

PASSION PALE ALE

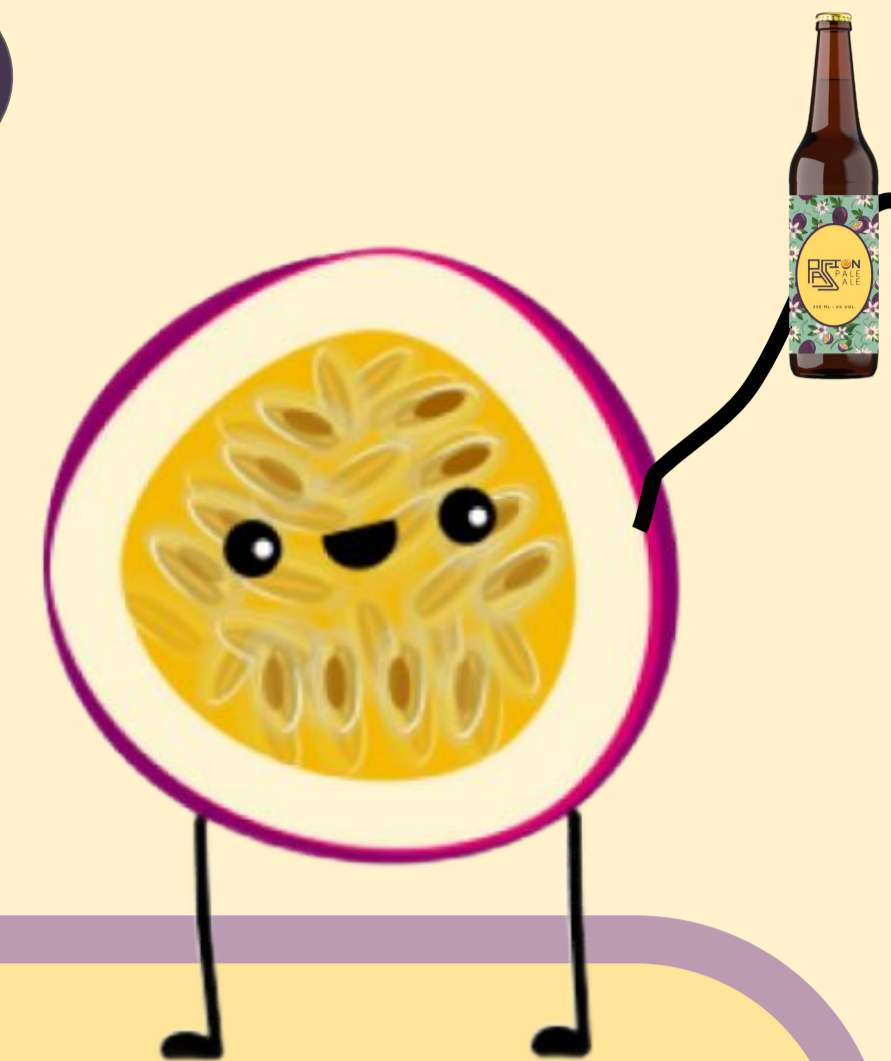
Espergærde Gymnasium og HF

Natasja Kegel Lantner | Sebastian Morante Bligaard

Halfdan Hertz Kirchhoff | Laura Sælland Kirketerp-Møller

Kontaktoplysninger: s.bligaard@yahoo.com / +45 29393005

En frisk IPA med eksplosive aromaer af passionsfrugt, citrus, fersken, mango og hvide druer resulterer i den perfekte øl til at nyde ved stranden på en varm sommerdag.



Malten

Malt er en betegnelse for et spiret korn, der er blevet tørret som blandt andet bruges til bagning og alkoholproduktion. Når vand trænger ind i kornet, bliver **amylase**, et enzym der nedbryder stivelsen til mere simple sukkerarter som glukose og maltose, aktiveret. Disse simple sukkerarter bliver så omdannet til alkohol og kuldioxid under anaerobe betingelser, se *Gæringsprocessen*. Malten koges for at opløse sukkeret i en væske, der kaldes for urten, så gæren kan omdanne den til øl, se *Mæskningsprofil*. I ølbrygning bruges der typisk flere forskellige typer malt som påvirker ølets smag og farve:

PASSION PALE ALE

I vores opskrift har vi benyttet os af tre forskellige slags malt. Som grundmalt har vi valgt at bruge **1225 g Pale malt**. For at tilføje noget diversitet og dybde i vores øl, har vi desuden valgt at tilføje **150 g Cara Hell malt**, der giver en mild smag af karamel. Ydermere er der benyttet **25 g havregryn**, da dette giver en mere skummet øl.

Humlen

Humle (*Humulus lupulus*) er en plante, der bruges i ølbrygning for at tilføje bitterhed, aroma og konserveringssegenskaber til øllen. I humlen er der blandt andet:

- Alfa-syrer, der primært laver den bitre smag i øl. De vigtigste alfa-syrer i humle inkluderer humulon, cohumulon og adhumulon.
- Æteriske olier: Disse forbindelser bidrager til humlens aroma og smag. Nogle af de æteriske olier i humle inkluderer humulene, myrcen, humulenon, og caryophyllen.

Et udvalg af forskellige humletyper tilføjes på forskellige tidspunkter i kogningsprocessen for at frigøre forskellige niveauer af smag og bitterhed fra humletyperne.

PASSION PALE ALE

Sammen bidrager vores valg af humle til en mere frugtagtig øl og understøtter vores idé om en passionsfrugtsøl. Vi bruger

- **10 g Galaxy (15,8 AA)** for at oprette en hovedsmag af passionsfrugt, fersken og citrus. Derudover har vi tilføjet
- **5 g Citra (13,3 AA)**, der også giver en smag af citrus og passionsfrugt. Slutteligt har vi brugt
- **5 g Nelson Sauvin (12,8 AA)** for både at tilføje endnu mere frugtsmag, men også for at give øllen nogle vinagtige aromaer.

Kogningsprocessen

varede i alt 45 minutter. Som nævnt, så bliver alt malten ikke tilføjet på samme tid. Eksempelvis blev noget af **Galaxy** humlen tilsat i starten, og noget lige til sidst - efter kogningen var færdig. Der blev også tilføjet **2,25 g irish moss** for at gøre øllen mere klar. Vi kan selvfølgelig ikke kalde vores øl for **PASSION PALE ALE**, uden at have passionsfrugt i øllet, og derfor har vi til sidst tilføjet **127 g hjemmelavet passionsfrugtpuré**, for at pasteurisere det, uden at nedbryde for mange terpenere. Den fulde opskrift kan ses på [BeerCalc hjemmesiden](#), se *QR kode i bunden*.

Mæskningsprofil

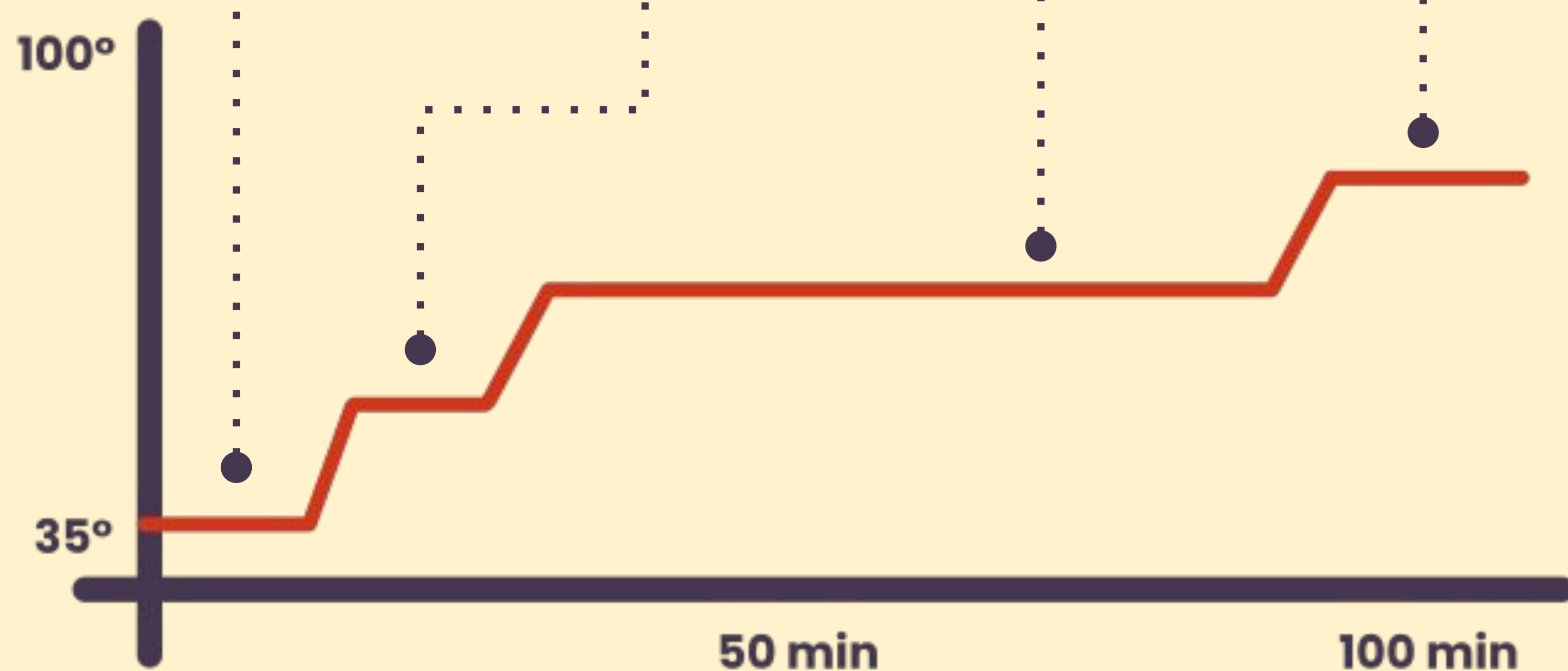
Ølets mæskningsprofil er den temperaturkurve, der bestemmer, hvilke enzymer, primært α -amylase og β -amylase, som nedbryder stivelsen i kornet til sukkerarter, primært maltose. Hvor længe malten koges, og hvilken temperatur den koges ved, har forskellige virkninger på ølets smag, krop og alkoholstyrke.

Der foretages en **indmæskning** ved 38 C° i 10 minutter. Dette gøres for at bløde malten op og gør det dermed lettere for enzymerne senere i mæskningen. Desuden sænker temperaturen pH-værdien, hvilket skaber bedre betingelser for gæren senere i brygningsprocessen.

Der næst gennemføres en **protein-rest** ved 52 C° i 10 minutter for at bryde de lange kæder af peptider og polypeptider til kortere kæder. Denne protein-rest er også optimal for aktivering af β -glucanaserne, β -amylaserne og proteaserne.

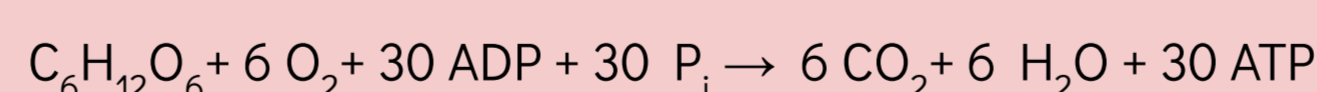
Efterfølgende foretages en **forsukringspause** ved 67 C° i 60 minutter. Ved denne temperatur fungerer både α - og β -amylase, hvilket betyder, at der bliver dannet meget maltose enormt hurtigt.

Slutteligt i mæskningsprocessen igangsættes en **afmæskning** ved 76 C° i 15 min. I denne proces nedbrydes den sidste del af stivelsen. Desuden bliver α - og β -amylaserne også denatureret.

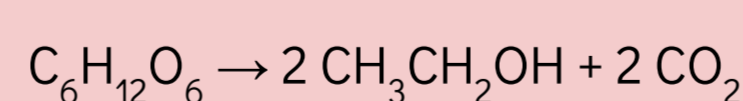


Gæringsprocessen

For at fremstille den bedst mulige øl, (som vores Passion Pale Ale er det perfekte eksempel på), er det essentielt, at gæringsprocessen forløber optimalt. Gæring er den proces, hvor gærceller nedbryder sukker og danner alkohol. Ved aerobe forhold foretrækker gærcellerne dog at nedbryde glukosen til kuldioxid og vand i form af respiration:



I tilfældet af, at gærcellerne opbruger al den tilgængelige ilt, begynder de at fermentere alkoholen. Det er netop dette, vi ønsker at opnå, da en øl jo ikke ville være en øl uden %. Processen foregår i to faser, nemlig den anaerobe fase og fermenteringsfasen. I den anaerobe fase nedbryder gærcellerne glukose til to molekyler pyruvat gennem glykolyse. Dette sker uden brug af ilt og resulterer i produktionen af en lille mængde energi i form af ATP (adenosintrifosfat). Under fermenteringsfasen omdannes pyruvat til forskellige produkter. Hvilket produkt, der dannes, afhænger af den benyttede gærtype, samt processens ydre omstændigheder. I ølbrygningsprocessen er hovedprodukterne ethanol og kuldioxid, da pyruvat reduceres til ethanol ved hjælp af coenzymet NADH. Nedenfor ses den kemiske gæringsproces:



Link til vores BeerCalc opskrift



Anvendte kilder

- Jessen, K. M. (2008, november). Ølbrygning. I: biotechacademy.dk. <https://www.biotechacademy.dk/undervisning/gymnasiale-projekter/oel-verdens-foerste-svar-paa-anvendt-bioteknologi/>
- Kjeldgaard, N. O. (2023, 22. juni). Naturlig alkoholfremstilling ved gæring. I: denstoredanske.dk. https://denstoredanske.lex.dk/naturlig_alkoholfremstilling_ved_g%C3%A6ring
- Berthelsen, C. (2024, 24. januar). Humle. I: denstoredanske.dk. <https://denstoredanske.lex.dk/humle>
- Lyager, B. (2016). Ølbrygning - avanceret bioteknologi. I: aktuelnaturvidenskab.dk. https://aktuelnaturvidenskab.dk/fileadmin/Aktuel_Naturvidenskab/nr-5/AN5-2016oelbryg.pdf
- Humle til ølbrygning [Webbutik]. (s.d.). hjemmebryggeren.dk. <https://www.hjemmebryggeren.dk/humle-og-humlepellets>
- Smagstest af øl: <https://youtu.be/rnDp56auil0?si=KkrwCMgAxCAa09j>

