

## TINEs Filterfermentor



### Jorun Øyaas

Jorun Øyaas er utdannet næringsmiddelkandidat fra Norges Landbrukshøyskole i 1989 og dr. ing. fra NTH i 1995. Siden 1995 og fram til 2005 var hun ansatt som forsker i TINE FoU med ansvarsområde innen fermentering/bioteknologi. I 2005 ble hun ansatt ved TINE Midt-Norge Tunga som avdelingsleder for avdelingen Filterfermentor.

Propionsyre-kulturen er bakteriekulturen som både sørger for smak og de karakteristiske hullene i Jarlsbergosten. Tradisjonelt har produksjonene av denne kulturen foregått ute på de enkelte meieriene, men fra januar 2009 bruker alle Jarlsbergost-ysteriene propionsyre-kultur produsert med TINEs Filterfermentor. Filterfermentorteknologien er en patentert teknologi hvor en får ut kultur som er 50 ganger mer konsentrert enn den kulturen meieriene selv produserte.

### Historikk

Det har vært en lang prosess før den konsentrerte propionsyre-kulturen ble klar. Det hele startet i 1992 som et forskningsprosjekt. Tre aktører ble med i prosjektet. Det var TINE, SINTEF(Bioteknologi) og Landteknikk Fabrikker i Trondheim. Norsk Forskningsråd bidro med kapital sammen med TINE, og målet var å få til en fremstillingsprosess for konsentrert bakteriekultur.

I 1994 sto det "ferdig" en prototyp av Filterfermentoren. Prototypen ble i begynnelsen av 1995 flyttet til TINEs FoU-Senter på Voll og samarbeidsprosjektet ble avsluttet. Utprøvningsperiode med justeringer og ombygginger ble utført av TINE FoU. Etter 4-5 år begynte fermentoren å fungere.

I august 2000 startet leieproduksjonen av Jarlsbergost ved ett meieri i USA. Ett av krava som ble lagt til grunn for å starte denne produksjonen, var at TINE's propionsyre-kultur skulle brukes og konsentrert propionsyre-kultur produsert med Filterfermentorteknologien ble valgt.

Etter hvert ble det klart at kapasiteten til prototypen av Filterfermentoren ikke var så høy som ønskelig. I 2003 bestemte TINE seg for at Filterfermentorteknologien skal brukes til å produsere konsentrert propionsyre-kultur for bruk i leieproduksjonen av Jarlsberg og i fremtiden innføres ved alle produksjonsmeieriene i Norge. Videre ble det bestemt at en ny modifisert Filterfermentor måtte bygges.

I 2004 ble det bestemt å plassere ny Filterfermentor ved TINE Midt-Norge (TMiN) Tunga. Kontrakt med APV om bygging av ny Filterfermentor ble inngått i 2005 og i 2007 stod fermentoren ferdig. Fra begynnelsen av 2009 har TMiN Tunga produsert all propionsyre-kultur som benyttes i produksjon av Jarlsbergost både i Norge, USA og Irland.

## **Filterfermentorteknologien**

Filterfermentoren er basert på en patentert fermenteringsteknologi som TINE har utviklet sammen med SINTEF og Landteknikk. Norske Meierier stod som patentsøker i 1992. Oppfinnerne var: Ola Eide, Bjarne Oterholm, Ivar Storrø, Asgeir Winnberg, Magne Lysberg og Hallvard Svendsen

Nyttebetraktningene som ble lagt til grunn for å satse på Filterfermentorteknologien var blant annet at en fikk en sentralisert fremstilling av propionsyrekulturen og følgelig en bedre og mer effektiv kontroll og kvalitetssikring av kulturen. Videre vil meieriene spare tid da det ikke er nødvendig med ompoding av den konsentrerte propionsyrekulturen på meieriene. Kulturen kan behandles som DVS-kultur og tilsettes direkte i ystekaret. Med Filterfermentoren får man bedre utnyttelse av vekstmediet og en har en kontinuerlig produksjon av fersk kultur. Kulturen høstes i vekstfasen som gir mer jevn kvalitet på kulturen over tid. Kulturen som produseres har høy konsentrasjon noe som tilsier at et lite volum må tilsettes i ystekaret og det blir lettere å transportere. For tradisjonell framstilling av jarlsbergost trenger man fem liter propionsyrekultur til 10000 liter ystemelk. Med 50 ganger konsentrert kultur er de 5 literne med propionsyrekultur redusert til 100 ml som tilsettes direkte i ystekaret.

Filterfermentoren er et fullautomatisert produksjonsanlegg med PLS-styring. Reguleringen av vaskeprosessen, steriliseringprosessen og produksjonsprosessen (pH, temperatur og trykk), skjer automatisk ut fra forhåndsinnstilte verdier.

Filterfermentoren består av tre hoveddeler: råstofftanker (medietanker), reaktorsløyfa og filtreringsenheten. I råstofftankene lagres substratløsningene, samt lut (eller syre) til pH-regulering. Sterilisering og tilførsel av substratløsninger til reaktoren skjer automatisk etter forhåndsinnstilte prosessparametre. Filterfermentoren er bygget som en rørslyyfe som inneholder hydrocyklon, sirkulasjonspumpe, pH, OD og temperaturkontroll og to parallell-koblede holdere for prosessfiltre. Den valgte filterkonfigurasjonen gjør det mulig å vaske, eventuelt bytte og sterilisere ett av filterene, mens det andre filteret er i bruk. Den produserte startkulturorganismen tappes ut av reaktoren og ut på produkttanker.

Produksjonen av bakterier i filterfermentoren skjer automatisk ved å benytte utbyttefaktorer og spesifikk veksthastighet for vedkommende bakteriell stamme som styringsparametre. Filterfermentoren er en fermentor hvor produksjonene av kultur skjer kontinuerlig. Med ny Filterfermentor er det gjennomført produksjonsperiode på over 700 timer med kontinuerlig produksjon av konsentrert bakteriekultur.

## **Produksjonskapasitet**

Ny Filterfermentor ble bygd på erfaringene fra prototypen. Selve reaktorvolumet ble gjort 4 ganger større og produksjonskapasitet ble satt til 5000 liter 50 ganger konsentrert propionsyrekultur. Med de modifikasjoner som er lagt inn i ny Filterfermentor har fermentoren en større produksjonskapasitet enn antatt. Foreløpig er det bare propionsyrekulturen som fremstilles med filterfermentoren, men andre kulturer kan produseres med Filterfermentorteknologien.

## **Analyser av kulturen**

Kulturens tetthet (OD) og pH måles kontinuerlig. Renheten til kulturen i fermentoren testes hver dag. Kimtallet til kulturen kontrolleres daglig. Videre blir kulturen kontrollert for patogene organismer før den kan sendes ut til meieriene.

Den konsentrerte propionsyre-kulturen tappes på flasker tilpasset volumet på ystekarene på meieriene (Bilde 1). Etter tapping og analyse blir flaskene lagret frosset.



Bilde 1: Kulturflasker med konsentrert propionsyre kultur