

Kombucha och Tempe

**Två nygamla svampar
Vad är det? Hur gör man?**

Lasse Lundgren
Svampkonsulentutbildning 2020
Åsa Folkhögskola

Innehållsförteckning

Sammanfattning kombucha och tempe	3	
Inledning, kombucha och tempe		
Material och metod kombucha och tempe		
Kombucha	4	
Frågeställning, Vad är kombucha ? Vad händer vid en fermentering? Vad innehåller kombucha Är kombucha bra för hälsan?		
Resultat		
Tillverkning av naturell kombucha, hur gör man	se bilaga 1	
Tillverkning av smaksatt kombucha (andra fermentering)	se bilaga 1	
Tempe	7	
Frågeställning, Vad är tempe och vad innehåller den ? Vad händer under fermenteringen när sojaböner förvandlas till tempe? Går det använda andra substrat än sojaböner?		
Resultat		
Tillverkning av tempe på andra substrat än sojaböner	se bilaga 2	
Diskussion	Kombucha, Tempe	9
Källförteckning	Kombucha, Tempe	9
Bilaga	1	11
Bilaga	2	12

Sammanfattning kombucha och tempe

Kombucha beskrivs i många böcker och hälsotidningar som en probiotisk hälsodryck med fantastiska egenskaper, drycken har funnits omnämnd under lång tid.

Kombucha innehåller många nyttigheter, men det finns inga vetenskapliga studier på människor och belägg att så är fallet, även om det finns viss forskning som tyder på det. Tempe är ett baslivsmedel som har funnits en lång tid i Indonesien och på senare tid kommit till västvärlden. Fermentering av olika baljväxter med *Rhizopus oligosporus* eller *Rhizopus oryzae* görs inte för hållbarhet utan för smak och för att ändra näringsammansättningen. Näringsmässigt är tempe ett bra proteinrikt alternativ till animaliska födoämnen.

I ett hemmakök är det fullt möjligt att göra både kombucha och tempe med bra resultat, se bilagor.

Inledning Kombucha och Tempe

På senare tid har både kombucha och tempe blivit omskrivet i olika medier.

Kombucha är namnet på en fermenterad te-dryck som har varit känd och dokumenterad i Kina sedan 2000-talet före Kristus.

Namnet kommer kanske från en koreansk läkare vid namn Kom-bu som enligt legenden introducerade drycken cha för den Japanska kejsaren Ingyo på 400-talet och nämns sedan som drycken kom-bu-cha.

Med utvidgad handel kom drycken först till Ryssland och sedan östra Europa.

Under andra världskriget kom den till Tyskland och på femtiotalet blev den populär i Frankrike och Nordafrika.

De senaste åren har kombucha blivit populärt och omskrivet som probiotika och hälsodryck.

När intresset för att hitta proteinrika vegetariska alternativ till animaliska livsmedel blivit större har det kommit quorn, sojabaserade köttersättningar och många andra produkter. Jag har valt ut tempe som är en fermenterad bönprodukt som ursprungligen kommer från Indonesien.

Material och metod

Litteratur

Internet

Praktisk laboration

Kombucha

Författarens frågeställningar:

Vad är kombucha?

Vad händer i en fermentering?

Vad innehåller en kombucha?

Är drycken hälsofrämjande?

Resultat, se bilaga 1

Tillverkning av en naturell kombucha- hur gör man

Nedskrivet i receptform

Tillverkning av en smaksatt och kolsyrad kombucha (andra fermentering)

Nedskrivet i receptform

Vad är kombucha?

Kombucha är en fermenterad dryck som skapas av jästsvampen *Saccharomyces cerevisiae* och bakterien *aka Acetobacter xylinum*.

Substratet består av te (vanligtvis svart te ibland grönt te eller Oolong te) och socker.

När svamp och bakterier kommer i kontakt med sött te börjar ett samarbete för att tillverka en SCOBY(en förkortning för Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast) på svenska Symbiotisk kultur av bakterier och jäst.



Bild på kombucha med SCOBY

Vad händer vid en fermentering ?

Vid tillverkning av kombucha börjar man med sött te som det tillsätts en SCOBY och startvätska (en del av en färdig dryck). Jästen börjar att bryta ner svaga kemiska bindningar i sackaros molekylen, klyver dem i komponenter av fruktos och glukos . I början när syret är lättillgängligt så använder jästen syret till att skapa koldioxid och vatten, och jästcellerna flyter nära ytan. När jästen bryter ner sockret använder bakterierna glukosen till energi för att börja spinna nanofibrer av cellulosa för att bygga upp en ny scoby som skydd på den övre delen av bryggningen.

När den nya scobyn har täckt bryggkärlets yta så minskar syrehalten i teet vilket gör att jästen växlar från cellandning till jäsning. Fermentering och cellandning är de två processerna när jäst metaboliserar bryter ner kolhydrater (socker). Fermentering sker under anaeroba förhållande (utan syre) och är processen där jäst bryter ner sockerarter i koldioxid och etanol. Cellandning sker under aeroba förhållande (med syre) och omvandlar socker till koldioxid och vatten. Kombucha är en unik jäsning på så sätt att den använder sig av båda processerna vid olika tider i bryggcykeln

Vad Innehåller kombucha?

Som nämns ovan startar fermenteringen med att det bildas en SCOBY (biofilmsmassa) på toppen av bryggkärlet. SCOBY innefattar flera olika ättiksyrabakterier t ex *Acetobacter Xylinum*, *Acetobacter acetii*, *Acetobacter pasteurianus* och *Gluconobacter oxydans*. Jästsvampar som har hittats är i SCOBYN t ex, *Saccharomyces sp*, *Zygosaccharomyces kombuchaensis*, *Torulopsis sp*, *Pichia spp* och *Zygosaccharomyces bailii*, olika mjölksyrabakterier har också hittats.

Efter 7-10 dagars jäsning eller fermentering har en cocktail av kemiska komponenter bildats, inklusive olika sockerarter, polyfenoler, organiska livsmedel, syror, fiber, etanol, aminosyror inklusive lysin, mineraler och spårämnen som Cu, Fe, Mn, Ni och Zn, vattenlösliga vitaminer såsom C-vitamin och flera B-vitaminer, koldioxid, antibiotiska ämnen och hydrolytiska enzymer.

Är kombucha bra för hälsan ?

De senaste åren har drycken kombucha lanserats som en probiotisk superdryck av många hälsobloggar och självutnämnda hälsoexperter. Om man gör en google sökning på kombucha /hälsa hittar man en mängd sidor med läsning om hälsofördelar, t.ex rena blodet från gifter, sänka kolesterolnivåerna, sänka blodtrycket, skydda mot diabetes, antibakteriell verkan samt att motverka åldrandet.

2018 kom boken "Kimchi och Kombucha" den nya vetenskapen om hur tarmbakterier påverkar din hjärna av författaren Soki Choi. Boken har blivit omdebatterad på grund av påstående att psykisk ohälsa beror på en obalans i bakteriefloran tarmar och mage.

Den obalansen ska då kunna återställas med olika probiotiska födoämnen där ibland kombucha. Är detta sant?

Om man gör sökningar på google så får man inte några vetenskapliga studier gjorda på människor som visar positiva effekter av kombucha. Det har gjorts en del intressanta upptäckter vid studier i laboratoriemiljö och på djur men det innebär inte att det skulle ge samma resultat på människan, så slutsatsen blir, ja det kanske är nyttigt men inget bevisat.

Vad man ska tänka på vid köp av kombucha är att många märken har tillsatt fruktjuice (hög sockerhalt) är micro filtrerade och pastöriserade vilket gör att de eventuella hälsoeffekter som finns går förlorade.

Tillverkning av en naturell kombucha, hur gör man? Se bilaga 1

Som vid all tillverkning av livsmedel är hygien en viktig, tvätta händerna noga.

Jag desinficerade alla verktygen i hett vatten innan användning. Jag har följt receptet i Jenny Neikell's bok Fermentera med jäst mögel och bakterier.

Att tänka på: har man otur kan det komma i oönskade bakterier eller jästsvampar i brygden. En kombucha ska lukta syrligt och friskt. En SCOBY ser oftast konstig ut med jässtrådar som hänger ner, men det är ok. Vid misstanke av mögel eller ändrad doft kasta och börja om från början.

Tempe

Författarens frågeställning:

Var kommer tempe ifrån, (historik)?

Vad är tempe och vad innehåller det?

Går det att använda andra substrat än sojaböner?

Resultat se bilaga 2

Försök att göra tempe med köpta, färdigkokta röda och svarta böner och med böner som jag kokat själv.

Hur smakar tempe?

Historik

Tempe (engelska:tempeh) är en indonesisk traditionell rätt som består av sojaböner som fermenterats med mögelsporer. I Indonesien och på Java är det ett viktigt basfödoämne. Kunskapen om den kom till Europa via Holland som koloniserade Indonesien en gång i tiden. De tidigaste beskrivningarna av tempe är från 1500-talet och 1875 nämns tempe i en holländsk ordbok. I början av 1970-talet introducerades tempe i USA av jordbrukskollektivet The farm i Tennessee som ett alternativ till animaliska produkter. I Sverige har tempe länge varit känt i vegetariska kretsar och är en populär produkt pga högt protein innehåll.

Vad är Tempe och vad innehåller det?

Tempeh=indonesiskt samlingsnamn på olika fermenterade baljväxter där man använder svampsporer *Rhizopus oligosporus* och *Rhizopus oryzae* för att förändra olika substrat till ett näringsrikt livsmedel. Den vanligaste sortens tempe är en kaka bestående av sojaböner som kokats mjuka och ympats med sporer från *R. oligosporus* och *R. oryzae*. Bönorna läggs i plastpåse eller slås in i bananblad och får ligga i temperatur mellan 28-31 grader i 18 till 24 timmar då har ett vitt mycel som binder ihop bönorna bildats och tempe är klart att skördas.



Bild på sojaböner som är fermenterad med *Rhizopus oligosporus*

Vad som händer under fermenteringen när sojaböner förvandlas till tempe?

Det är inte bara smaken och strukturen på sojabönorna som ändras utan fermenteringen hydrolyserar proteiner, kolhydrater och fett för att bilda ämnen som är lättare för kroppen att ta upp. Torra sojaböner innehåller ca 30 % protein och färdig tempe innehåller ca 20 % vilket är nästan lika mycket som i nötkött och under fermenteringen ändras näringsinnehållet. I jämförelse mellan tempe och ofermenterade sojaböner finns det mer av fria aminosyror och fria fettsyror och en liten minskning av fett. Vitamininnehållet ökar t.ex riboflavin, vitamin B 6, nikotinsyra, pantotensyra, biotin och folacin. I en del tempe som blivit kontaminerat av vissa bakterier främst (*Klebsiella*) finns också vitamin B12, det innehåller också en del mineraler som Ma, zi, fo, fe, och olika fettsyror. Tempe är en produkt som fermenteras, inte för att få längre hållbarhet utan för att göra sojabönorna lättsmälta och mer näringsrik som föda

Går det att använda andra substrat än sojaböner?

Gör man sökningar på internet eller konsulterar olika böcker finner man att det går att göra tempe på många olika substrat. I boken "Fermentera" av Jenny Neikell finns recept på gula ärtor med solrosfrön och författaren vill prova om det går att göra på svarta eller röda böner. I Sverige har Charlotte Eklund-Johansson gjort en doktorsavhandling i samarbete med Chalmers tekniska högskola och tagit fram svenska råvaror som korn och vete som ett klimatsmart alternativ till sojaböner. Författaren har provat göra tempe på svarta och vita böner som substrat. **Se bilaga 2**

Resultat av prov fermentering med röda och svarta böner

Vad jag gjorde för att spara tid var att köpa färdigkokta röda och svarta böner. Jag sköljde bönorna i kallt vatten lät dom ligga och torka på en handduk och följde sedan punkt 6 och

7 från grundreceptet. Jag har också kokat röda och svarta bönor själv och efter det följt punkt 3 till 7 på receptet. De färdigkokta köpta bönorna var alldeles för mjuka och innehöll mycket vatten vilket gjorde att sporer inte kunde bilda mycel och efter 24 timmar började bönorna jäsa och lukta illa. Med de bönor jag kokade själv och följde punkt 3-7 i receptet blev resultatet efter 24 timmar en hård kaka med stor mängd mycel bra konsistens och smak.

Att tänka på: Tempe ska ha en ganska torr yta vid skörd, doften åt champinjon hållet om den känns slemmig eller inte doftar bra, kassera och börja om.

Diskussion

Kombucha och tempe

Jag har läst mycket om både kombucha och tempe i olika medier och var nyfiken på vad är det, kan det göras hemma eller i ett restaurangkök och är det så nyttigt som det skrivs om. När det gäller kombuchan med en historik som hälsodryck som går tillbaka ett par tusen år spekuleras det mycket om men det finns inga kliniska studier på människor att så är fallet. Men kombucha är ganska enkelt att göra, innehåller en del nyttiga ämnen, kan smaksättas på olika sätt, god att dricka och ett bra alternativ till måltidsdryck.

Tempe har varit och är ett viktigt basfödoämne i Indonesien och på Java, det finns ca 40000 små tillverkare. På senare tid har det forskats på tempe som ett vegetarisk proteinrikt alternativ animaliska födoämnen i vår del av världen. Det ska bli spännande att följa tempes utveckling här i Sverige, om det kommer att användas mer och om det kommer andra substrat än baljväxter. Den går att marinera, steka, ha i grytor, sallader, pålägg o.s.v jag har provat en del själv. Att göra tempe hemma är lite pyssligt men absolut värt besväret.

Källor Kombucha

Historik

Internet

<http://www.kombucha.nu/tjanster>

<https://epochtimes.se/Vetenskap-Vad-ar-kombucha-och-vad-gor-den-for-halsan>

Sammanfattning

Internet

<https://www.amelia.se/halsa/kost/ar-det-nyttigt-med-kombucha-det-har-visar-forskningen/>

<https://epochtimes.se/Vetenskap-Vad-ar-kombucha-och-vad-gor-den-for-halsan>

Vad är Kombucha?

Litteratur

Hanna Crum och Alex LaGory

The Big Book Of Kombucha (2016) Storey

Vad händer vid en fermentering ?

Litteratur

Hanna Crum och Alex LaGory

The Big Book Of Kombucha (2016) Storey

Vad innehåller Kombucha?

Internet

[Kombucha: en systematisk granskning av empiriska bevis på människors hälsovinst - ScienceDirect](#)

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1541-4337.12073>

Är Kombucha bra för hälsan ?

Internet

[Kombucha: en systematisk granskning av empiriska bevis på människors hälsovinst - ScienceDirect](#)

Tillverkning av en naturell Kombucha, hur gör man?

Tillverkning av en smaksatt och kolsyrad Kombucha (andra fermentering)

Litteratur

Jenny Neikell(2016) Fermentera med jäst mögel och bakterier. Norstedts

Lasse Lundgrens kök Trollesundsvägen Stockholm

Källor Tempe

Vad är tempe och vad innehåller det

Internet

<https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/tempeh>

<http://www.fobo.se/index.php/kunskapmeny/matmeny/103-tempe>

Vad som händer under fermenteringen när sojaböner förvandlas till tempe?

Internet

<https://livsmedelsinfo.nu/livsmedel/n%C3%A4ringsv%C3%A4rde-tempeh-us.html>

<https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/tempeh>

<https://www.buffalobrewingstl.com/beverage-fermentation/iii-basic-changes-in-the-t>

Går det att använda andra substrat än Sojaböner?

Litteratur

Jenny Neikell (2016) Fermentera med jäst mögel och bakterier. Norstedts

Internet

Charlotte Eklund Jonsson

<https://research.chalmers.se/publication/70958>

Tillverkning av tempe på annat substrat än sojaböner

Litteratur

Jenny Neikell Jenny Neikell (2016) Fermentera med jäst mögel och bakterier. Norstedts.
Laboration
Lasse Lundgrens kök Trollesundsvägen Stockholm

Bilaga 1

Tillverkning av naturell kombucha

Material som behövs

En kastrull 2 l

en sil

En glasbehållare ca 1,5 l

4+6 dl vatten

2-3 tsk ekologiskt te (svart eller grönt)

0,75 dl strösocker (gärna ekologiskt)

En Kombucha starter bestående av 1 dl vätska + en SCOBY

(en kombucha starter kan man köpa i en hälsokostaffär eller via nätet
det går också att göra själv)

Att göra en egen startvätska

Köp en flaska ekologisk ofiltrerad opastöriserad kombucha

Använd receptet ovan men minska med hälften

Blanda teet med en halv flaska Kombucha

Täck med tygstycke, låt stå i 3-4 veckor tills vätskan är rejält syrlig
och en SCOBY har bildats följ sedan receptet

Koka upp 4 dl vatten tillsätt teet och låt dra 10-15 minuter

Häll i sockret rör om så det löser sig

Fyll på med 6 dl kallt vatten

Kontrollera att vätskan är max 25 gr varm

Sila ner i glasbehållaren tillsätt startvätska och SCOBY täck med ett tygstycke eller ett kaffefilter, fäst med ett gummiband så att inga flugor, skräp eller damm kommer ner.

Kombuchan vill gärna ha ca 25-30 gr varmt och inte direkt solljus så att ställa den
ovanpå kylskåpet är ett bra tips.

Låt drycken fermentera minst en vecka, smaka av och avbryt fermenteringen
när du tycker att den är nog syrlig.

Ju längre den står syrligare blir den.

Ta bort SCOBYN och den extra SCOBYN eventuellt har bildas, spara SCOBYN och en del vätska till nästa bryggning.

Sila Kombuchan och kyl innan servering

Eller håll upp i flaska och förvara svalt.

Kombucha håller ett par veckor i kylen men blir syrligare med tiden

SCOBYN kan användas till att göra en ny brygd på en gång eller sparas i en burk tillsammans med vätska i kylen ett par veckor.

Ett bra tips är att ha 20% Kombucha +SCOBY som start till näst bryggning

Tillverkning av en smaksatt och kolsyrad Kombucha (andra fermentering)

Ta bort SCOBYN och sila Kombuchan för att få bort överblivna jästpartiklar

Diska glasbehållaren och håll tillbaka drycken med ca 100 gr krossade bär eller frukt per liter dryck

Täck med en duk och låt stå i rumstemperatur 1-2 dagar

Sila av smaksättningen och håll upp kombuchan i en ren pet flaska.

Låt drycken fermentera i ytterligare 1-2 dagar i rumstemperatur, känn på flaskan efter 1 dag är den mjuk låt stå ytterligare en dag.

När flaskan känns stum och inte ger efter för tryck har kolsyra bildas och drycken är klar.

Bilaga 2

Tillverkning av tempe på annat substrat än sojaböner

I detta experiment har jag använt ett recept från Jenny Neikell bok "Fermentera" med jäst mögel och bakterier men bytt ut substratet.

Grundreceptet är:

5 dl torra sojaböner

2 msk vinäger (vinäger tillsätts för att hindra oönskade bakterier att växa innan mycelet hunnit växa sig starkt)

1 msk Tempe starter, sporer från *R. oligosporus* eller *R. oryzae*

(Tempe starter kan man köpa antingen på nätet eller i en hälsokostaffär)

1. Blötlägg bönerna i ca 12 timmar
 2. Byt vatten och gnugga bönerna för att få bort så mycket skal så möjligt
 3. Koka bönerna ca en timme bönerna skall vara mjuka men ej mosiga
 4. Sila av vattnet och lägg bönerna att torka och svalna på en bricka med en ren handduk
 5. När bönerna har svalnat till rumstemperatur, blanda sporer, vinäger och böner noga i en skål.
 6. Lägg i en zipp- eller fryspåse, förslut och platta ut till ca 3 cm tjock kaka och stick 10-15 hål rakt igenom med en tandpetare.
 7. Lägg påsen på ett ställe som håller en jämn temperatur 29 -31 grader
- När fermenteringen kommit igång alstrar mycelet egen värme så temperaturen kanske behöver sänkas

Efter 24 timmar bör svampmycelet synas som ett vitt trådnät i påsarna

Låt bönorna fermentera tills hela påsen är fylld med svampmycel

Kan ta upp till 48 timmar

Det går att byta ut sojabönorna mot röda och svarta bönor som man kokar själv

Då slipper man momentet med att skala. Svarta och röda bönor har ett tunt skal som mycelet kan tränga igenom, sedan följer man punkt 3 till 7 i receptet