

Hvordan lage forenklet gjærstarter

Truls Rasmussen

Siv. ing, Industriell kjemi og Bioteknologi

truls.c.r@brewshop.no

January 2, 2018

Mange hjemmebryggere synes det virker skummelt å arbeide med ferskgjær, det er like mange meninger som det er mennesker og av og til er det vanskelig å finne gode kilder uten å ta et par kurs i mikrobiologi.

Andre har rett og slett ikke tiden til å sette en 4 L starter, la den stå i to dager, hvile i kjøleskap før dekantering og pitching.

Skal det være så avansert?

Alle mikroorganismer har det vi kaller en vekstkurve. Den klassiske vekstkurven for mikroorganismer er illustrert i Figur 1.

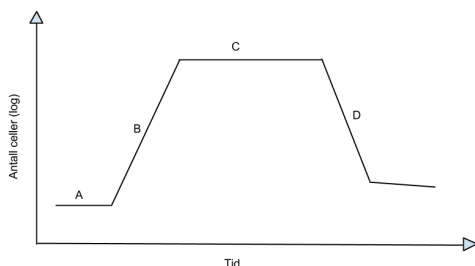


Fig. 1. Illustrasjon av ulike vekstfaser for en mikroorganisme, A er lagfasen, B er eksponentiell vekstfase, C er stasjonær fase og D er dødsfasen

Fra Figur 1 er A den tiden det tar fra du pitcher gjæra i bøtta til den begynner å spise opp sukkeret i vørteren, dette er et kritisk steg da hvilken som helst annen mikroorganisme kan begynne å spise opp disse sukkeren (ingen vil ha infeksjon!). Når man har kommet seg inn i fase B vokser gjæra eksponentielt (eksponensiell vekst vil si at 1 celle splittes til 2, de 2 splittes til 4 $[2^n]$, hvor n er antall generasjoner). Her spiser gjæra raskt opp sukker sammen med tilgjengelig løst oksygen, så kommer man til fase B og utover minker faren for infeksjon da det er mindre lett omsatte næringstoffer og ikke noe oksygen igjen. Ordinær bakegjær (*s. cerevisiae*) har en doublingtid på rundt 2-3 timer.

Intensjonen med gjærstarteren jeg anbefaler her er å pitche gjæra under fase B, hvor det er god vekst og gjæra bruker ingen tid i en ny lag-fase før den begynner å spise opp sukkeret i vørteren.

Figur 2 viser hva som skjer når man lager en gjærstarter på den "klassiske" metoden; 3 L gjærstarter stod i 48 timer, kjøling i 8 timer før dekantering, så ble gjærkulturen pitchet (også kalt inokulum) i en liten bøtte for å følge utviklingen av gravity. Figur 2 viser en lang lag-fase for både standard pitchrate (referanseinokulumsmengde, beregnet ved å benytte

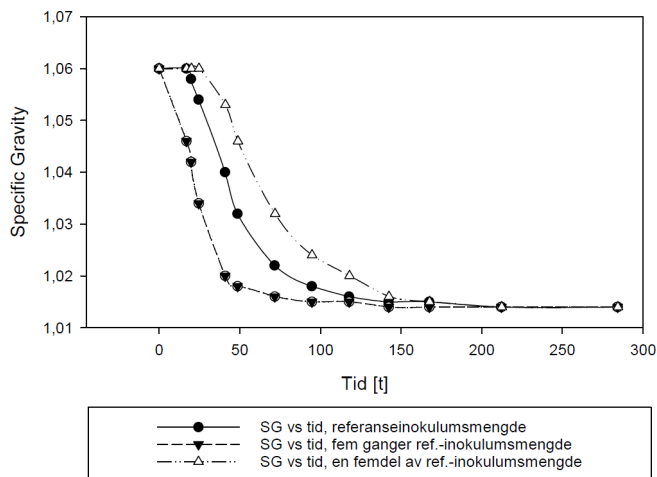


Fig. 2. Spesifikk gravity som funksjon av tid ved forskjellig utgangskonsentrasjon av gjærceller ved å benytte WLP400

ligning 1) og 1/5 av referanse pitch raten (Ligning 1). Dette er forventet da gjæra har allerede gått i dvale etter starteren. Legg merke til at alle de tre forskjellige gjærkonsentrasjonene når den samme final gravity. Etter pitching har gjæren en lag-tid på mellom 2-3 timer, dette gjelder for alle tre pitch-ratene, men fordi det er veldig mye høyere antall celler når 5x vanlig pitch-rate inokuleres, registreres endringen i gravity mye raskere enn ved de to andre konsentrasjonene.

Husk at sukkerprofilen er låst etter mesken! Etter utmesk ved 77 °C er alt av amylase denaturert, final gravity kan ikke gå lavere enn det som er fastsatt fra meskingen.

Fremgangsmåte

1. Desinfiser (kok opp) spraymaltet i en konsentrasjon litt høyere enn din OG, se tabell 1 for en referanseverdi på hvor mye spraymalt du behøver.

Spraymalt (tørr maltekstrakt) er en dårlig kilde på nitrogen, dette bør supplementeres ved bruk av WLN1000. Sink er et viktig mineral for gjæra, dette er en viktig co-faktor for alkohol dehydrogenase som er et enzym benyttes under produksjon av etanol under fermentering. Sink kan supplementeres ved å bruke WLN3200. Husk gjærnæring!

2. Pitch din gjær i E-kolben

- La stå i 7-9 timer, sørg for konstant utluftning via magnet.

Ideelt erstatter man Al-folie på toppen av E-kolben med steril bomull slik at gjæra for god nok tilgang på oksygen. Bomullsproppen kan bli kokt i et par minutter pakket godt inn i Al-folie, eventuelt pakket inn i Al-folie og stekt i ovn ved 150 °C i 10-20 minutter - unngå fuktighet!

- Tøm hele starteren i gjæringsdunken

Gjæra er nå ute av lagfasen og er rett i eksponensiell fase, umiddelbart vil den begynne å spise opp sukkeret i vørteren din!

Utstyr og kjemikalier

- Magnetrører og magnet
- 1-2 L E-kolbe
- Spraymalt
- 1-2 pakker ferskgjær
- Bomullspropp av cellulose eller vanlig bomull
- Gjærnæring; WLN1000 som nitrogenkilde for starter, WLN3200 som sinkkilde under fermentering, begge gir også andre viktige spormineraler og vitaminer

Table 1. Mengde sukker som må benyttes for å nå riktig gravity på starter

Sukker [g/L]	Gravity
0	1,000
50	1,020
100	1,039
200	1,072

Fordeler og ulemper

Fordelene.

- Starteren og pichingen er gjort under bryggedagen
- Du unngår lagfase og gjæren begynner å omsette næringsstoffene i vørteren umiddelbart
- Mindre sjanse for infeksjon
- Sparer tid og bryderi

Ulempene.

- Du bør ha en viss forståelse for grunnleggende mikrobiologi
- Du oppnår ikke den matematiske "pitchraten" mange brygge kalkulatorer benytter seg av.

$$celler_{antall} = (0,75 \times 10^6 \text{ celler}) \times (mL_{medium}) \times (^{\circ}P) \quad [1]$$

- Diacetyl og acetaldehyl produseres under eksponensiell fase, gjæra trenger mest sannsynlig mer tid på å bearbeide denne etter endt fermentering

Avsluttende ord

Denne type gjærstarter fungerer utmerket når man ikke har tiden til å sette en skikkelig gjærstarter. For å oppnå korrekt mengde gjær gitt i likning 1 er det ikke nok å nok benytte størrelsen på starteren som estimat på antall celler. For å vite nøyaktig hvor mange celler man har må man fram med både cellevegg-farging for å sjekke viabiliteten og tellekammer for å finne nøyaktig mengde gjær. Hvis gjæra starter fermenteringen mens den står på starter (går tom for oksygen) vil den bruke opp til 5 ganger så mye karbonkilde som hvis den for vokse aerobt grunnet noe som heter Crabtree Effekten.

Estere og høyere alkoholer produsert under gjæring er en funksjon av pitchraten, som regel vil disse bli oppkonsentrert ved høyere pitchrate. Temperaturen er mer viktig her hvor høyere temperatur gir høyere konsentrasjon av estere og høyere alkoholer.

Et territorium som blir komplisert å utforske er hva som skjer med gjæra under de ekstra generasjonene den foretar seg under fermenteringen. Under en ordinær gjæringsprosess med ca $2,75 \times 10^{11}$ gjærceller (ved å bruke ligning 1 - 25 L, OG 1,044), vil gjæra undergå et estimert 6-7 generasjoner før all karbon er brukt opp (stormgjæring). Hvis min presenterte metode benyttes, vil gjæra bruke ca 2 generasjoner til før den når den samme sluttkonsentrasjon av gjærceller før karbonkilden er brukt opp.

Jeg ville vært mer varsom ved å bruke en slik metode hvis OG går mye over 1,065 da det osmotiske trykket vil være temmelig høyt, og et lavt inokulum kan være skadelig. Hvis jeg skulle brukt denne metoden ville jeg latt starteren gå hvertfall 12 timer slik at man fremdeles er i eksponensiell vekst, men man begynner å nærme seg fase C (se Figur 1). Samtidig vil gravityen på starteren være problematisk for gjæra. I et slik tilfelle ville jeg benyttet 2 pakker purepitch.

Brygges en Lager-variant ville jeg brukt 2 pakker gjær.

Mulige eksperimenter man kan gjøre på egen hånd er å se effekten av uten røring, lang røring (over 12 t), kort røring (under 2 timer), uten luft - Husk at gjær raskt spiser opp oksygen for å så begynne fermentering.

Bruker man en liter starter vil dette øke batch-volumet med 4 % hvis man har en 25 L batch, dette bør hverken fortynne vørter nevneverdig eller påvirke smak negativt da spraymalt bør anses som tilsetning av "basemalt".