

Ølbrygning

Udarbejdet af Jacob Højgaard Thinggaard, Viborg Gymnasium og Hf for *Aktuel Naturvidenskab*. Se også artiklen: *Ølbrygning – avanceret bioteknologi i nr. 5-2016*.
http://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-5/AN5-2016oelbryg.pdf

Formål

At fremstille en urt med højt sukkerindhold ud fra byg- og hvedemalt. Urten koges, køles og gæres efterfølgende. Mæskninger ved forskellige temperaturer og pH-værdier sammenlignes.

Teori

Se udleveret materiale

Apparatur og kemikalier

- Vand
- Knust malt (se opskrift)
- Maltekstrakt (Spraymalt Wheat, tørret)
- Gær (safbrew WB-06)
- Humle (Hersbrucker-Hallertauer)
- Glukose/dextrose
- Klar-urt
- Gærnæring
- Mæskegryder (4-6 L)
- Koge-gryde (20 L)
- Skål og litermål til filtreringsvand
- Kogeplader
- Termometer
- pH-meter
- Si
- Vægt
- Gærringstank m. lås
- Oechslevægt
- Rengøringsmiddel
- Citronsyre
- Natron
- Iod-opløsning (fx JJK fra biologiskabet)
- 12-15 L flaskevand
- Eventuelt en urtkøler

Fremgangsmåde

Inden brygningen: Flaskevandet lægges i køleskabet.

Valgfrit: Juster med citronsyre flaskevandets pH-værdi ned til ca. 5,8 inden det lægges på køl. Kog eventuelt efterfølgende (og køl herefter ned til køleskabstemperatur).

Valgfrit: I vejledningen beskrives mæskning ved både korrekt pH og temperatur samt med variationer på disse parametre. Variationerne kan naturligvis udelades.

Modul 1: Mæskning, hvem bliver først færdige?

Inden brygningen inddeles klassen i 6 grupper. Hver gruppe får sin egen fremgangsmåde, men teorien er fælles for alle.

Under enhver opvarmning af malt skal der omrøres grundigt, så malten ikke brænder på. Så pas på med at skrue helt op for blusset.

Desuden må temperaturen ikke blive for høj – blot få grader kan gøre en afgørende forskel. Sluk for varmen lidt inden, den ønskede temperatur er nået, og fortsæt omrøringen indtil temperaturstigningen stopper.

Hvis temperaturen bliver for høj, tages gryden straks af blusset, og der omrøres grundigt. Eventuelt kan der tilsættes en lille smule koldt vand.

Gruppe 1-3, mæskning ved korrekt temperatur og pH

- Varm 2 L postevand op til ca. 67 °C. Imens vandet varmer op afvejes 500 g pale ale basismalt og 120 g cara münchen type 1 karamelmalt. Overfør malten til vandet, når den ønskede temperatur er nået. Omrør grundigt og juster temperaturen op til 69 °C. Blandingen af malt og vand kaldes en 'mask'.
 - Start tidtagningen – lad denne køre under hele mæskningen.
- Udtag en prøve af væsken og kontrollér, at pH ligger i området 5,1-5,5 (ved ca. 65 °C – hvis prøve nedkøles til stuetemperatur, skal pH-værdien ligge i området 5,4-5,8)
Hvis pH-værdien er for høj justeres med citronsyre (ganske lidt ad gangen!). Husk at kalibrere pH-meteret og indstille temperaturen. Ved for lav pH kan der justeres med natron.
- Kontrollér at temperaturen stadig ligger i intervallet 65-69 °C og lad masken stå i 20 minutter. Omrør jævnligt og kontrollér temperaturen. I pauserne kan der løses opgaver.
 - a. Efter de 20 minutter udtages 2 ml af masken til iodtest. Fortynd med vand til ca. 10 ml, så prøven bliver lidt lysere og kog den 10-15 sekunder i mikrobølgeovn. Tilsæt herefter et par dråber iod-opløsning.
 - i. Hvis prøven bliver tydeligt mørkere/sort - gå punkt b.
 - ii. Hvis prøven ikke bliver mørkere - gå til punkt c.
 - b. Fasthold temperaturen ved 65-69 °C i yderligere 10 minutter og gentag iodtesten
 - c. Ved negativ iodtest opvarmes til 76 °C. Fasthold temperaturen i 5 minutter og fortsæt til filtreringen på side 3.

Gruppe 4, mæskning ved for lav temperatur

- Afvej 500 g pale ale basismalt og 120 g cara münchen type 1 karamelmalt. Overfør malten til 2 L koldt postevand. Mål og noter temperaturen. Omrør grundigt. Blandingen af malt og vand kaldes en 'mask'.
 - Start tidtagningen – lad denne køre under hele mæskningen.
 - Udtag en prøve af væsken og kontrollér, at pH ligger i området 5,4-5,8.
Hvis pH-værdien er for høj justeres med citronsyre (ganske lidt ad gangen!). Husk at kalibrere pH-meteret og indstille temperaturen. Ved for lav pH kan der justeres med natron.
 - Kontrollér at temperaturen stadig er den samme som starttemperaturen og lad masken stå i 20 minutter. Omrør jævnligt og kontrollér temperaturen. I pauserne kan der løses opgaver.
 - d. Efter de 20 minutter udtages 2 ml af masken til iodtest. Fortynd med vand til ca. 10 ml, så prøven bliver lidt lysere og kog den 10-15 sekunder i mikrobølgeovn. Tilsæt herefter et par dråber iod-opløsning.
 - i. Hvis prøven bliver tydeligt mørkere/sort - gå punkt b.
 - ii. Hvis prøven ikke bliver mørkere - gå til punkt c.
 - e. Lad masken stå yderligere 10 minutter og gentag iodtesten. Fortsæt med dette indtil gruppe 1-3 er færdige med mæskningen.
 - f. Ved negativ iodtest noteres mæsketiden og masken kasseres.
- 2) NB: Hvis det ønskes kan denne blanding efterfølgende mæskes ved 65-69 °C i en halv time og herefter indgå i filtreringen!

Gruppe 5, mæskning ved for høj temperatur

- Varm 2 L postevand op til ca. 80 °C. Imens vandet varmer op afvejes 500 g pale ale basismalt og 120 g cara münchen type 1 karamelmalt. Overfør malten til vandet, når den ønskede temperatur er nået. Omrør grundigt og juster temperaturen op til 80-85 °C. Blandingen af malt og vand kaldes en 'mask'.
 - Start tidtagningen – lad denne køre under hele mæskningen.
- Udtag en prøve af væsken og kontrollér, at pH ligger i området 5,1-5,5 (ved ca. 65 °C – hvis prøve nedkøles til stuetemperatur, skal pH-værdien ligge i området 5,4-5,8)
Hvis pH-værdien er for høj justeres med citronsyre (ganske lidt ad gangen!). Husk at kalibrere pH-meteret og indstille temperaturen. Ved for lav pH kan der justeres med natron.
- Kontrollér at temperaturen stadig ligger i intervallet 65-69 °C og lad masken stå i 20 minutter. Omrør jævnligt og kontrollér temperaturen. I pauserne kan der løses opgaver.
 - a. Efter de 20 minutter udtages 2 ml af masken til iodtest. Fortynd med vand til ca. 10 ml, så prøven bliver lidt lysere og kog den 10-15 sekunder i mikrobølgeovn. Tilsæt herefter et par dråber iod-opløsning.
 - i. Hvis prøven bliver tydeligt mørkere/sort - gå punkt b.
 - ii. Hvis prøven ikke bliver mørkere - gå til punkt c.
 - b. Fasthold temperaturen ved 80-85 °C i yderligere 10 minutter og gentag iodtesten. Fortsæt med dette indtil gruppe 1-3 er færdige med mæskningen.
 - c. Ved negativ iodtest noteres mæsketiden og masken kasseres.

Gruppe 6, mæskning ved for høj pH-værdi

- Start med at kalibrere et pH-meter
- Varm 2 L postevand op til ca. 67 °C. Imens vandet varmer op afvejes 500 g pale ale basismalt og 120 g cara münchen type 1 karamelmalt. Overfør malten til vandet, når den ønskede temperatur er nået. Omrør grundigt og juster temperaturen op til 69 °C. Blandingen af malt og vand kaldes en 'mask'.
 - Start tidtagningen – lad denne køre under hele mæskningen.
- Justér pH op til ca. 8 ved tilsætning af natron eller natriumcarbonat. Husk at indstille temperaturen på pH-meteret. Opjusteringen skal ske forholdsvis hurtigt, så masken ikke står for længe ved den lave pH-værdi.
- Kontrollér at temperaturen stadig ligger i intervallet 65-69 °C og lad masken stå i 20 minutter. Omrør jævnligt og kontrollér temperaturen. I pauserne kan der løses opgaver.
 - a. Efter de 20 minutter udtages 2 ml af masken til iodtest. Fortynd med vand til ca. 10 ml, så prøven bliver lidt lysere og kog den 10-15 sekunder i mikrobølgeovn. Tilsæt herefter et par dråber iod-opløsning.
 - i. Hvis prøven bliver tydeligt mørkere/sort - gå punkt b.
 - ii. Hvis prøven ikke bliver mørkere - gå til punkt c.
 - b. Fasthold temperaturen ved 65-69 °C i yderligere 10 minutter og gentag iodtesten. Fortsæt med dette indtil gruppe 1-3 er færdige med deres mæskning. Herefter kasseres masken.
 - c. Ved negativ iodtest noteres den samlede mæsketid, og masken kasseres

Modul 2: Filtrering og kogning

Saml al masken fra gruppe 1-3 i 6 spande eller gryder og fordel dem mellem alle holdene.

Herfra skal grupper alle lave det samme. Det er vigtigt at de følgende trin udføres hurtigt, idet masken helst ikke må nå at tørre ud under filtreringen. Læs derfor vejledningen grundigt, inden I begynder.

Recirkulering

- Fyld 1,5 L postevand i en elkeddel og kog det.
- Når vandet har kogt placeres en stålsi over en tom gryde. Hæld masken op i sien.
- Fyld ½ L kogende vand op en passende beholder, og juster temperaturen til 70-75 °C med ca. 200 ml koldt postevand.
 - a) Hæld *forsigtigt* det varme vand ud over masken i sien. Sørg for at det bliver fordelt jævnt.
 - b) Inden masken tørrer ud løftes sien og holdes over litermålet. Imens hældes det filtrerede sukkervand i gryden tilbage i vandbeholderen og temperaturen justeres igen til 70-75 °C med kogende vand fra elkedlen
- Juster løbende temperaturen i vandbeholderen op til 70-75 °C med det varme vand fra elkedlen (kog det gerne op igen men fyld IKKE nyt vand i kedlen)
- Punkt a og b ovenfor udføres i alt tre gange, så der konstant recirkuleres vand fra filtreringen.

Opsamling

- Efter tredje filtrering er recirkuleringen slut (hvis urten/væsken stadig indeholder store maltstykker, kan man sagtens gentage et par gange mere).

Fyld det resterende vand *fra elkedlen* over i bægerglasset og juster temperaturen til 70-75 °C (muligvis skal der denne gang koges lidt nyt vand). Hæld igen forsigtigt det varme vand over masken i sien - denne gang fortsætte filtreringen indtil masken er tør. Der bør nu være 2,5-3 L sukkervand i gryden. Sukkervandet, hvor malten er filtreret fra, kaldes en urt.

Filtreringen varer ofte ikke længere end en time. Fortsæt straks videre til kogningen.

Modul 3: Kogning, køling og gæring

Under kogningen skal gærspanden, låget og gærrøret rengøres og desinficeres. Undgå at bruge opvaskemiddel eller opvaskemaskine, da sæben kan hæmme øllets skumdannelse. Ca. ½ time inden kogningen er afsluttet skal gæren rehydreres. Se vejledning på pakningen.

Kogning

- Fjern sien, fyr op for blusset og varm urten op til kogepunktet. *Sørg for at omrøre grundigt i urten under opvarmningen!*
 - *Pas på! Urten vil koge op på samme måde som pasta - hold godt øje med den og stænk med lidt koldt vand, så det ikke koger over.*
 - Afvej følgende mens urten varmer op.
 - 60 g glucose
 - 8 g Hersbrucker/Hallertauer humle
 - 4 g Hersbrucker/Hallertauer humle
 - 1 g klar-urt
- Når urten koger startes stopuret
 - Tilsæt 500 g hvedemalt-ekstrakt og 60 g glukose. Rør grundigt rundt.
 - Herefter tilsættes 8 g Hersbrucker/Hallertauer humle
 - Urten holdes nu på lige på kogepunktet - HUSK AT OMRØRE GRUNDIGT med jævne mellemrum.
 - Læg låg på gryden, når urten er kogt ind til ca. 2 liter.
 - Mens urten koger løses der opgaver og skrives journal.
 - Læreren rehydrerer gæren imens.
- Efter 50 minutter tilsættes 1 g klar-urt til gryden og ½ tsk. gærnæring. Omrør grundigt.
 - Efter 55 minutter tilsættes 4 g Hersbrucker/Hallertauer humle. Rør rundt og læg låget på.
- Efter 60 minutter tager gryden af blusset.

Køling og gæring

Urten skal køles til under 30 °C før gæren kan tilsættes. Under nedkølingen er der risiko for forurening med bakterier og andre uønskede mikroorganismer – sørg for at alt udstyr er desinficeret.

- Hæld den kogende varme urt gennem sien og over i den rengjorte og desinficerede gærringstank. Herved filtreres humlen fra og urten iltes.
- Lad urten køle ned til ca. 60 °C. Uden en urtkøler kan dette tage forholdsvis lang tid. Placér eventuelt gærspanden udenfor (hvis det er koldt).
- Hæld herefter 12-14 L iskoldt flaskevand over i tanken (til et totalvolumen på ca. 25 liter).
- Udtag 200 mL urt til densitetsmåling. Hvis den er langt under 1.047 g/mL kan der tilsættes lidt glucoseopløsning (udregning kan laves på beercalc.org – husk at koge opløsningen først).
- Når temperaturen er mellem 18 °C og 30 °C tilsættes gæren, der røres roligt med en desinficeret brygske, og låg+gærrør påsættes. Hæld lidt vand og evt. nogle dråber bromthymolblåt i gærrøret.
- Placer gærspanden et mørkt sted ved en konstant temperatur på mellem 18-24 °C.

Ofte vil gæringen tilsyneladende være hurtigt overstået, men vent med at fylde øllet på flaske, før det har stået 2-3 uger (se særskilt vejledning). Eventuelt kan øllet undervejs stikkes om til en ren gærspand.