenteringer kan trygt sættes i gang og opbevares i et almindeligt køkken eller et andet vaskbart rum. Åbenlyse fordele ved at begrænse sine fermenteringer til ét rum er dels at inddæmme de lugtgener, nogle mennesker har ved fermenteringer. Derudover kan afgrænsning af fermenteringer omgå uønsket kontaminering af andre fødevarer.

Lige så vigtigt for læring og kreativitet er det, at rummet har en æstetisk funktion. Måske med en glasdør, som nysgerrige kan trykke næsen mod, eller på anden måde et åbent køkken/værksted. Færdige produkter, fermenteringer i proces og udstyr kan stå til skue som inspiration og invitere indenfor i fermenteringsuniverset.

For at gøre koblingen mellem teori og praksis muligt, kan det være nødvendigt med en fleksibel arbejds- og undervisningsplads. Der skal altså både være mulighed for at sidde og lytte, stå og arbejde i grupper og plads til at stå omkring noget, der bliver vist. Det gøres ved flytbare stationer.

# Brug af fermenteringslab

**Det er sikkert at arbejde med, undervise i og eksperimentere med fermentering. Det er dog vigtigt at tage visse forholdsregler. Først og fremmest er det vigtigt, at man tager de samme forholdsregler, som man gør, når man arbejder med ferske råvarer.**

## **Hygiejne**

**Personlig hygiejne**

Der er altid vigtigt, at man holder en høj personlig hygiejne, så de der arbejder med at forberede fermenteringer ikke kontaminerer produkterne.

* Generel personlig hygiejne
* Arbejdstøj
* Vask hænder eller skift handsker ved emneskift, når du har været på toilettet eller på anden måde håndteret andet, end det du arbejdede med
* Nogle gange er det nødvendigt at bruge handsker, men hænder vasket i sæbe er at foretrække

**Generel hygiejne**

* Hold en ren arbejdsstation med karklud, sæbe og vand.Sprit af mellem fermenteringer med ethanol 70%
* Arbejd kun med rene redskaber, maskiner og containere.
* Brug dine sanser: **lugt, føl, smag og se** undervejs i fermenteringsprocessen.

**Krav til rummet:**

* Vaskbare flader: vægge gulv og loft
* Håndvask, opvask og grøntsagsvask
* Udluftning
* Varmeapparat og/eller inkubatorer til at holde en stabil temperatur

**Ansvar**

Det kan være en fordel at have en ansvarlig for et specialiseret værksted som et fermenteringslab. En der kender arbejdsgange og maskiner, og som ved, hvor ting er, og hvordan de bliver lavet.

* En ansvarlig skal sørge for, at der bliver noteret datoer og navne på produkter. Den ansvarlige fører måske logbog for at forfine opskrifter og processer
* En ansvarlig har i bedste fald en daglig gang i værkstedet og tilser igangværende og færdige produkter løbende
* En ansvarlig har erfaring eller god forståelse for fermentering.
* Sørger for, at rengøring efter arbejdsgange og hovedrengøring bliver overholdt

Det er vigtigt, at man forstår, hvilke kulturer man arbejder med, og hvordan de trives. Dermed er det også vigtigt at vide, hvilke faldgruber der kan være i de fermenteringsmetoder, som anvendes.

## **Udstyr**

Som med alle specialer inden for fag kan man købe sig fattig i udstyr. Fermentering er bestemt ingen undtagelse. Noget udstyr er nødvendigt for at formidle, andet for at frembringe fermenteringer. Noget må købes fra nyt, og andet udstyr kan kreeres ved at gå mere kreativt til værks. Der findes et stort antal specialområder inden for fermentering, der hver kræver sit eget specialudstyr. Her har vi valgt at beskrive noget udstyr, med hvilket man kan komme langt omkring i fermenteringens verden.

**Køkkenudstyr**

Man skal huske på, at fermentering er køkkenarbejde, før det er laboratoriearbejde. Derfor er det vigtigt at have et generelt lager af køkkenudstyr som f.eks. knive, skåle, containere, spækbrædder, gryder, røreskeer, sigter mm.
Derudover bør der også være kogeplader, gerne en dampovn, vacuummaskine, køleskabe til råvarer og reoler og køl til færdige produkter.
Alt dette kan skaleres op og ned i størrelser og mængder alt efter, hvor mange der skal have adgang til fermenteringslab’et ad gangen.

**Laboratorieudstyr**

For at måle ph-værdier og dermed syrlighed, kan man komme langt med ph-strips og/eller et ph-meter. Titreringsudstyr kan have sin væsentlighed, men det er mere nice to have. Det er ikke nødvendigt at have et mikroskop for at fremstille sikre fermenteringer. De fleste fermenteringer kan sikres ved best practise og vores sanser. Det kan dog være en sjov og god idé at følge med helt tæt på under en lup. Der findes flere varianter af mikroskoper, hvor nogle kan forbindes til en skærm.

**Containere til mælkesyrefermentering af grøntsager**

Der er ikke nogen facitliste til den perfekte container, men fordele og ulemper ved alle metoder.

**Patentlågsglas:** Det er en klassiker, der ser blæret ud på hylderne, når de står rad i række i forrådskammeret.
**Fordel:** Den holder effektivt uønsket vækst ude når den er lukket.
**Ulempe:** Skal manuelt åbnes løbende og den indeholder mange dele, der kan opsamle skidt og ruste over tid

**Container med gærlås:** Et effektivt system der kendes fra alkoholproduktion, hvor en lille vandlås sørger for at CO2 slipper ud så der ikke dannes for meget tryk.

**Fordel:** Holder dårligdom effektivt ude, uden at man skal gøre noget selv

**Ulempe:** Flere dele der kan være en opsamling for skidt.

**Container på container:** Et system hvor du bruger to containere af samme størrelse. Én til opbevaring og en anden til at fungere som låg, udluftning og vægt.

**Fordel:** Man skal ikke lufte ud selv løbende

**Ulempe:** Er ikke den bedste til at holde dårligdom ude

**Fermenteringskrukke af ler:** Den helt old-school måde at fermentere i.

**Fordel:** Ser hammergodt ud og er effektiv til at holde dårligdomme ude. Desuden er den indrettet med en vandkant, hvor låget slutter til, der fungerer som en vandlås.

**Ulempe:** Når der først er gået dårligdom i leret, er det svært at få væk. Man kan ikke følge med i, hvad der sker derinde i krukken. De er også dyre.

**Vakuumpose:** Den moderne version.

**Fordele:** Intet dårligt kommer ind, som ikke allerede er der.

**Ulempe:** Et stort ressourcespild af engangsplastikposer. CO2en blæser posen op, som der så skal klippes til og gen-vakuumeres. Fyldte plastikposer fylder bare på en u-handy måde.

**Plastikhandske-metoden:** Handskerne optager CO2en og begynder at vinke til dig. **Fordele:** En effektiv måde at lukke co2 ud på, der samtidig ser sjov ud.
**Ulempe:** Et ressourcespild af plastikhandsker.

**Udstyr til fremstilling af alkohol**

Der er mange former for alkohol og endnu flere typer af udstyr, som man kan bruge til fremstillingen. Man kan altid købe frugtsaft, som man kan gære på, men for de fleste håndværkere giver det mening at lave ting selv.

Til æblecider-produktion skal man bruge: kværn til at kværne æbler og en presse til at moste dem. Derudover skal man have en gæringstank, dvs. en container, hvor saften kan gære. Plastikspande med låg, hvor der er hul til vandlås, er en god løsning. Der findes også metalcontainere, der kan det samme. Endelig kan man vælge den klassiske vinballon. Vandlås er nyttig, så man kan følge med i udviklingen af gæringen, uden at produktet får ilt og kontamineres.

En god ting er at have en hævert, der er et remedie, der kan flytte væske fra container til container. En flydevægt til at måle massefylde før og efter gæring, eller et refraktometer, er en god hjælp til at bestemme alkoholindhold. Derudover skal man bruge flasker og eller fustager, og have udstyr til at rengøre flasker og kapsle flasker.

**Udstyr til fremstilling af eddike**

Til eddikefermentering skal man bruge en container, som man starter med at fylde med den alkohol, der skal blive til eddike. Det er en god idé, at henholdsvis eddike – og alkoholfremstilling har sine egne containere for at undgå kontamination. Den alkoholiske væske skal kunne eksponeres for ilt, og låget skal derfor kunne tages af. Her kan man også bruge plastikspande eller metalcontainere. Men vinballoner er ikke gode her: dels så er adgangen til ilt, altså flaskeåbningen, ikke stor. Det er svært at få ilt nok ind, og en stor tyk eddikemor er svær at få ud. For at fremskynde fermenteringen kan man med fordel anskaffe sig en akvariepumpe med slanger til og et lod. Pumpen pumper ilt via slangerne, hvorpå der er bundet et lod, der er firet ned i alkoholen. Således får man tilført mere ilt, der er essentiel for eddikefermentering.

For at der ikke skal gå bananfluer i eddiken, skal man bruge et klæde som låg. Klædet kan gennem maskerne stadig transportere ilt, men holder de nysgerrige fluer væk. Klædet kan bindes om containeren med snor eller elastik.

Tønder til lagring er en helt anden historie. Hvis man vil lagre sin frugteddike, er det en god idé at købe klargjorte tønder fra Italien. Så er man sikker på at få tønder i forskellige træsorter og størrelser, og de er klargjort med eddike, så de allerede har en kultur startet op.

**Udstyr til skimmelfermenteringer**

Der findes mange forskellige skimmelfermenteringer, og de bør som udgangspunkt altid være produceret i hver deres miljø for at undgå krydskontaminering. Til det kan man lave et inkuberingsrum. Et inkuberingsrum er altså et rum, der kan skabe et gunstigt miljø for en bestemt mikroorganisme. I dette tilfælde er det en skimmel, og skimmel kan godt lide varme og fugt. Rummet skal altså kunne tilføre varme og fugt, og det skal kunne reguleres.

I Japan hedder det rum, hvor man laver koji, et koji-muro (det betyder koji rum). Det er traditionelt bygget af cedertræ. Træet absorberer den fugt, som det varme substrat afgiver og kan også frigive fugt. Der er således altid et fugtigt miljø lige der, hvor inkuberingen sker.
Hvis man ikke vil bygge et rum af træ, kan man bruge en anden rummelig container, der kan klare fugt og varme. Man kan begynde med at have en termokasse, hvori man kan installere en varmemåtte (som man bruger i terrarier eller til spiring). Varmemåtten sættes til en termostat, så den kan indstilles til at slå fra, når det er den ønskede temperatur. For at skabe fugt er det nok at sætte en skål med varmt vand ned i kassen. Her kan et hygrometer til at måle fugt være nyttigt.
En opgradering kan være at bruge et aftjent køleskab, der alligevel skulle smides ud, i stedet for en termokasse. Den er større og kan derfor indeholde større mængder. Her kan en udendørs terrassevarmer, altså et varmelegeme beregnet til udendørsbrug og en luftfugter, der er tilsluttet en hygrometertermostat bruges.

Hvis man ikke har koblet sin termostat og/eller hygrometer til et udluftningsaggregat, er det vigtigt, at man holder øje med temperatur og fugtighed, da selve substratet kan producere varme og afgive fugt. Man kan derfor løfte en smule på låget af sin termokasse eller lade døren stå en anelse på klem, hvis det pludselig stikker af og bliver for varmt eller for fugtigt.
Hvis det er koji, man ønsker at lave, er det derudover en god idé at anskaffe sig en riskoger eller en anden anordning til at dampe sin substrat, en hulbakke (eller en original kojibuta/rmorobuta af cedertræ) til at have substratet på, når den skal i inkuberingsskabet. Det er også en god idé med et tetronklæde i forskellige størrelser til at pakke substrat ind og ud af, samt et indstikstermometer, en lille fin sigte til at påføre skimmelsporer og en mikrovægt til at afmåle sporerne.

**Udstyr til misoproduktion**

Man kan blandt andet bruge sin koji til at lave miso. Til det skal man bruge en kogeplade, en gryde
og en sigte til klargøring af bælgfrugter. Til fermenteringen skal der bruges en container, gerne i glas eller ler, vægtsten til at presse misomassen ned og et klæde i bomuld som låg.

Så er man klar til at tage sit rum i brug. Her følger tre måder, hvorpå man kan komme i gang med at fermentere og indrette sit nye fermenteringslab.

Der følger ikke opskrifter med, men der vil til sidst i guiden være henvisninger til forskellig litteratur, som indeholder mere viden og deciderede opskrifter. Ydermere ligger der materiale om fermentering på Smag for Livets hjemmeside under Undervisning.

Læs videre [her](#_Introduktion_til_fermentering) hvis du have en introduktion til fermentering
Læs [her](#_Etablering_af_et) hvis du vil vide noget om etablering af et fermenteringslab generelt
Læs [her](#_Mælkesyrefermenteret_grønt) hvis du vil vide mere inspiration til fermentering af grøntsager
[Her](#_Alkohol_og_Eddikebrygning) kan du læse om alkohol -og eddikefermentering.
Og [her](#_Koji_og_Miso) kan du lære om fremstilling af koji og miso
[Her](#_Inspiration_til_mere) kan du finde inspiration til videre fordybelse i fermentering.

# Mælkesyrefermenteret grønt

**Mælkesyrefermenterede grøntsager eller laktofermenterede grøntsager er et godt sted at starte, hvis man er ny og nysgerrig på fermentering. Man kan med minimalt udstyr og relativt billige råvarer skabe produkter og ingredienser, der har helt unikke smage.**

## **Kål med mere**

De mælkesyrefermenterede grøntsager man nok allerbedst kender er mælkesyrefermenteret kål, der på forskellig vis dukker op rundt omkring i verden som sauerkraut, choucroute, surkål, kimchi mm.

Mælkesyrefermenterede grøntsager er, som navnet antyder, grøntsager, hvor man skaber et miljø, der er fremmende for de mælkesyrebakterier og gærceller, der er på grøntsagerne. Grøntsager med højt vandindhold, og hvor cellevæggene er lette at nedbryde, som f.eks. kål, tørsalter man. De hårdere og mindre vandholdige grøntsager, som f.eks. rodfrugter, lagesalter man før fermentering.

**Tørsaltning**

Kål er et godt sted at starte, da det er billigt, let at arbejde med og genkendeligt. Ingredienslisten er også kort til fermenteret kål: salt og kål.

**2% salt** til mængden af (skåret/snittet/hakket) kål er et godt udgangspunkt.

Man hakker/snitter/skærer kål i den ønskede størrelse. Derefter gnider/masserer/krammer man sin kål med salt i en skål, til væsken kommer ud af kålen. Der skal arbejdes for sagen, da væsken skal kunne dække kålen i næste skridt af processen. Man overfører kålen til sin container og sørger for, at væsken dækker kålen, hvorefter man eventuelt hjælper kålen under væsken med en vægtsten, tallerken eller lignende. Så skal kålen fermentere. Det sker ved, at man lader det stå ude ved omkring stuetemperatur i min. en uge.

Ved at nedbryde cellevæggene som kålen er bygget op af, frigives de sukre (kulhydrater) som kålen indeholder, og som gæren og mælkesyrebakterierne næres ved. De producerer til gengæld mælkesyre og alkohol, der skaber et syreholdigt, og altså sikkert miljø og et konserveret og velsmagende produkt.

Det er vigtigt, at man løbende måler, hvor syrligt miljøet er især de første par dage. Sikker PH-værdi er 4,6.

Når man synes, den har været ude længe nok, kan man lade den stå på køl, hvor den videreudvikler smag ved, at andre mælkesyrebakterier tager over.

**Lagesaltning**

Det er samme princip som ved tørsaltning. Ved at skabe et miljø hvor mælkesyrebakterier trives og dermed skaber mælkesyre, sænkes PH-værdien (øger syreindhold) og dermed skabes et sikkert miljø og smagfuldt produkt. I modsætning til tørsaltning laver man, som navnet afslører, en saltlage.

Her er det vigtigt, at man igen får et højt nok saltindhold, så miljøet er sikkert og holder uønskede mikrober ude. Når man laver en saltlage, skal man naturligvis regne vandet med, når man udregner i procenter. F.eks. **2% salt** af 1 kg gulerødder + 1 kg vand = 40 gram salt. Altså for at lave en saltlage på 2 % til den omtalte mængde kræver det 40 gram salt. Man laver en saltlage ved at opløse saltet i vand. Det kan gøres ved at koge vandet med salt, men så skal man huske at køle lagen ned, da en alt for varm lage vil dræbe vores mælkesyrebakterier.

Lagesaltmetoden er især god til grøntsager med mindre vandindhold som rodfrugter og lignende eller hele stykker grøntsager.

Ved begge metoder skal man sørge for at lukke CO2 ud, som dannes, når gærcellerne danner alkohol. Man kan naturligvis i begge metoder udvide sin ingrediensliste, hvis man ønsker det, med smagstilsætninger og andre grøntsager. Men hovedingredienserne er faste – grøntsag og salt. Her er det spændende at variere de andre variabler: mængde salt, temperatur, tid, forarbejdning af emnet.

**Mængden af salt:** Hvis man kommer for lidt salt i, risikerer man en vækst af uønskede patogene mikrober, i dette tilfælde oftest skimmel. Hvis man derimod kommer for meget i, hæmmer man først og fremmest vækst af mælkesyrebakterierne, og fermenteringen bliver selvsagt uspiselig, da der er en grænse for hvor meget salt, der er rart at indtage.

Hold dig inde for 1,5-3% af emnets vægt (husk at tælle vand med, hvis du lagesalter)
Jo mindre salt du tilsætter, des hurtigere går det som hovedregel også, men her tæller temperaturen også ind. Dvs. jo koldere det er, jo mindre salt kan du slippe af sted med at putte i.

**Temperatur og tid:** For mange er det kontraintuitivt at lade maden stå ude, altså ikke på køl, for at sikre holdbarheden. Ikke desto mindre er det afgørende, når man mælkesyrefermenterer grøntsager. Det er vigtigt at få hurtigt gang i processen, få mælkesyrebakterierne i gang med at producere mælkesyre, og mælkesyrebakterier er mest aktive ved omkring stuetemperatur.

Hold dig mellem 18-25 grader**.** Det er vigtigt, at starten af fermenteringen sker hurtigt. Det vil sige, at vi får sat gang i en mælkesyreproduktion, der kan sænke PH-værdien (øge syre indholdet) til et sikkert niveau. Når det er klaret, kan man eksperimentere med at lade det stå ved forskellige temperaturer. Man kan lade det stå ude, og det vil hurtigere blive mere syrligt, eller man kan sætte det på køl, og lade det udvikle sig langsom og få andre smagsnuancer.

**Forarbejdning af emnet:** Konsistensen i dit færdigfermenterede produkt afhænger i høj grad af, hvordan du begyndte. Som udgangspunkt betyder et mere eller mindre fint skåret emne, et tilsvarende mere eller mindre sprødt færdigt produkt. Dog vil en hel kinaradise, eller et helt hoved af hvidkål nok kræve lidt hjælp for at komme i gang med at fermentere, da overfladen er relativt lille i forhold til at nedbryde hele grøntsagen. Man kan sætte skub i fermenteringen ved at tilsætte en slat væske fra en tidligere fermentering, der er sund og god.

**Ingrediensliste:**

Salt (fint havsalt for at undgå jod)

Friske grøntsager

**Udstyrsliste:**

Skåle til at kramme kål

Containere til opbevaring
Kniv og spækbræt

**Mere om udstyr** [her](#_Udstyr)
[Her](#_top) kan du få en introduktion til fermentering
Læs videre [her](#_Indretning_af_fermenteringsrum) hvis du vil få inspiration til opbygning af et fermenteringslab
[Her](#_Alkohol_og_Eddikebrygning) kan du læse om alkohol -og eddikefermentering.
Og [her](#_Koji_og_Miso) kan du lære om fremstilling af koji og miso
[Her](#_Inspiration_til_mere) kan du finde inspiration til videre fordybelse i fermentering.

# Alkohol og eddikebrygning

**Et andet godt sted at starte med fermentering er at omdanne sukker til alkohol og alkohol til eddike. Der gemmer sig en stor forståelse af fermentering i netop de processer.**

## **Alkoholfermentering**

For at kunne brygge frugteddike skal man omdanne alkohol til eddikesyre. Det betyder naturligvis, at vi først må omdanne sukker fra frugt til alkohol. Først skal man anskaffe sig en god frugtsaft. Det kan være næsten alle slags frugter og bær. Æblecider er en klassiker, og både æbler og æblemost er tilgængeligt alle steder året rundt. Sukkeret i frugtsaften omdannes af gærceller til alkohol, og der udvikles alkohol. Man kan også bruge andre stivelsesholdige kilder som korn og ris, der først maltes (spires og varmebehandles), og derefter nedbrydes stivelse først til sukker i det, man kalder mæskning.

Fermenteringen sker aerob, det vil sige uden adgang til ilt. Gærcellerne kan egentlig godt tåle ilt, men vi forsøger her at undgå kontaminering fra andre mere ilt-glade mikroorganismer. Man kan gå to veje i valg af gær: man kan købe en gær, der er kultiveret til netop det emne, man vil lave alkohol på. Eller man kan vælge den naturlige metode og lade saften gære med det gær, som der findes på frugten.

Hvis man ønsker at lave cider, der skal drikkes, kan man med fordel bruge rigtige cideræbler og lagre det på flasker i månedsvis. Men hvis man som her skal omdanne alkoholen videre til eddike, så kan man blot lade cideren gære ud.

Når sukkeret i saften således er omdannet til alkohol, er man klar til at eddikesyrebakterier kan omdanne alkoholen til eddike.

## **Eddikefermentering**

Her skal man bruge en masse ilt og eddikesyrebakterier. Eddikesyrebakterier er overalt, så over tid vil alkoholen blive til eddike blot ved at løfte låget og på den måde tilføre den nødvendige ilt og eksponering for eddikesyrebakterier til den færdiglavede alkohol. Men her er det en fordel at hjælpe den alkoholiske væske på vej. Dels er det en fordel at tilføre eddikesyrebakterier for at sikre, at der er en god mængde bakterier til stede til at omdanne alkoholen til eddikesyre, og så er det en fordel at tilføre ekstra ilt. For at sikre en betydelig mængde eddikesyrebakterier, backslopper vi fra et tidligere batch af eddike, dvs. at vi tager en del af en eddike, som vi ved er aktiv og stopfuld af eddikesyrebakterier. Vi kender backslopping fra, når man bager med surdej. Man tager noget fra et tidligere batch og tilfører det nye for at opformere en bestemt kultur af mikroorganismer. Man kan også tage den eddikemor, der skabes naturligt i eddikebryggen. En eddikemor er en koloni af eddikesyrebakterier, der har dannet en kappe af cellulose, der binder dem sammen. Eddikemor kan man også finde i en god kvalitets købeeddike. For at eksponere alkoholen for så meget ilt som muligt, bruger vi en akvariepumpe, hvor en slange fra pumpen tilføres et lod, så slangen ikke flyder ovenpå og nedsænkes i væsken. Så har vi alkohol, vi har eddikesyrebakterier, og vi har ilt. Temperaturen for udviklingen af eddikesyrebakterier er mellem 20° og 30°. Så er det bare ventetid. Det er svært at angive en præcis tidshorisont til, hvornår man står med et færdigt produkt, men man kan måle syrlighed med PH-meter eller PH-papir, eller man kan titrere væsken for at måle procenten af syre. Én målestok er, at eddike skal have et syreindhold på 5% for at være sikker til at stå på en hylde i detailhandelen, men til brug i køkkener kan man smage sig frem til den syrlighed, man ønsker i sit produkt. Vær opmærksom på at eddiken fortsat vil udvikle sig

over tid og altså blive mere syrlig.

**Lagring af eddike**

Har man mod på yderligere forædling, kan man anskaffe sig et batteri af 5 tønder i forskellige størrelser og træsorter. Her lagres og udvikles eddiken på de forskellige tønder og flyttes langsomt over tid. Vi kender det også fra Spanien, hvor man kalder metoden, hvorpå man flytter vin mellem tønder, for Solera.

Efter 12 års rejse vil det, der kommer ud af den mindste tønde, have været igennem alle tønder. Og følger man traditionerne, bliver det bedst efter 25 års lagring. Traditionen kendes naturligvis fra Modena i Italien, hvor der fremstilles forskellige klasser af Aceto Balsamico di Modena, hvor den mest raffinerede er Aceto Balsamico Tradizionale, som er nogle dyre og himmelsk smagende dråber, der ikke må forveksles med den sorte sukker-tilførte rødvinseddike til 40 kr. pr. ½ l. som vi kender fra supermarkederne. Den typiske balsamico er en eddike lavet på nedkogt druesaft, der så lagres på fade over tid. Man kan producere en æblecidereddike som tilføres indkogt æblemost, som så blandes og gennemgår en yderligere fermentering og forædling på et batteri af 5 forskellige træsorter. Hvert år fordamper en del og en del ”rejser videre” til næste træfad i rækken og nyt blandet æblecidereddike/nedkogt æblemost tilføres i starten af batteriet. Dette er selvsagt en tidskrævende og møjsommelig affære, som ikke er for den utålmodige gastronom. Men tålmodighed er en dyd for alle, der fermenterer.

**Ingrediensliste:**

Frugtsaft

Gær

Levende eddike eller eddikemor

**Udstyrsliste:**

Kværn, presse og containere til skåret frugt (til æblemost)

Gærspande

Flydevægt (til måling af alkohol)

Gærlås (til alkohol produktion)

Hævert (til at transportere væske fra en container til en anden)

Spand til eddike

Klæde (til at dække eddikespand med)

Akvariepumpe og slanger (til at tilføre ilt til alkohol, der skal blive til eddike)

Ph-meter (til at måle syre)

Tønder til lagring

**Mere om udstyr** [her](#_Udstyr)

[Her](#_top) kan du få en introduktion til fermentering
Læs videre [her](#_Indretning_af_fermenteringsrum) hvis du vil få inspiration til opbygning af et fermenteringslab
Læs [her](#_Mælkesyrefermenteret_grønt) hvis du vil vide mere inspiration til fermentering af grøntsager
Og [her](#_Koji_og_Miso) kan du lære om fremstilling af koji og miso
[Her](#_Inspiration_til_mere) kan du finde inspiration til videre fordybelse i fermentering.

# Koji og miso

**Når man falder ned i fermenteringens kaninhul, lander man på en blød pude af skimmel i alle regnbuens farver. Skimmel er således et uundgåeligt element i fermentering, som de fleste i en gastronomisk sammenhæng nok bedst kender fra skimmeloste, men som er meget mere end det.**

## **Skimmel**

Skimmel er en encellet organisme, der trives i fugtige og varme miljøer. Skimmel i mad er mere end Penicillinum roqueforti og Penicilinum caramberti, Geotrichium candidum og alle de andre velsmagende og produktive skimmel, der kultiveres på ost. Også i den vegetariske verden er der stor interesse for skimmel, og det indonesiske fermenterede produkt tempeh er således blevet en vigtig ingrediens netop der. Når man producerer tempeh, dyrker man skimlen Rhizopus oryzaes (eller andre gode skimmel i samme familie) netværk af mycelium på et substrat – typisk bælgfrugter – der bliver til en sammenhængende, blød og velsmagende klods.

En helt tredje kategori inden for fermentering med skimmel er koji.

**Hvad er koji?**

Der er efter sigende blevet taget genomprøver på krukker gemt i huler i det nuværende Japan, hvor man fandt spor af koji. Krukkerne var 9000 år gamle. Krukkerne har indeholdt en fermenteret drik af ris, og fremstillerne af den drik har ikke været bevidste om, at en lille skimmel, der senere skulle kaldes koji, har været grunden til, at drikken konserveres og smagte bedre end de andre gange, de havde gemt ris og vand sammen.
Gennem historien er den lille skimmel blevet et fast og meget vigtigt element i det japanske køkken. Hvad ville det japanske køkken være uden sake, miso, soyasauce (shoyu), mirin, amazake, shio-koji? Alle er produkter, der ikke ville eksistere uden koji. Faktisk synes japanerne, at den er så vigtig, at den er blevet kåret som Japans nationalskimmel!

Som andre skimmel har koji også sidenhen fået et latinsk navn, så der er styr på familie relationer osv.: **Aspergillus oryzae** – altså fra Aspergillus-familien (ja, en fætter til den farlige flavus!), oryzae betyder, at den stammer originalt fra ris.

Når man læser om koji, vil der ofte ske en sammensmeltning af begreber. Således tales der om koji som sporene fra skimlen, eller koji som selve skimlen, eller koji. hvor skimlen har groet på et substrat.

I nedenstående vil vi lave følgende opdeling:

* **Aspergillus oryzae** = selve skimlen
* **Koji-sporer** = sporer fra Aspergillus oryzae
* **Koji** = substrat hvorpå koji sporer er dyrket

**Hvorfor bruger man Aspergillus oryzae?**

Der er flere grunde til, at Aspergillus oryzae er blevet så vigtig en del af det japanske køkken. Det er de samme grunde til, at dens popularitet stiger og breder sig fra køkken til køkken. Først og fremmest er Aspergillus oryzae enormt effektiv til at danne enzymer, der kan nedbryde kulhydrater, fedt og proteiner til henholdsvis glukose, fedtsyrer og aminosyrer. Det er især det sidste, altså aminosyrer, vi er på jagt efter, når vi dyrker vores koji på proteinholdige produkter som f.eks. bælgfrugter. Aminosyren glutamat indeholder den eftertragtede smag umami, som kan give en genkendelig fylde og velsmag, selv til vegetariske retter.

## **Kojifremstilling**

Der er forskellige veje til at producere koji. Følgende vil tage udgangspunkt i, at det senere beskrives, hvordan man kan lave miso, hvori koji indgår.

Her kan man vælge flere veje. Typisk vil man i Japan dyrke sin koji på enten ris eller byg, men det stopper ikke der. Og det er ikke svært at forestille sig at gøre det på andre substrater som rug, hvede havregryn og andet.

Vigtigst her er, at man tager udgangspunkt i et produkt, der indeholder en god mængde kulhydrater, som kojien kan leve af og vokse på, danne mycelium, skabe enzymer, der kan nedbryde protein til glutamat og velsmag af umami. Her tager vi udgangspunkt i koji på byg, til brug i miso:

**Vask og i blød.** For at have bedst muligt adgang til næringen i vores substrat, bruger vi perlebyg. Perlebyg er som bekendt byg, hvor den yderste skal af kornet er poleret af. Ligesom vi kender det fra de fleste ristyper. Første skridt på vejen til en færdig koji er, at man vasker sin perlebyg og sætter den i blød. Det er vigtigt, at man vasker byggen grundigt, da der ligger et lag af mel fra polering rundt om byggen. Det skal væk, da det ellers vil skabe en klæbrig masse rundt om kornet, der får de mange korn til at hænge sammen. Det ønsker vi ikke, da Aspergillus oryzae skal have optimal adgang til kernen af kornet ved at gro hele vejen rundt om byggen. Så skal den ligge i blød i 12 timer (kan afviges, dog ikke mere end 24 timer og ikke mindre end 4). Dette blødgør byggen på en mere nænsom måde inden dampning.

**Damp.** Dernæst skal perlebyggen dampes. Her er en riskoger med et dampvedhæng, dvs. en slags sigte, der passer i riskogeren, så emnet ikke rører vandet, optimal. Udover sigten bruger man et klæde af tetron til at fore sigten med. Klædet har store masker, dog ikke så store at byggen falder igennem. Byggen dampes i ca. 9 min. Tiden her er ikke vigtig. Det er vigtigt, at kornet er færdigt. Dvs. at der ikke længere er en ”hård” kerne. Det kan du tjekke ved at halvere den og undersøge og kontrollere, at der ikke er mere hvid indre kerne af kornet, altså at det er gennemtilberedt, men ikke udkogt.

**Nedkøl.** Det er vigtigt at køle byggen ned til omkring 35 grader, da næste skridt er, at vi inokulerer byggen med sporer. Sporerne dør ved alt for høje temperatur, og vi ønsker at have en nogenlunde stabil temperatur som udgangspunkt. Mere om det senere. En måde at nedkøle på er ved at tage byggen op af riskogeren og brede det ud på et klæde (igen er tetron godt, da den tilberedte byg ikke klæber til det, som det ville gøre med bomuld). Ved at brede det ud og ved forsigtigt at vende og omfordele byggen, frigives damp og derved varme. Brug et termometer til at tjekke temperatur.

**Inokuler.** Nu tilføres kojispore til substratet- de dampede perlebyg. Sporene kan købes direkte fra Japan for bedste kvalitet eller hos mellemforhandlere i Europa. Spred substratet i et tyndt, men sammenhængende lag. Sporerne tilføres ved hjælp af en lille finmasket sigte af tre omgange. Fordel sporer på det tynde lag substrat, vend substratet, og fordel igen sporer på det tynde lag substrat. Vend og fordel igen. Mængden af sporer til substrat afhænger af produktet. Sporerne er typisk blandet op med rismel for at mængden er stor nok til at kunne fordele det. Derfor læs på pakken. Man skal typisk her bruge en mikrovægt.

**Inkuber 1.** Pak substratet ind i dit klæde som en lille gavepakke. Overfør det til en hulbakke. Herefter skal det inokulerede substrat i et inkuberingsrum. **Se sådan bygger du et inkuberingsrum.** Indstik termostatens måler i substrat”pakken”, så termometeret måler varmen i substratet og ikke i skabet. Sæt temperaturen på 30 grader og luftfugtigheden på 80 %. Måleren til luftfugtighed skal hænge frit og måle luftfugtigheden i skabet. Lad substratet inkubere i 24 timer.

**Inkuber 2.** Efter 24 timer tages den lille pakke med inokuleret substrat ud af inkuberingsskabet. Når du åbner din pakke, skal du bruge dine sanser: der skal være en **duft** af moden frugt. Du vil **se,** at skimlen er begyndt at gro ved, at der er et fint hvidt lag skimmel på substratet. Og du vil **mærke,** at substratet hverken er blevet tørt (for lidt fugt) eller for vådt (for meget fugt). Kassér dit substrat og start forfra, hvis disse tre faktorer ikke opfyldes!

Nu skal substratet vendes og kornet skilles ad. I dette stadie er det vigtigt, at substratet kan afgive varme, da Aspergillus oryzae-skimlen i næste fase vil gro mycelium, og den enzymatiske proces derfra vil skabe ekstra varme! Kornet adskilles og lægges på dit klæde i hulbakken i tre lange forhøjninger – som tre kartoffelrækker. Klædet foldes forsigtigt over, kun for at dække for eventuel kondens. Og bakken sættes tilbage i inkuberingsskabet i yderligere 24 timer.

**Færdig.** Når der er gået 48 timer, fra det inokulerede substrat først blev sat i inkuberingsskabet, tages bakken med det færdige koji ud. Kojien vil være dækket af hvid skimmel (måske lidt grønt, det er skimlen der er ved at skabe sporer, det er ok). Når man brækker den nu sammengroede substrat fra hinanden, vil det vise sig, at netværket af mycelium er trængt igennem alt substrat og bundet det sammen. Det er myceliet, vi er ude efter: Myceliet, der danner enzymer. Enzymer, der skal bruges til at nedbryde blandt andet og først og fremmest protein i vores videre brug af kojien f.eks. til miso. Se nedenfor.

Man kan nu først lægge kojien på køl for at stoppe fortsat vækst. Dernæst kan det opbevares i vacuum, tørres eller fryses.

**Ingrediensliste**Perlebyg
Aspergillus oryzae-sporer

**Sådan bruger du din koji til at lave miso**Traditionelt er miso lavet på kogte sojabønner og ris - eller bygkoji, der blandes med salt og fermenterer i min. 1 år, hvor den følger årets temperatur startende i de kolde måneder. Der findes dog mange andre ofte regionale ingredienser i miso i Japan.
Når der her tales om miso, menes en pasta ofte lavet af kogte bælgfrugter eller andre vegetabilske substrater, typisk med højt proteinindhold. Nogle vil kalde disse produkter aminopasta – vi vælger at kalde dem miso, da metoden lægger sig tæt op ad det originale udgangspunkt.
Det er således oftest kun tre ingredienser i en miso: Bælgfrugt, koji og salt. Man kan med stor succes producere mange forskellige misoer: linser, kidneybønner, gule ærter, grønne ærter, sorte bønner, hvide bønner mm. I det følgende vises en allround guide til misofremstilling:

**Forhold.** Forholdene i følgende er:
42% bælgfrugt (tørvægt), 53% koji, 5% salt
58% bælgfrugt (kogt vægt), 38% koji, 4% salt

* Dette er en lav saltmængde. Den kan forøges med succes, dog vil fermenteringen tage længere tid.

**I blød.** Det er ofte nødvendigt at sætte bælgfrugter i blød i 12-24 timer. Det skyldes, at det giftige stof lektin fjernes ved grundig gennemfugtning og kogning. Dette er ikke nødvendigt med linser og flækkede ærter.

**Kogning.** Bælgfrugterne koges til de er gennemkogte, men ikke udkogte. Tjek ved at presse dem mellem to fingre: mases de let, uden at de smattes, er de færdige. Er de stadig hårde så kog lidt længere.

**Nedkøling**. Køl den kogte bælgfrugt ned til ca. 35 grader. Det gøres ved først at sigte væsken fra (gem den!) og dernæst fordele det i et lag på et klæde.

**Bland**. Man kan mase ingredienser sammen mere håndholdt med fingrene eller med et kartoffelmosejern. Man kan med fordel bruge en blender (robocouper – blender med skær, der følger bunden horisontalt). Alle ingredienser (bælgfrugt, koji, salt) blandes i blenderen. Herefter mærkes om det har den rette konsistens. Det tjekkes ved at lave en kugle af massen, denne brækkes fra hinanden. Driver der væske ud, når kuglen formes, er den for våd og skal dehydreres. Krummer den, når den brækkes fra hinanden, er den for tør og skal rehydreres: brug vandet, der blev sigtet fra bælgfrugten, lav en 4-5% saltlage og bland i massen til rette konsistens.

**I container.** Nu skal massen tilføres den container, som den skal fermenteres i. Vi bruger kraftige glascontainere (bolsjeglas) med bred åbning. Det er en fordel, at man let kan lægge en vægt (vi bruger fermenteringsvægtsten - der kan bruges andre tunge ting, der presser massen ned) ovenpå, når man har tilført massen til glasset.
Massen skal tilføres, uden at der er lufthuller i massen, hvor dårligdomme kan trives. Det gøres lettest ved, at man igen triller kugler af massen, og presser dem ned én efter én og fortsætter op ad af glasset, når man har færdiggjort et lag. Når massen er overført til containeren, drysser man et lag salt øverst på massen, dernæst tilfører man et stykke film helt tæt på massen og til sidst vægtsten. Glasset dækkes til med et tyndt klæde og elastik, så massen er beskyttet, mens der stadig tilføres ilt til fermenteringen.

**Fermentering.** Nu skal massen stilles til fermentering. Det stilles mellem 18-30 grader varmt. Alt efter hvor varmt det står, sker fermenteringen hurtigere. Vi stiller vores i et rum, der er 25 grader. Efter 3 måneder er det ok, men vi bruger det tidligst efter 6 måneder og allerhelst efter 12 måneder.

**Opbevaring.** Når man synes, at misoen er klar til brug, kan man vælge at lade konsistensen være som denne; klumpet med struktur, eller man kan sigte den til en mere lind pasta. Man kan opbevare misoerne på køl for at forlænge holdbarheden.

**Ingrediensliste:**
Bælgfrugter
Koji
Salt

**Udstyrsliste:**
Riskoger
Inkuberingsskab
Hulbakke
Tetronklæde lille
Tetronklæde stort
Lille fin sigte

**Mere om udstyr** [her](#_Udstyr)

[Her](#_top) kan du få en introduktion til fermentering
Læs videre [her](#_Indretning_af_fermenteringsrum) hvis du vil få inspiration til opbygning af et fermenteringslab
Læs [her](#_Mælkesyrefermenteret_grønt) hvis du vil vide mere inspiration til fermentering af grøntsager
[Her](#_Alkohol_og_Eddikebrygning) kan du læse om alkohol -og eddikefermentering.
[Her](#_Inspiration_til_mere) kan du finde inspiration til videre fordybelse i fermentering.

|  |
| --- |
| Den nemmeste måde at få velsmag ud af dine råvarer med koji er at lave shio-koji.Shio-koji er den naturlige smagsfremhævende ingrediens, du altid har manglet i dit køkken. Shio-koji er simpel at lave og kan booste umamismagen i dine grøntsager, fisk, dressing blandt mange andre råvarer.Shio-koji indeholder enzymerne fra koji, der nedbryder proteiner og kulhydrater til aminosyre (glutamat) og simple kulhydrater (glucose, fruktose, laktose). Og fremhæver dermed sødme og umami i emnet. Sådan laver du shio-koji:1 del koji2 dele vand ½ del salt Lav en saltlage og køl den ned.Tilfør koji til container og overhæld med saltlage.Låg på og lad stå ude (20 c). Omrør hver dag. Færdig til brug efter 7-14 dage. Du kan lade koji være i og tilføre til maden eller vælge at sigte det fra. Opbevares på køl i min. 6 måneder.  |

# **Se, lugt, føl, smag for livet**

En fermentør er mere alkymist end kemiker. En kreativ og opslugt sjæl, der er drevet af at forvandle tilsyneladende banale ingredienser som kål og bælgfrugter til velsmag. Hun skal have en forståelse for processer og kende best practise, og selv en alkymist skal have sit værksted at arbejde ud fra og gøre sig erfaringer i.

Ambitionen med ovenstående har været at inspirere til at tage skridtet videre med at sammensmelte teori og praksis i vores fag – og at få flere til at sætte sig ind i og sætte gang i flere fermenteringer. Gode ting kan ske, når teori og praktik smelter sammen, men erfaringen vi gør os, når vi har gjort noget ofte, er mindst lige så vigtig. Erfaringsmæssig viden om processen og produktet og at stole på sine sanser i samme grad som vi gør, når vi har lært at modtage, skære, opbevare og tilberede en bøf: se, lugt, føl og smag.

Der er så meget at opdage om vores fortid, vores omverden og nye smage at finde og kombinere. Et kig i krystalkuglen viser måske ikke, at alle kokke producerer alt selv. Det virker urealistisk. Men kunne man forestille sig, at der skal skabes nye smage og produkter i en verden med mindre kød? Og kan fermentering være en velsmagende vej? Måske bringer fremtiden flere specialiserede kokke? Kokke, der helhjertet fremstiller charcuteri til deres restauranter? En anden restaurations hjemmelavede signaturost? Bestemte smage, der knytter sig til et bestemt sted på baggrund af en bestemt kultur?

Der er meget at hente i fermenteringens verden, og der er meget mere at lære.

[Her](#_Inspiration_til_mere_1) kan du få inspiration til mere viden.

# **Inspiration til mere viden**

**Litteratur:**

*Katz, Sandor* - The Art of Fermentation – spændende bog fra en af frontløberne for fermentering. Spænende beskrivelser af hvor fermenteringer stammer fra

Zilber David & Redzepi, René – The Noma Guide to Fermentation – en grundig gennemgang af mange fermenteringer og god vejledning til hvordan man kommer i gang

*Umansky, Jeremy & shih, Rich* – Koji Alchemy – dybdegående bog indenfor koji-fremstilling og produkter med koji.

*Harder, Andreas & Meyer, Claus* – Eddike – rigtig god bog hvis man vil vide mere om eddikefremstilling og historien bag

*Peterson, Shane, Ejlersen, Søren & Ingeman Ditte* – Fermentering – en god begynderbog for de nysgerrige

*Asher, David* – The Art of Natural Cheesemaking – hardcore råmælksentusiast der laver gode opskrifter på og har holdninger til ost

 *Gentz, Jeppe & Hindkjær Gentz, Sara* - Cider i Europa – grundig gennemgang af gode cidere samt indblik i hvordan man selv kan producere velsmagende cider

**Hjemmesider:**

*thejapanstore.jp* – japansk side med produkter, udstyr og meget andet. Blandt andet et godt sted at købe kojisporer *fermentationculture.eu* – hjemmeside hvor man kan købe forskellige kulturer til fermentering blandt andet til tempeh og koji
*hjemmeriet.com* – her kan man købe udstyr og kulturer til fermentering *hjemmeproduktion.dk* – her kan man også købe udstyr og kulturer til fermentering
*maltbazaren.dk* – her kan man købe udstyr, gær mm. Især til øl og ciderproduktion

**So-Me:**

Malica ferments **–** japansk kvinde bosat i Holland der underviser i fermentering blandt andet koji -[**https://www.facebook.com/malicaferments.nl**](https://www.facebook.com/malicaferments.nl)

Kefir og Kombucha – gruppe der hjælper hinanden med spørgsmål om fermentering [**https://www.facebook.com/groups/KefirOgKombuchaDK**](https://www.facebook.com/groups/KefirOgKombuchaDK)