

Øl afhænger af humle

Modelo-bryggerierne i Mexico brygger øl ligesom Carlsberg i Danmark, og begge er afhængige af en uhyre kompleks kemi i humlens indholdsstoffer

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

I 2007 solgte den mexicanske Modelogrupperes bryggerier 51,55 mio. hl øl i over 150 lande. Modelo beskæftiger 38.402 medarbejdere og brygger blandt mange andre typer Corona Extra, der er den mexicanske øl, som er mest kendt i Danmark. Carlsberg, der beskæftiger omkring 40.000 mennesker, solgte samme år 115,2 mio. hl øl globalt, hvilket er omkring 95 mio. flasker øl om dagen. Alt øl fra Modelo-gruppen brygges på syv bryggerier i Mexico, mens Carlsberg har 92 lokale bryggerier i 48 forskellige lande. Siden maj 2007 distribuerer Modelo Carlsberg øl i Mexico.

Begge virksomheder er, sammen med alle andre bryggerier i verden, afhængige af nøjagtig kontrol med et uhyrligt kompliceret kemisk system, nemlig udviklingen af smag, aroma, skumdannelse, lugt og andre kvaliteter, der alle stammer helt eller delvist fra kemiske forbindelser fra humle.

Vand

I Mexico er det ikke tilrådeligt at drikke vand direkte fra



hanen, i hvert fald ikke i byerne. Det er af afgørende betydning, at hovedingrediensen i øllet, nemlig vand, er af en god kvalitet. Modelo bruger vand, der er elektrolytisk rensat og ozonificeret.

I Danmark bruger Carlsberg vandværksvand, der dog kontrolleres grundigt for indholdsstoffer.

Malt

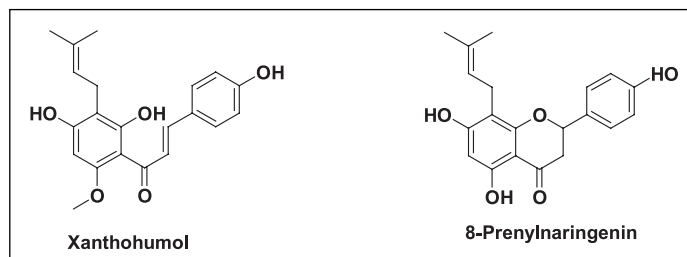
Selve malten kommer fra byg, der efter vask spirer til grønmalt. Den tørrer nu og tørringstemperaturen afgør aroma og farve og dermed hvilke øltyper malten egner sig til. Malten formales og blandes med vand til mæsken, der filtreres til den klare sukker-væske – urten. Næste trin er, at urten udtrækker smagsstoffer fra humleblomster ved opvarmning. Så skilles resterne af humlen og denaturerede proteiner fra. Modelo tilsætter også ris- og majs mel til mæsken. Nu gæres urten og hos Carlsberg bruges *Saccharomyces carlsbergensis*, der er en undergær (bundfælder efter gæringen) udviklet af Carlsberg. Så centrifugeres øllet og filtreres, før det tappes på flasker.

Humle

Modelo brygger med færdigt ekstrakt af humle, der kommer fra USA. Carlsberg bruger piller eller udtræk fra tørrede humleblomster. De kommer fra de to største områder for humledyrkning i verden, nemlig Yakima, Washington State USA eller Hallertau i Sydtykland. Der findes et væld af humlevarieteter og mange har meget karakteristiske smagsprofiler, der giver bitterhed og aroma til utallige øltyper.

Humle er sagens kerne

Humle tilhører Cannabaceae-familien, hvor også hashplanten *Cannabis* hører hjemme. Den leverer de bitter- og aromastoffer, der mere end noget andet tjener til at karakterisere smagen af øl. Almindelig humle, *Humulus lupulus*, er den mest anvendte, men det er kun de ubefrugtede hunblomster, der bruges. De har små kirtler – de såkaldte lupulinkirtler, der indeholder smagsstoffer og terpener, myrcen, caryofellen, farnesen og humulen samt i massevis af andre forbindelser.



Den prenylerede naringenin er det mest aktive fytoøstrogen, der kendes fra planter. Xanthohumol er den prenylerede chalcon, der er til stede i størst mængde i humle, og den har kraftig forebyggende virkning mod kræft.

Humle selv anvendes i urtemedicin og bruges mod søvnløshed og mange andre lidelser. Naturstoffer fra humle udviser foruden kraftig antioxidant og antibiotisk effekt positiv virkning i en

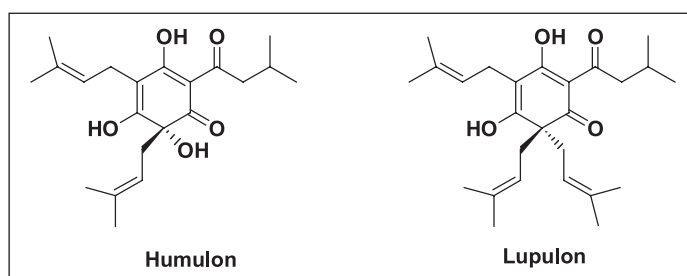


Corona Extra er den mest solgte mexicanske øl i Danmark.

lang række assays. F.eks. har xanthohumol god forebyggende virkning mod kræft og 8-prenylaringenin er det plantestof, der udviser stærkest østrogenvirkning. Hvorvidt alle disse virkninger bidrager til nogen som helst form for helbredende eller forebyggende effekt for øldekkere er uvist. Komponenterne forekommer i små mængder, f.eks. så findes isohumolonerne kun i mængder på 15-20 ppm i øl. At dosere forbindelser i øl med medicinsk formål er utvivlsomt en elendig ide, da alkoholindholdet i en Corona Extra er det samme som en Hof her i Danmark, 4,6% vol. Her kan mottoet for Modelo-gruppen anbefales – Todo con medida – alt med måde.

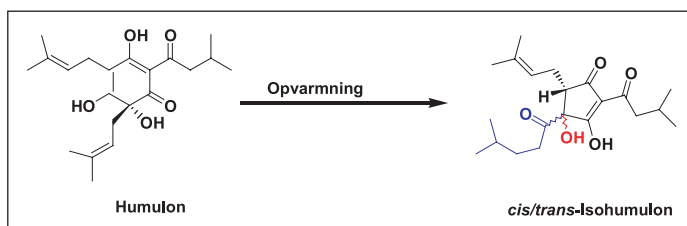
Bitterstoffer

De forbindelser der giver øl den bitre smag stammer fra humlen, men de dannes først under fremstillingen. Der skelnes mellem to serier, der kaldes henholdsvis α - og β -syrer, hvor hver serie indeholder tre hovedkomponenter. Humulon er en α -syre, den har ingen eller forsvindende bitter smag og det samme gælder β -syren lupulon.



Humulon hører til α -syernerne og lupulon til β -syernerne i humle. De er ansvarlige for den bitre smag og findes hovedsageligt i lupulinkirtlerne.

De bitre stoffer, iso-forbindelserne, dannes når humlen opvarmes i urten. Humulon omdanner til en blanding af *trans*-isohumulon, der smager intenst bitter og *cis*-isohumulon med kraftig bitter smag.



Humulon omdannes termisk ved en intramolekylær acylointype reaktion til en stærkt bitter blanding af *cis*- (rød under og blå ud af papirets plan) og *trans*-isoumulon (rød og blå henholdsvis op og ned).

Da iso-forbindelserne dannes i både en *cis*- og en *trans*-form bliver antallet af indholdsstoffer meget stort. De dannes med forskellig hastighed og hastighedskonstanterne har forskellige temperaturafhængigheder, hvilket resulterer i næsten uforudsigelige komplekse blandinger. Dertil skal lægges at en smule af alle forbindelserne undergår oxidation og at der tillige sker fotokemiske omdannelser. Det er derfor næppe nødvendigt at argumentere for kompleksiteten af det endelige produkt og betydningen for knowhow i ølbrygningen.

Kilder

http://www.gmodelo.com/index-1_en.asp Hjemmeside for Modelogruppen.

<http://www.carlsberggroup.com/COMPANY/Pages/Company.aspx>

Hjemmeside for Carlsberg.

Bitter Tasting Compounds of Beer. Chemistry and Taste Properties of Some Hop Resin Compounds S. R. Palamand og J. M. Aldenhoff *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1973, Bind 21, side 535-543.

Formation and Accumulation of α -Acids, β -Acids, Desmethylxanthohumol, and Xanthohumol during Flowering of Hops (*Humulus lupulus* L.) J. De Keukeleire, G. Ooms, A. Heyerick, I. Roldan-Ruiz, E. Van Bockstaele og D. De Keukeleire *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2003, Bind 51, side 4436-4441.

A Kinetic Study of the Isomerization of Hop α -Acids B. Jaskula, P. Kafarski, G. Aerts og L. De Cooman *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2008, Bind 56, side 6408-6415.