

DON in (craft-)bier

Inleiding

Gifstoffen in bier, een lastig maar interessant onderwerp om eens bij stil te staan. Zeker nu een vrij uitgebreid onderzoek door Jeroen Peters en collega's (Universiteit van Wageningen) de landelijke pers heeft gehaald. En veel microbrouwers en craftbrouwers zich zorgen zijn gaan maken. Onder de leden van onze hobbybrouwersvereniging is zo langzamerhand een flink aantal commerciële microbrouwers. Zij zijn denkkelijk wel wat getripped door dit nieuws. Ik heb geprobeerd e.e.a. voorzichtig wat op een rijtje te zetten

Mycotoxinen

Alle graansoorten die bij de bierbereiding worden gebruikt (gerst, tarwe, haver, sorghum, e.a.) kunnen besmet zijn met schimmels van diverse oorsprong. Fusarium soorten (schimmels, die vooral tijdens de groei en de bloei op de akker het graan al besmetten), maar ook Aspergillus en Penicillium soorten ("bodemschimmels"; deze schimmels tasten het graan vooral aan tijdens de opslag, na de oogst) kunnen op het graan aanwezig zijn. Deze schimmels produceren gifstoffen (in totaal zijn er al ruim 300 verschillende giftige stoffen, de zgn. mycotoxinen, ontdekt!) die voor een deel hittebestendig zijn, en dus ondanks de verhitting bij het vermouten en later tijdens het brouwen, in de mout en in het bier aanwezig blijven. Enkele van deze gifstoffen zijn DON (deoxynivalenol), D3G (deoxynivalenol-3-β-D-glucopyranoside), aflatoxinen, fumonisides en er zijn nog vele, vele andere. Gelukkig breken de meest gevaarlijke stoffen, zoals aflatoxine en ochratoxine A voor plm 90% af tijdens het brouwen.

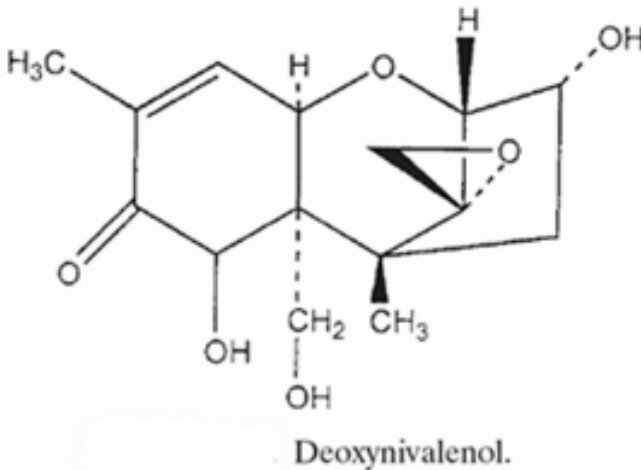
Dan zijn er ook nog de producten afkomstig van Fusarium, die in bier de membraanstructuur van de nanobubbels aantasten, zodat de veilig in deze bubbels opgesloten CO₂ vrij in oplossing komt, de druk opjaagt, en gushing is het resultaat; plafondbier. Dit is echter een heel ander en op zich zelf staand verhaal, waar we hier niet verder op in gaan.

Verschijnselen

Vergiftiging door aflatoxines (vooral ook voorkomend in pinda's, geproduceerd door Penicillium schimmels) is al vele jaren bekend.

Verschijnselen kunnen zijn: het ontstaan van (lever-)kanker, bij langdurige blootstelling, en braken, buikpijn, stuip trekkingen, coma of zelfs overlijden bij acute blootstelling aan hoge doses van deze stof.

DON en verwante gifstoffen worden gevormd door de Fusarium schimmel, die op gerst en andere granen kan groeien. De hoeveelheid DON die in de mout voorkomt wordt bepaald door het seizoen (vochtigheidsgraad en temperatuur), door het al dan niet tijdig oogsten van het graan, door de omstandigheden tijdens de opslag (vochtig of droog), enz. Per seizoen komen er dus sterk wisselende hoeveelheden DON in de mout en dus in het bier. Merkwaardig fenomeen hierbij is, dat de hoeveelheid schimmel die waarneembaar op het graan aanwezig is, geen goede maat is voor de hoeveelheid DON in je uiteindelijke bier. De op het graan aanwezige DON/D3G nemen trouwens vooral tijdens het mouten toe door de aanwezigheid van levende fusarium schimmels.



Als verschijnselen van de chronische inname van te grote hoeveelheden DON worden in de literatuur genoemd: groei remming (vooral van belang bij kinderen: die drinken geen bier maar hebben wel een grote intake van tarweproducten) en aantasting van het immuunsysteem, wat natuurlijk niet een erg concreet ding is. Bij acute vergiftigingen met hoge doses DON zijn, vooral bij proefdieren, symptomen beschreven als braken, diarree, schade aan nieren en beenmerg. Bovenbeschreven symptomen treden echter pas op na inname van het tienduizendvoudige van de normale inname van DON-bevattende producten, zoals tarwe (of bier). Deze bevindingen komen, nogmaals,

uit proefdieronderzoek (dus bier is daarbij niet getest uiteraard). Bij de mens is vooralsnog geen duidelijk effect van DON inname op de gezondheid aangetoond. DON is met name ook niet kankerverwekkend.

Het probleem lijkt dus niet erg groot te zijn. Maar veel is er nog niet helemaal duidelijk. Verder onderzoek zal vast meer inzicht geven.

Het onderzoek

Het onderzoek wat door Peters en collega's werd verricht is zeer uitvoerig en uitermate interessant:

In een groot aantal biermonsters is de contaminatie met verschillende gifstoffen waaronder DON met geavanceerde technieken gemeten.

In totaal werden 1000 monsters onderzocht van bieren die werden ingedeeld in 20 verschillende bierstijlen. De bieren waren afkomstig uit 42 landen. Het betrof voor het overgrote deel zogenaamde craftbieren. De grootste aantallen monsters kwamen uit Nederland (206x), België (203x) en de USA (124x).

Aflatoxinen werden in een aantal (5) traditionele Afrikaanse bieren gevonden, waarbij één bier boven de toegestane grens zat.

Meerdere gifstoffen werden getest, maar het DON trekt wel de meeste aandacht. Er werden nogal wat bieren positief hierop getest. Opvallend is dat het niveau van besmetting met DON nauw samenhangt met de onderzochte bierstijl.

Het gehalte aan DON en aan D3G werd bepaald. Deze twee stoffen zijn nauw aan elkaar verwant. Van alle onderzochte bieren had 60% een gehalte beneden de $10\mu\text{g}/\text{l}$, terwijl slechts 6% boven de $100\mu\text{g}/\text{l}$ zat. Hoe anders is dit voor de Imperial Stouts: slechts 17% zat beneden de $10\mu\text{g}/\text{l}$ terwijl 29% boven de $100\mu\text{g}/\text{l}$ zat. De hoogste DON/D3G gehalten werden gevonden in de onderzochte stijlen: Eisbock, Imperial Stout (zowel de Europese als die uit de USA) en "African Traditional". Er lijkt een lijnrecht verband te bestaan tussen het alcohol percentage en de hoeveelheid aangetroffen DON/D3G. Logisch, als je bedenkt dat voor een bier met meer alcohol een grotere moutstorting nodig is. Meer mout, dus meer gif. Ook logisch dat de tripels en de sterke blondes niet in dit rijtje voorkomen, want zij danken hun hoge alcoholpercentage aan een substantiële suikergif, in plaats van heel veel mout.

Een tweede opvallende correlatie is die tussen bierkleur en het voorkomen van DON/D3G. Hoe donkerder het bier, hoe hoger de gehalten. (Dit snap ik dan weer niét. Of de verklaring moet er al in liggen, dat bij vermouten van besmet graan tot donkere mouten de Fusarium de kans krijgt méér DON/D3G te maken).

Praktische gevolgen

Nu is het zo, dat er voor de gehalten aan DON/D3G in mout (en bier) geen wettelijke normen zijn, en mouterijen vermelden deze informatie ook niet op hun productsheet. Wel bestaat er een maat voor hoe groot de inname van DON/D3G mag zijn om geen risico te lopen. Hiervoor bestaat een term: de TDI (“tolerable daily intake”), uitgedrukt in μg per kg lichaamsgewicht per dag. De geleerden zijn het vaak niet eens, en dat geldt ook hier. In de door mij gevonden (www-)literatuur worden waarden opgegeven voor de TDI voor DON/D3G van 0,5 tot 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$, dag. Deze TDI is uiteraard de optelsom van de hele dagelijkse inname: brood + bier + andere graanproducten.

Bij een geteste Imperial Stout uit Noorwegen (225 $\mu\text{g}/\text{l}$) kom je er dan op uit dat je met één flesje van 33cl op een intake van 75 μg zit. Voor iemand van 75 kg lichaamsgewicht zit je dan al op je grens voor die dag. Bij de absolute uitschieter, een Imperial Stout uit de USA (1031 $\mu\text{g}/\text{l}$) zou je dus als je 75 kg weegt en als je beneden de normen wilt blijven maar iets van 15-20 cl van dit bier per dag mogen hebben. En dan tellen we je boterhammetje dus nog niet mee.

Ter vergelijking: in een Nederlandse Imperial Stout werd maar 43 $\mu\text{g}/\text{l}$ aangetroffen. Voor iemand van 75 kg betekent dit dus 0,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$; daar kun je dus wel één of twee liter van hebben.

Aanbevelingen

De auteurs van het artikel geven als aanbeveling, dat er bij een vervolgonderzoek op dit thema vooral aandacht zou moeten zijn voor de mouten die gebruikt worden bij de “high gravity” bieren en dat voor zover mouterijen deze informatie niet leveren, de craft brouwerijen na zouden moeten denken over het testen op DON/D3G van met name de donkere mouten die bij hun zware bieren gebruikt worden, alhoewel hieraan een kostenplaatje hangt.

Testen

Al lezend over dit onderwerp kom ik bv op de website van MCSdiagnostics de Charm ROSA DONQ2 Kwantitatieve Test tegen. Ziet er eenvoudig uit en het moet naar mijn idee als je met een paar brouwers zoiets gezamenlijk aanschafft wel te doen zijn. Alhoewel de implicaties voor de gezondheid kennelijk nog niet helemaal duidelijk zijn, en er geen van de overheid afkomstige maatstaven zijn, lijkt het me wel prettig, dat je met bovenstaande kennis in het achterhoofd, kunt aantonen, dat jouw craftbier geen verdachte elementen bevat.

Er zijn uiteraard meer mogelijkheden in deze tak van sport; ik kwam bv ook nog het bedrijf Eurofins foodtesting tegen. Dit biedt testing-on-site aan. Of het bedrijf Laboratus (www.laboratus.de), welke ook diverse testmogelijkheden aanbiedt.

En, inmiddels in gebruik bij één van de commerciële brouwers onder onze leden, dan is er nog de RIDA® QUICK DON test van de firma R-Biopharm AG. Een eenvoudige semi kwantitatieve test waarbij 1 gram gemalen mout wordt gemengd met een bufferoplossing en vervolgens wordt er van dit mengsel een druppel op de testzone van een stickje gedaan, wat nog het meest wegheeft van de in de drogisterij verkrijgbare zwangerschapstests. De laagste detectiegrens ligt op 500 ppm ($=\mu\text{g}/\text{kg}$). In een gemiddeld bier zou dat dan ongeveer 100-150 $\mu\text{g}/\text{l}$ zijn.

Als craft-brouwerij zul je als je wilt testen een keuze moeten maken, en zoals met zoveel zaken gaat her hier ook weer om de keuze tussen heel precies en heel duur. Voor de hobbybrouwer is deze keuze niet aan de orde. Gelukkig maar.

Bronnen:

- 1) *Mycotoxin profiling of 1000 beer samples with a special focus on craft beer – Research article – Jeroen Peters et al. 05/10/2017*
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185887>
<https://www.kennisinstituutbier.nl/content/mycotoxines-bier>
- 2) *Advies over deoxynivalenol in tarwe – Commissie Hautvast – opdracht ministerie voor LNV – 23-10-2001*
- 3) *Deoxynivalenol: mechanisms of action, human exposure, and toxicological relevance – James J. Pestka - Archives of Toxicology September 2010, Volume 84, Issue 9, pp 663–679*
- 4) *Persoonlijke aanvullende mededeling Jeroen Peters (waarvoor dank).* J.S.