

Hop – nieuwe inzichten

In de “Zymurgy” van maart/april 2020 stond een artikel van de hand van Stan Hieronymus met allerhande weetjes en nieuwe inzichten betreffende hop / bitterheid / dry hopping. De inhoud was wat mij betreft behalve ingewikkeld toch ook zo aansprekend, dat ik hier een paar dingen uit dit stuk voor het voetlicht wil brengen; het is wat een hapsnap verhaal, maar ik heb mijn best gedaan.

Overigens is Stan Hieronymus de auteur van het standaardwerk “For the love of hops” (ISBN 10: 1938469011 ISBN 13: 9781938469015).

Als je al lezend denkt “mij te moeilijk”, lees dan toch even door, want de conclusies zijn interessant en toch weer niet zo moeilijk.



Hop is big bussiness: de hopvelden van Hopsteiner in de Yakima Valley

Biotransformatie:

Veel aromatische hopsoorten (Genoemd worden Citra, Mosaic, Galaxy, Nelson Sauvin, maar er zijn veel meer) bevatten diverse monoterpenen. Dit zijn organische stoffen, meestal kleurloos, die in heel veel planten voorkomen, en die een kenmerkend aroma hebben. Bijvoorbeeld citronellol (bloemig, citronella geur), geraniol (rozengeur), linalool (geur van rozenhout), maar er zijn er wel duizend van. Interessant is het om te weten, dat deze aroma's uit de hop afkomstig zijn, maar door de gist worden deze stoffen zodanig bewerkt (biotransformatie dus), dat de uiteindelijke aroma's tot stand komen. Vergelijken van diverse soorten

“hopthee” zou dus geen enkele zin hebben, omdat hierin de gist geen rol speelt. Een onderzoeksgroep in Duitsland heeft een proef gedaan waarbij bieren werden gemaakt met Cascade hop of met Hallertau Mittelfrüh. De verschillende batches werden vergist met WLP001 (White Labs, American Ale) of WLP029 (German Ale/Kölsch), en dan werd een gedeelte ook nog ge-dry-hopped. Vervolgens werd in een Frans gespecialiseerd lab een bepaling gedaan van de esters en monoterpenen, én werden de bieren aan een professioneel smaakpanel voorgelegd. Het voert te ver om alle uitkomsten hier te herhalen, maar frappant is, dat het smaakpanel bijvoorbeeld aan een bier met Cascade/WLP001 meer een citrusaroma toeschreef, en aan een bier met Cascade/WLP029 meer iets van zoet fruit, rode bessen en groen fruit. Voor zover dit aan aromatische esters te danken is, snappen we dit, want deze worden door de gist geproduceerd, maar ook de terpenen (uit de hop dus) werden in het lab in verschillende concentraties aangetroffen; dit moet dan dus wel aan de gist te danken zijn.

Thiolen:

Thiolen zijn zwavelhoudende organische stoffen, waarvan één van de bekendste het 3-MBT is, verantwoordelijk voor de lichtsmaak van bier (kattenpis, stinkdier). Het ontstaat onder invloed van licht uit hopbestanddelen in bier. Ongewenst dus, maar er zijn ook thiolen, bijvoorbeeld het 3-MH, 3S4MP, en zo nog een groot aantal, die een zeer gewenst effect hebben. Deze stoffen komen in zeer lage concentraties voor in hop, maar men heeft kunnen aantonen, dat deze minimale hoeveelheden wel degelijk een versterkend effect hebben op de fruitachtige aroma's.

Blenden van hopsoorten:

Soms zijn bijzondere en aromatische hopsoorten duur, of niet te krijgen. Door het Britse bedrijf Campden BRI is onderzoek gedaan naar hoe van “cheap hops”, “cheat hops” gemaakt kunnen worden.

Bijvoorbeeld: wil je met Amarillo brouwen, en is dit niet voorradig, dan kun je ook Cascade en Lemondrop hop gebruiken in een verhouding 4:1. Zelfde uitkomst! En als vervanging voor Citra kun je prima een blend gebruiken van 70% Calypso, 40% Apollo en 10% Cascade. En zo hebben ze een hele serie tests gedaan. Van Campden BRI is ook de

uitspraak dat hopthee een hele slechte voorspeller is van de sensorische eigenschappen van het kant-en-klare bier.

Dryhoppen

Hoeveel en wanneer? Allereerst de vraag: hoeveel hop voeg je toe bij het dryhoppen? Onderzoek aan de Universiteit van Oregon toonde aan dat het vergroten van de hoeveelheid toegevoegde drooghop niet alleen de intensiteit van de aroma's doet toenemen, maar dat ook de aard van de aroma's verandert. Boven de 8 gram per liter krijg je meer kruidachtige en thee-achtige aroma's en minder de gewenste (citrus-) fruitigheid. Geadviseerd wordt om tussen de 4 en 8 gram per liter toe te voegen. En dan: wanneer voeg je de hop toe? Onderzoekers van de Sierra Nevada Brewing Cie. testten dit door in verschillende batches hop toe te voegen op dag 0, dag 4 en dag 8 van de vergisting. Het smaakpanel beoordeelde het bier met dryhop op dag 8 toegevoegd als onaangenaam: muf, kattengeur, zwavelig, scherp. De bieren van dag 0 en van dag 4 hadden een even sterk citruskarakter waarbij de hopgift op dag 0 meer bloemige, roosachtige en tropisch fruit kenmerken had. In het lab werd dit nader geanalyseerd: dryhoppen bij een hoger SG (dus vroeg in de vergisting) gaf meer citronellol en dryhoppen bij een lager SG leverde meer geraniol op (=rozengeur) of, afhankelijk van welke hop er gebuikt werd, meer geranyl acetaat (=lavendelachtig). De uitkomst verschilde per hopsoort maar verschillende gisten leverden ook grote verschillen in aroma's op. Ook hier weer dus de complexe wisselwerking tussen hop en gist.

Hop creep.

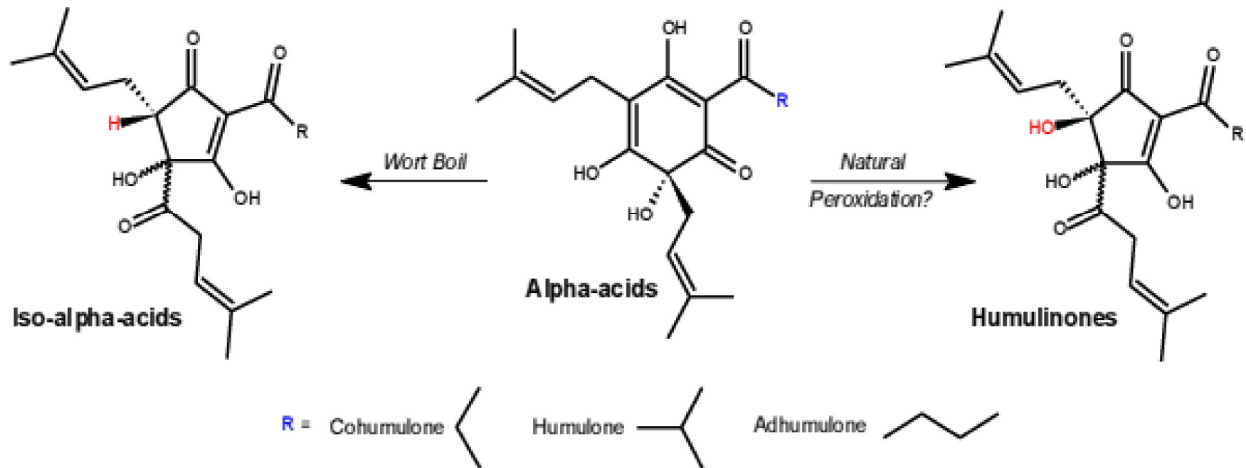
Een verschijnsel wat bij ons op een verenigingsavond al eens besproken is. In het kort komt het er op neer, dat je bij een bepaald recept een zeker begin SG hebt en een bepaald eind SG verwacht. Echter bij toepassing van dry hop komt het eind SG een stuk lager uit dan gedacht. Wanneer je hier geen rekening mee houdt zou je te vroeg kunnen bottelen, met als resultaat zelflozende flesjes bier.

De oorzaak is tweeledig: hop draagt een klein beetje bij aan de hoeveelheid suiker in het bier, maar belangrijker is, dat hop enzymen bevat die het restextract in het gistende wort omzetten in vergistbare suikers. Ook hier is weer een berg aan onderzoek naar gedaan en de Universiteit van Oregon heeft zelfs op basis van de enzymkracht een indeling in klassen van een groot aantal hopsoorten gemaakt. Klasse 1

= hoge enzymkracht; Klasse 2 = lage enzymkracht; Klasse 3 = gemiddeld; Klasse 4 = gemiddeld, maar afwijkend van 3. (Zie de tabel in de bijlage). Bij deze langer doorgaande vergisting komt ook weer wat meer diacetyl vrij. Het boterbabbelaartje.

Humulinone.

Figure 1 – Formation of Iso-alpha-acids and Humulinones from Alpha-acids



Hier wordt het pas echt ingewikkeld. Vrij recent is ontdekt wat humulinones doen. Dat deze stoffen bestonden was overigens al langer bekend. We weten dat alfa-zuren door het koken van het wort worden omgezet in iso-alfazuren. Deze geïsomeriseerde alfa-zuren geven hun bitterheid aan het bier. Kook je te lang door dan oxideren deze iso-alfazuren en vermindert de bitterheid. Echter in de droge hop vindt ook al spontane oxidatie plaats van (dan dus niet-geïsomeriseerde!) alfa-zuren tot humulinones. Hopbloemen bevatten hiervan 0,3% w/w en pellets ongeveer 0,5% w/w. Bij het “gewone” bierbrouwen, zonder dry hopping, speelt deze bitterstof geen rol. Echter bij dry hopping, zeker met gebruik making van grote hoeveelheden hop, wordt deze stof van groter belang. Wat er gebeurt, is dat de hop in deze fase veel iso-alfazuren wegvangt, en mee laat neerslaan in het hopresidu (waardoor dus de bitterheid zou afnemen), terwijl het humulinone, wat veel beter oplosbaar is in een waterige omgeving, in de oplossing terecht komt en de plaats van de iso-alfazuren als het ware deels inneemt. Nu heeft het humulinone maar twee-derde van de bitterkracht van het iso-alfazuur, maar in proefpanelen werd aangetoond, dat bij gelijke intensiteit van de bitterheid, het bier met door humulinone bewerkstelligde bitterheid als

“smoother” werd beoordeeld: een minder scherpe bitterheid, die minder op de tong bleef hangen dan de pure iso-alfazuur bitterheid.

Samenvattend kunnen we volgende conclusies trekken:

Biotransformatie: De aromatische bestanddelen uit de hop staan niet op zich zelf maar worden door de gist “behandeld”. Het eindresultaat is dus afhankelijk van de gebruikte hopsoort maar óók van de gebruikte gist. Hopthee als model om de aroma’s van je bier in te schatten is dus minder zinvol.

Thiolen: Zwavelhoudende stoffen in het bier hebben een versterkend effect op de gewenste aroma’s in het bier.

Blenden van hopsoorten: Duurdere of niet leverbare hopsoorten kun je vervangen door een blend van andere hoppen. Zie de site van Campden BRI.

Dry hoppen: Gebruik tussen de 4 en 8 gram dry hop per liter en voeg (zeer) vroeg toe tijdens de fermentatieperiode.

Hop creep: Dry hoppen kan leiden tot een veel verder doorgaande vergisting. Neem dus ruim de tijd om het eindpunt van de vergisting te bereiken mede ook om de diacetyl kwijt te raken.

Humulinone: Hop heeft tijdens het dryhoppen wel degelijk een invloed op de bitterheid. De ene soort bitterheid wordt gedeeltelijk vervangen door de andere soort bitterheid. Het resultaat kun je niet aflezen in de IBU waarde uit je rekenprogramma; dit houdt hier namelijk geen rekening mee.

Bijlage: Specificatie van hopsoorten die hop creep veroorzaken:	
Klasse 1 (hoge maltose productie)	Amarillo (2015), Cluster, Fuggle, Nugget, Perle
Klasse 2 (lage maltose productie)	Amarillo (2016), Centennial, Citra, Crystal, East Kent Goldings, El Dorado, Galaxy, Hersbrucker, Saaz, Summit.
Klasse 3 (matige maltose productie)	Azacca, Comet, Golding, Kohatu, Mosaic, Mt. Hood, Rakau, Simcoe, Wai-ti, Willamette
Klasse 4 (hoge fructose en glucose productie)	Cascade, Dr. Rudi, Moutere, Pacific Gem. Pacific Jade

Bronnen:

- Stan Hieronymus. Hops – the latest research. Zymurgy Vol. 43, No2, blz 34-41
- Hopsteiner Newsletter 04/2015. <https://www.hopsteiner.com>
<https://www.hopsteiner.com/news/2015/04/humulinone-natural-hop-bitter-acid/>
- Campden BRI: <https://www.campdenbri.co.uk/talking-heads/hop-blending.php>

Jan S.