



Antibiotika



Fermentering af sidestrømme

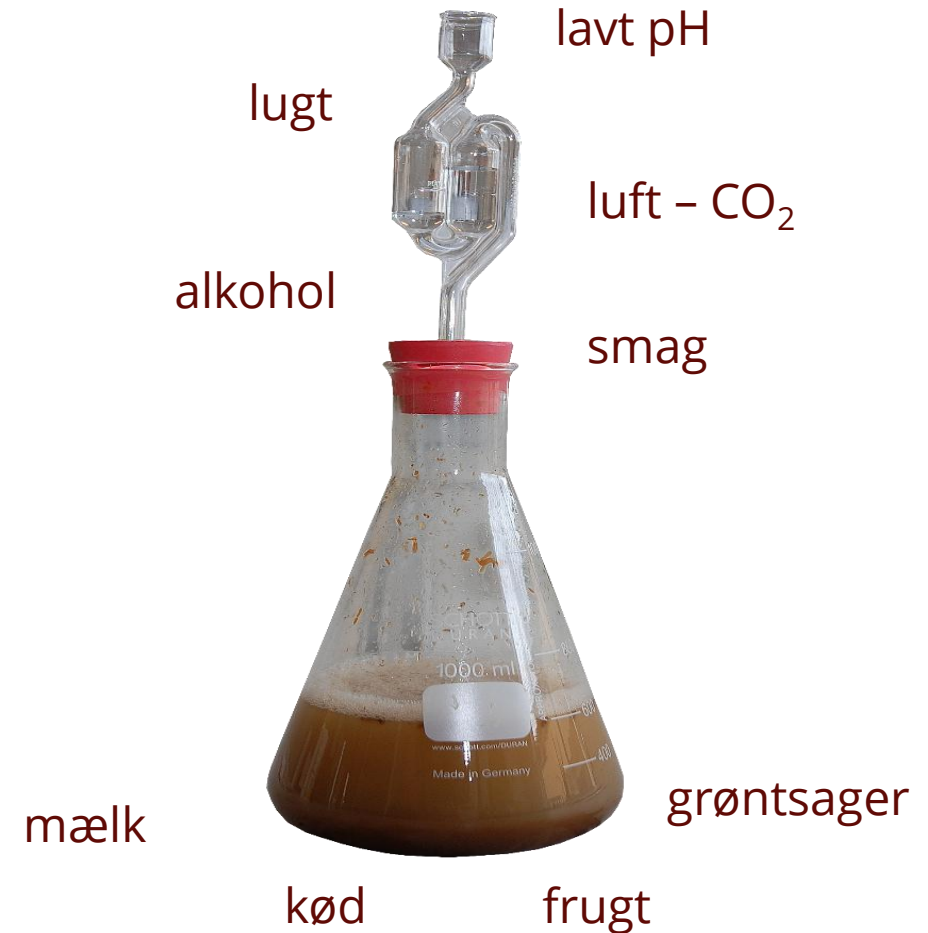
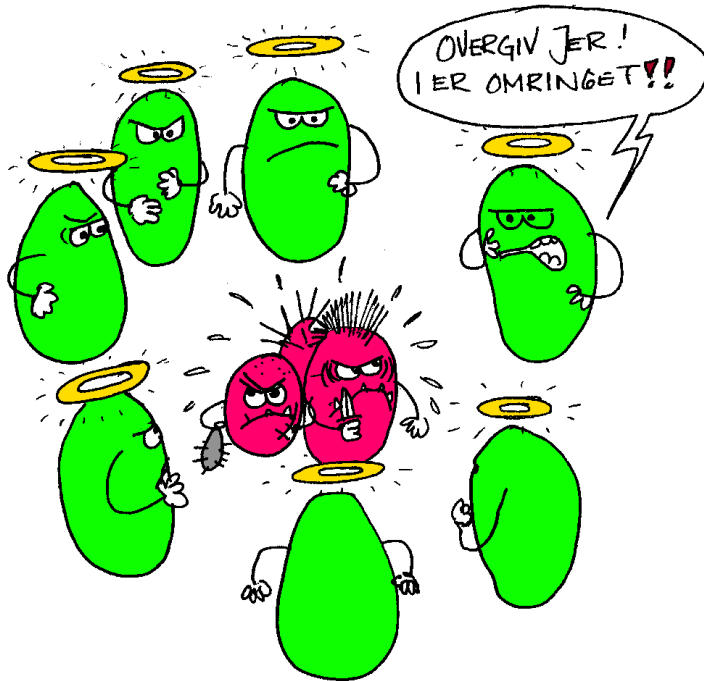
Fødevarerikkerhed

Projekt Upcycling

Støttet af Industriens Fond
og Uddannelses- og
Forskningsstyrelsen

Fermentering kan give høj fødevareresikkerhed

- En kemisk proces, som drives af mikroorganismer og deres enzymer
- Organisk materiale nedbrydes til mindre forbindelser
- Starterkulturer kan hæmme uønskede bakterier



Risici i fermenterede produkter

- Mikrobiologiske:

- Patogene bakterier (råvarer, proces)

- Toksiner (råvarer, proces)

- Skimmel

- Bakterier

- Biogene aminer (proces)

- Bakterier

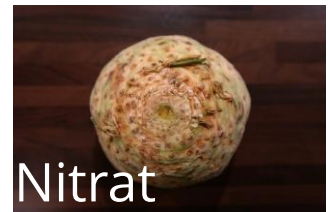


- Kemiske:

- Pesticider (råvarer)

- Antibiotika/lægemedler (råvarer)

- Plantetoksiner (råvarer)

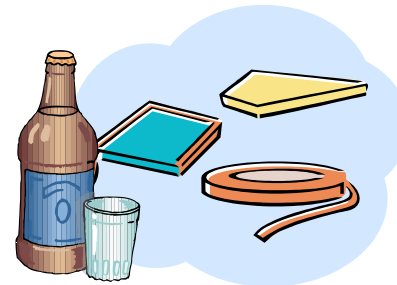


- Fysiske:

- Fremmede objekter (råmaterialer, proces)

- Glas/hård plastik

- Metal, sten, osv.



Mikrobiologiske hazards

- Brug råvarer af høj mikrobiologisk kvalitet
- Brug starterkulturer eller kemisk syring til at sænke pH
- Høj produktionshygiejne
- Undgå vækst under produktionsprocessen (salt, temperatur, pH, tid)
- Opnå reduktion af patogene bakterier under produktion
- Sikre holdbarheden ved lavt pH, konservering, lagringstemperatur
- Hjælp og gode råd:
 - <https://sikrefoedevarer.foedevarestyrelsen.dk/Proces/>
 - <https://apps.teknologisk.dk/dmri-predict/#!/models>
 - <http://www.combase.cc/index.php/en/>
 - <http://www.combase.errc.ars.usda.gov>

Gode råvarer



Risici ved råvarer

Se de mest relevante risici ved forskellige råvarer

Her på siden findes information, som er vigtig at have fokus på i en fødevarerproduktion. Endvidere er der relevant viden om de mikrobiologiske og kemiske risici, der er særlige for de enkelte råvarer.



Søg

Grøntsager



Rod- og knoldgrøntsager



> Vask frugt og grønt

> Stil krav til leverandører

> Brug kun egnede fødevarerkontaktmaterialer

> Husk hygiejnen i produktionsmiljøet

> Farvernes betydning ud for risikofaktorerne

Alvorlighed	3	Orange	Maroon	Maroon
	2	Orange	Orange	Maroon
	1	Yellow	Orange	Orange
		1	2	3
		Hyppighed		

Orange Clostridium botulinum [Se mere](#)

Orange Listeria monocytogenes [Se mere](#)

Orange Salmonella [Se mere](#)

Orange Skimmel [Se mere](#)

Yellow Bacillus cereus [Se mere](#)

Yellow Clostridium perfringens [Se mere](#)

Kemiske risikofaktorer

Dark Red Akrylamid [Se mere](#)

Orange Bly [Se mere](#)

Orange Cadmium [Se mere](#)

Orange Cyanogene glykosider [Se mere](#)

Få styr på processen

- Fermentering grøntsager

Styringsmuligheder

- › Brug starterkultur eller naturlige bakterier fra grøntsagerne

- › Brug råvarer af god kvalitet

- › Hold en god køkkenhygiejne

- › Hold et iltfrit miljø (anaerobt)

- › Brug minimum 2-2,5% salt

- › Hold temperaturen på 18-22°C

- › Tjek at surheden falder til pH under 4

- › Mål pH i produktet

- Fermentering pølser

Styringsmuligheder

- › Brug starterkultur

- › Brug råvarer af god kvalitet

- › Hold god køkkenhygiejne

- › Brug 2,3-3% salt

- › Brug nitritsalt

- › Tilsæt evt. lidt sukker

- › Hold temperaturen på 20-25 °C i de første dage

- › Hold luftfugtigheden på 90-98 % i de første dage

- › Mål pH i fødevaren

- › Tjek at surheden falder til pH under 5,3

- › Sænk luftfugtigheden til 85-90 % efter ca. to dage

- › Sænk temperaturen til maksimum 16°C

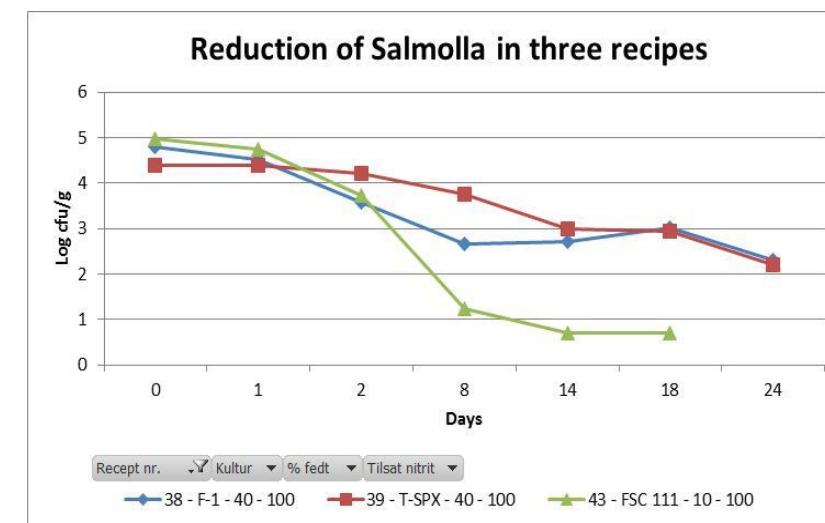
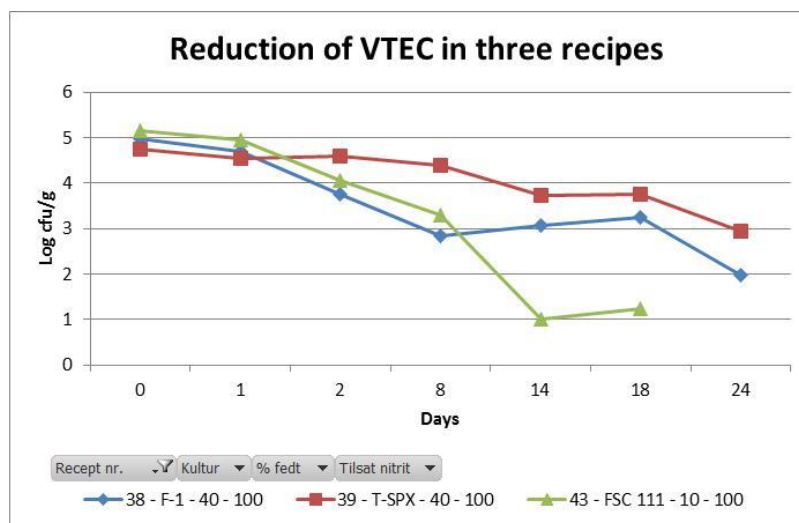
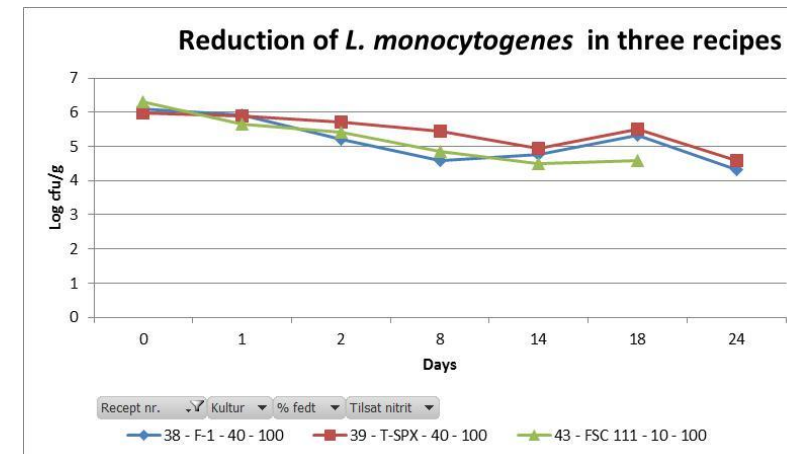
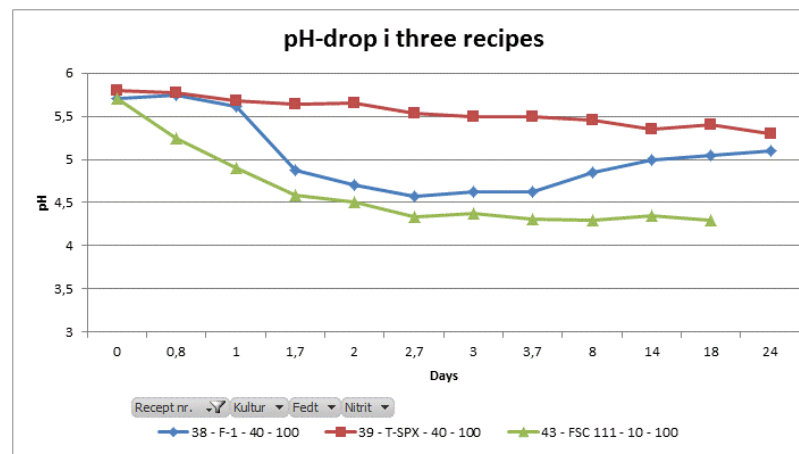
- › Mål det daglige væggtab

- › Undgå uønsket mug på pølserne

Syrning/pH fald hæmmer patogener

- God vækst af startkulturen
- Jo lavere pH – desto bedre inaktivering!
- God effekt på *Salmonella* og *E. coli*
- Mindre effekt på *Listeria monocytogenes*

Eksempel spegepølser



Matematiske modeller til beregning

Conferm: fermentering af kød

Models

A collection of models to predict the safety or shelf life of a product

Choose model *

ConFerm

ConFerm ⓘ

Reduction of pathogens during the production of fermented and matured sausages.

Input fields [Clear fields](#)

Recipe variables

NaCl (%)

3

KCl (%)

0

Na-nitrite (ppm)

100

Process parameters

Fermentation temperature (°C)

28

pH Start

5.8

pH 48h

5.3

pH final

5.0

Total weight loss (%)

20

Total process time (days)

14

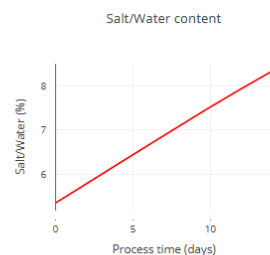
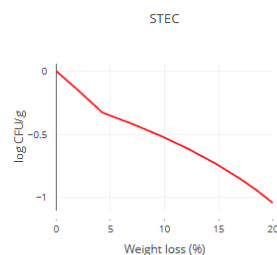
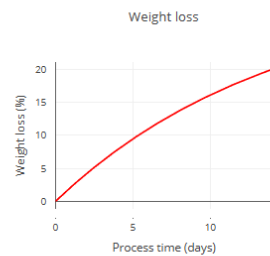
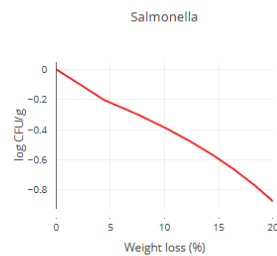
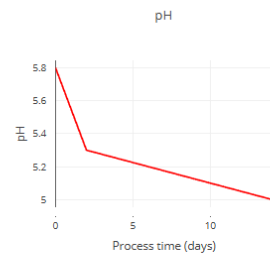
Water in final product (%)

45

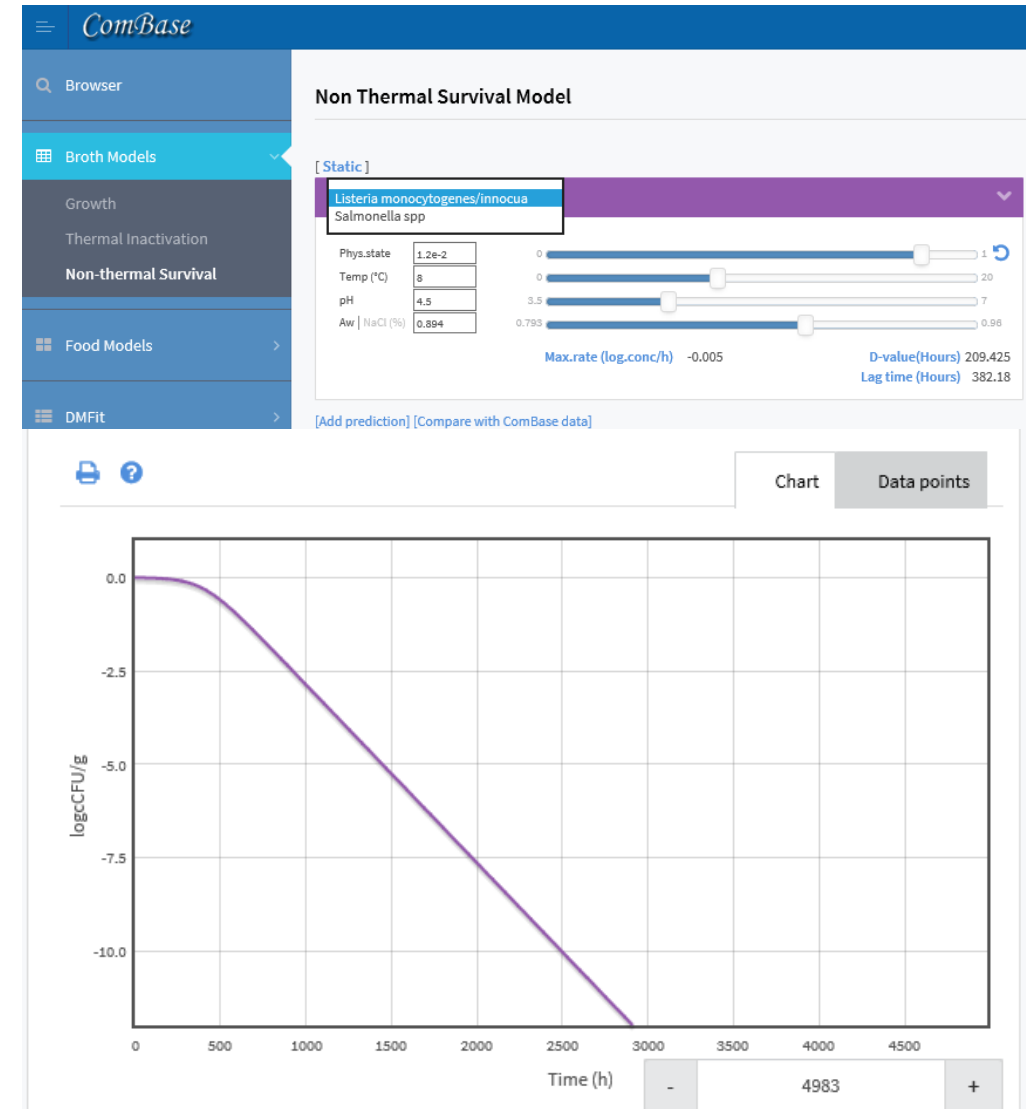
Variable at x-axis

Weight loss (%) NaCl in water (%)

Run predictions



CombasePredictor: non-thermal survival



Fra sidestrøm til fødevarer ingrediens (Projektet Svampemad)



- Mask fra øl produktion (Brewers spent grains)
 - Sidestrøm fra "fødevare"produktion
 - Mange projekter pågår
 - Maskchokolade, maskmel, maskboller, plantealternativ til animalske produkter
 - Fermenteres eller bruges direkte
- Fermentering kræver fokus på: Toksiner, tungmetaller, pesticider, naturlige toksiner, mikroorganismer
- Litteraturstudium, analyser og risikovurdering
- Mikrobiel vækst og toksinproduktion fx *Bacillus cereus* (varmestabilt cereulid; vækst)



Danish Technological Institute

Hæmme vækst og toksin produktion af *B. cereus* (Projektet Svampemad)

- *Bacillus cereus* findes i Mask og fermenteret BSG
 - Antal: $<1 - 3,7 \log \text{ cfu/g}$
 - Cereulid ikke påvist
- Challengetest og procesoptimering
 - Forskellig konservering
 - Sikre god vækst af skimlen
 - Hindre vækst af patogener (*B. cereus*)

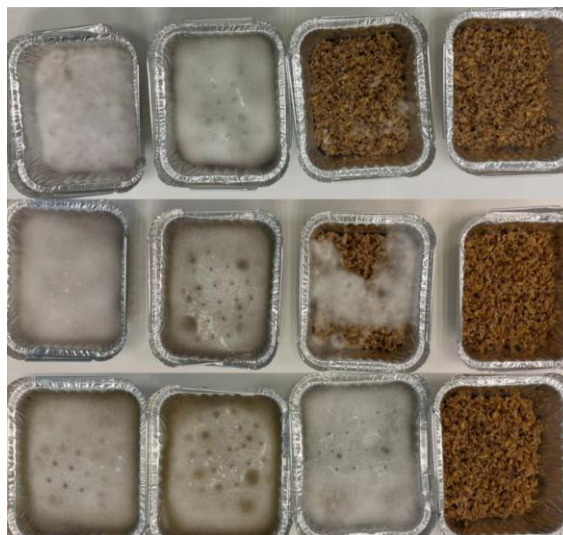
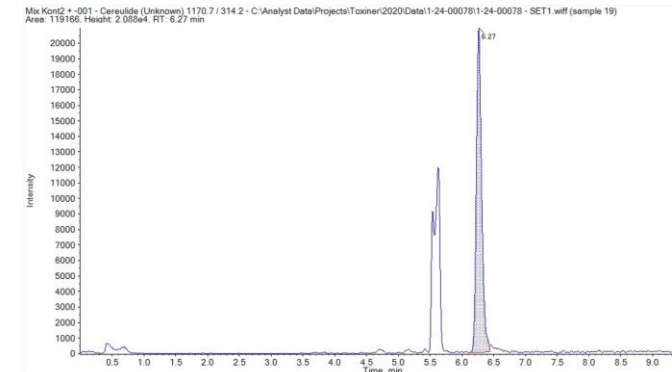


Foto: DTU, Xingchen

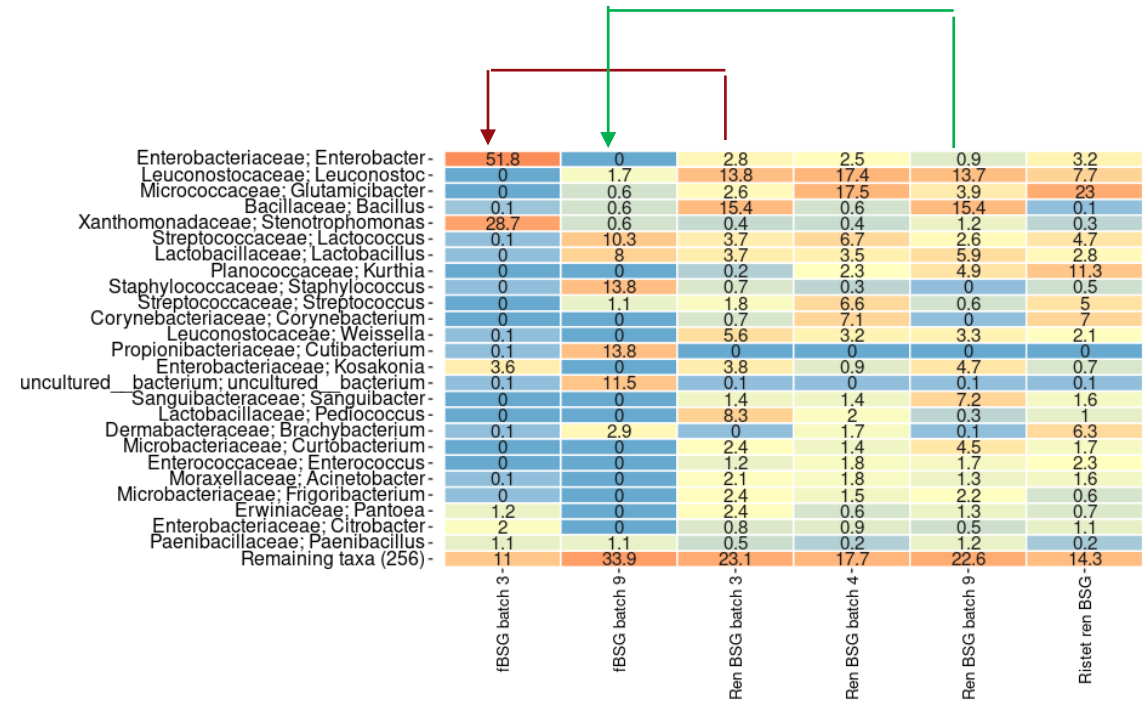


Figur 4: Prøve spiket med standard. Retentionstid mod signalintensitet. Primært ionpar 1070,7 / 314,2.



Sikre en ensartet kvalitet af fermenteringer (Projekt Svampemad)

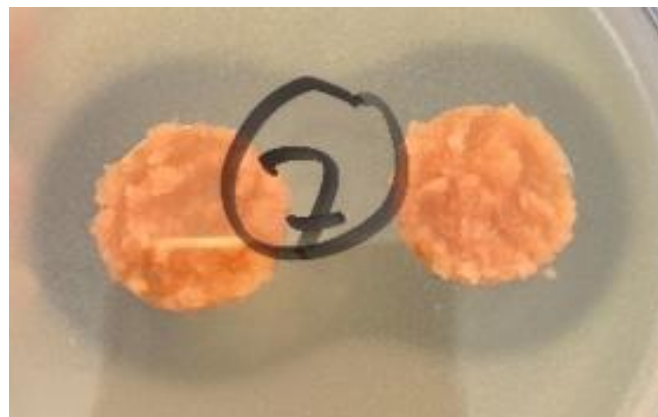
- Optimering af procesforhold så vækst af skimmelkulturen fremmes og vækst af patogener hæmmes
- Kimtalsanalyser , toksinanalyser
- Florasammensætning (sekventering)
- Opnå et ensartet produkt fra batch til batch ved solid state fermentering)



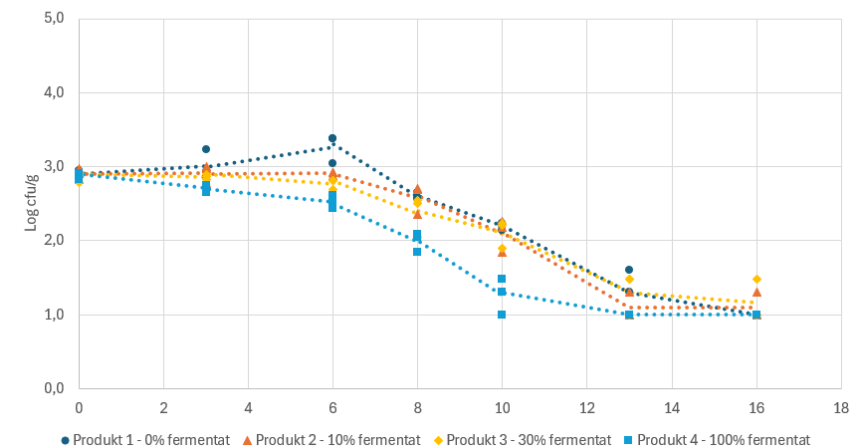
Heat map (genus) for forskellige batches af fBSG/BSG viser de dominerende bakterier i produktet

Plantefermentaters effekt

- Fermenterede gulerødder og andre grøntsager har antimikrobiel effekt
- Hurtigt pH fald og pasteurisering giver god holdbarhed på køl
- Jo mere fermenteret gulerod i salat des større henfald af *Listeria* og des langsommere vækst af naturligt forekommende bakterier
- pH reduktion samt acetat bidrager



Vækst af *L. monocytogenes* (RLM)
Forsøg 2



Vækst på APT (upodet prøver)

