



Mout en Granen

16 oktober 1997

Inleiding:

Dit artikel is voornamelijk gebaseerd op de artikelen van Jacques Bertens, gepubliceerd in 'PROOST' nr. 5, september/oktober 1994 en nr. 6, november/december 1994 en Charlie Papazian's 'The Homebrewer's Companion'. Jacques heeft een vrij compleet artikel geschreven wat voorzien is met aanvullingen uit 'The Homebrewer's Companion'. Achteréenvolgens wordt het moutproces, karakteristieken van mout, een overzicht van verschillende soorten mout, algemene richtlijnen voor het gebruik van moutsoorten in recepten en smaken afkomstig van mout beschreven. Uiteraard staat experimenteren met recepten vrij. Van de lezer wordt enige brouwkennis verwacht.

Het moutproces:

Om de verschillen tussen de diverse moutsoorten te kunnen begrijpen is het van belang inzicht te hebben in het moutproces. Het moutproces is niets anders dan het gecontroleerd laten ontkiemen van de graankorrels om dit proces na enige tijd te stoppen door de ontkiemde graankorrels te drogen (afeesten).

Het eerste gedeelte van het moutproces kan vergeleken worden als een boer graankorrels over zijn akker uitzaait met de bedoeling dat uit elk korreltje een nieuwe plant gaat groeien. Nadat het korreltje is uitgezaaid gaat het vocht opnemen uit de bodem. Zodra het vochtgehalte in de korrel voldoende hoog is (meer dan 30%) gaat het kiempje in de korrel groeien. Om de groei van het kiempje mogelijk te maken, worden in de korrel aanwezige reservestoffen opgebruikt. De reservestoffen zijn in het zogenaamde meellichaam van de korrel aanwezig als zetmeelketens en grote eiwitmoleculen. Onder invloed van enzymen wordt de inhoud van het meellichaam afgebroken tot suikers en kleine eiwitmoleculen. Dit afbraakproces wordt ook door de mouters het 'oplossen' van het mout genoemd. Door het oplossen van het meellichaam komen voedingsstoffen vrij en kan het kiempje groeien.

Bij het moutproces wordt de natuur nagebootst. Men laat het gerst vocht opnemen door het te weken. Omdat het kiempje het koolzuurgas dat het produceert tijdens het kiemen kwijt moet, laat de mouter na enige tijd het weekwater weglopen zodat het graan kan ademen. Na korte tijd laat men het gerst weer weken door er water op te laten. De mouter herhaalt dit net zolang tot het gerst het gewenste vochtgehalte bereikt heeft. Voor licht gekleurde mout houdt hij een vochtgehalte aan tussen de 40 en 42%. Gerst dat geweekt wordt ten behoeve van donkere mout laat men weken tot het een vochtgehalte heeft van 42 tot 47%.

De temperatuur van het weekwater kan variëren tussen de 12 en 22 °C afhankelijk van het mouttype dat men wil krijgen. De mouter laat donkere moutsoorten bij een hogere temperatuur weken en kiemen dan lichte moutsoorten.

De tijden die aangehouden worden voor de natte en droge periode kan hier niet worden geven. Deze tijden zijn te sterk afhankelijk van het gerst, de klimatologische omstandigheden waaronder het gerst verbouwd is, de kiemingsomstandigheden, het gewenste mouttype en de gewenste moutkwaliteit.

De mouter kan de kieming sturen met de volgende vier belangrijke parameters:

- de temperatuur waarbij men het graan laat kiemen
- het vochtgehalte van het kiemgoed
- de samenstelling van de kiemlucht (de verhouding van zuurstof en koolzuurgas van het kiemgoed)
- de kiemduur.

Zoals hierboven aangegeven vindt het oplossen van het meellichaam plaats onder invloed van enzymen. Door het kiemproces worden in de graankorrel nieuwe enzymen aangemaakt en worden reeds aanwezige inactieve enzymen geactiveerd. Verder zijn in de graankorrel ook volledig actieve enzymen aanwezig die door het kiemproces al dan niet bijgevormd worden.

Als gekeken wordt naar de belangrijke zetmeelsplitsende enzymen alfa- en beta-amylase dan zien we, dat het enzym alfa-amylase in de graankorrel nog niet aanwezig is. Tijdens het kiemproces wordt dit voor ons brouwers belangrijke enzym gevormd. Het enzym beta-



amylase komt in de graankorrel gedeeltelijk in een actieve en gedeeltelijk in een inactieve vorm voor. Tijdens het kiemproces wordt dit enzym bijgevormd en wordt de inactieve vorm omgezet in een actieve vorm. Het is door de aanwezigheid van de enzymen alfa- en beta-amylase dat we met mout wel bier kunnen brouwen en met enkel ongemoute granen niet.

De vorming van nieuwe enzymen wordt vanuit het kiempje aangestuurd door het aanmaken van het groeihormoon gibberellinezuur. Het groeihormoon diffuseert door het schildje (de scheidingswand tussen het kiempje en het meellichaam) en verspreidt zich over het meellichaam. Zodra het gibberellinezuur de auleuroonlaag bereikt (een laag cellen die het meellichaam omgeeft) worden uit de auleuroonlaag aminozuren vrijgemaakt (bouwstenen van eiwitten). Uit deze aminozuren worden nieuwe enzymen aangemaakt. Op de bijgaande tekeningen is dit proces in beeld gebracht. [De tekeningen zijn wel in het blad PROOST opgenomen maar niet bij deze versie.]

De mate van opgelost zijn van het meellichaam is afhankelijk van de hoeveelheid enzymen die zijn aangemaakt en de tijd die de enzymen hebben gehad om in te werken op het meellichaam.

Het verschil in lichte en donkere mout

Voor donkere mout laat de mouter het meellichaam verder oplossen dan voor lichte mout. Doordat het mout verder oplost komen meer enkelvoudige suikers en aminozuren vrij. Ook gebruikt men voor het fabriceren van donkere mout gerst met een hoger eiwitgehalte zodat meer aminozuren vrij kunnen komen.

Als de mouter van oordeel is dat het groenmout voldoet aan de te stellen eisen stopt hij het kiemproces door het groenmout te drogen in een speciale droogoven (eest of ast genoemd). Het stoppen van het kiemproces is nodig omdat we als bierbrouwer een grondstof willen hebben voor ons bier en niet geïnteresseerd zijn in plantjes. Ten gevolge van het drogen verdwijnt het leven uit de graankorreltjes en kan het mout bewaard worden.

Door de gevolgde manier van drogen wordt voor een groot deel het mouttype bepaald. We onderscheiden een tweetal fases bij het drogen: het echte drogen van de groenmout bij relatief lage temperaturen en het zogenaamde afeesten bij hogere temperaturen.

Tijdens het drogen bij lage temperaturen zijn de enzymen nog steeds actief en wordt het meellichaam verder opgelost. Door het drogen stijgt de temperatuur in de vochtige korrel waardoor de enzymen het oplosproces sneller uitvoeren. De korrelinhoud is in deze fase van het droogproces nog vrij vochtig. Indien in de vochtige korrel de temperatuur hoger dan 40 °C wordt degenereren de enzymen. De enzymen veranderen van structuur op ongeveer dezelfde wijze zoals dat gebeurt als je een ei kookt. Door de verandering van structuur kunnen de enzymen niet meer werken. Dit mag niet gebeuren omdat we als brouwer enzymen in de beslagkuip nodig hebben. Met het dalen van het vochtgehalte worden de enzymen minder temperatuur-gevoelig en kan de temperatuur verder worden verhoogd. Bij een vochtgehalte beneden de 10% komt de werking van de enzymen geheel stil te vallen en wordt de moutkorrel niet meer verder opgelost. De eerste droogfase is ten einde als de temperatuur van de in- en uittredende eestlucht gelijk is. De eestlucht wordt dan niet meer afgekoeld door verdamping van water uit de korrel. Door de mouter wordt dit 'doorbreken' genoemd.

Door het afeesten daalt het vochtgehalte tot 2 à 4%. Licht gekleurde moutsoorten eest men af bij 70 tot 90 °C. Donkere moutsoorten eest de mouter af bij een temperatuur van 95 tot wel 240 °C. Bij deze hogere temperaturen ontstaan veel meer zogenaamde Maillard-produkten (verbindingen tussen enkelvoudige suikers en aminozuren) dan bij de temperaturen die gebruikt worden voor licht gekleurde moutsoorten. Het zijn deze Maillard-produkten (ook melanoïdinen genoemd) die het mout de donkere kleur en tal van aroma- en smaakstoffen geven zoals bijvoorbeeld caramelsmaak, rozengeur, geroosterde geur, de geur van vers gebakken brood of een verbrande geur en smaak. Bij de vorming van Maillard-produkten ontstaan ook reductonen. Deze reductonen en ook de Maillard-produkten werken in het bier als anti-oxidant en zorgen voor een verhoogde smaakstabiliteit.

Donker gekleurde moutsoorten dienen zo snel mogelijk (lieft binnen 3 maanden) te worden gebruikt. Net als bij koffie verliest donkere mout een groot deel van het verfijnde aroma door het bewaren. Als amateur-bierbrouwer doen we er dan ook goed aan mout te kopen bij een leverancier met een behoorlijke omzetsnelheid. Koop geen te grote voorraad donkere moutsoorten in maar bezoek je leverancier wat regelmatig.

Naast het grote verschil in smakeigenschappen tussen lichte en donkere mout wil ik hier opmerken dat lichte mout een veel grotere enzymkracht heeft dan donkere mout. Bij het



afeesten van donkere mout op hoge temperaturen degenereren veel enzymen. Zo bevat zwarte mout zo goed als geen enzymkracht.

Gewijzigde kwaliteit mout

Uit economische en brouwtechnische redenen brouwen de laatste jaren steeds meer professionele brouwerijen volgens de infusiemethode in plaats van de decoctiemethode. De brouwerijen die nog wel de decoctiemethode gebruiken hanteren tegenwoordig bijna allemaal de 1- of 2-trapsdecoctie, slechts een enkeling voert de 3-trapsdecoctiemethode nog uit. De mouterijen hebben op deze trends ingespeeld en zijn de laatste jaren beter opgelost mout gaan produceren. Het brouwen met beter opgelost mout heeft als voordeel dat met name de eiwitafbraak voor een groot gedeelte al wordt uitgevoerd in de mouterij en dat we als brouwer kortere maischtijden kunnen aanhouden. Als we bij goed opgeloste mout een intensieve eiwitafbraak laten plaatsvinden in de brouwketel krijgen we lege bieren met een verminderde schuimhoudbaarheid door de geringe aanwezigheid van middelgrote eiwitten in het wort. Bij het merendeel van de huidige (pils)mout is het niet meer noodzakelijk de eiwitrusten van 37 en 45 °C uit te voeren. Als je tot nu steeds een eiwitrust houdt bij genoemde temperaturen loont het naar mijn idee zeker de moeite om te experimenteren met het maischschemata door op 50 of 52 °C te beginnen met het maischen. Echter, in het geval je een groot percentage ongemoute granen gebruikt, kun je de eiwitrusten van 37 en 45 °C maar beter wel uitvoeren om de vorming van diacetyl (boterachtige smaak) te voorkomen.

Karakteristieken van mout

Mout kan gekenmerkt worden op een flink aantal items De meest belangrijke daarvan zijn [3]:

- vochtgehalte
- eiwitten
 - percentage totaal eiwitten
 - percentage oplosbaar eiwit
 - percentage oplosbaar/totaal eiwit
- diastatische kracht/potentiaal
- extract
 - extract van grof gemalen mout (op droog gewicht)
 - extract van fijn gemalen mout (op droog gewicht)
 - verschil in extract van grof en fijn gemalen mout
- kleur van de mout
- kleur van de wort
- groei van acrospire
- zeeffractie

vochtgehalte

Pils- en palemouten bevatten 2-4.5 % vocht. Donkere moutsoorten bevatten minder vocht. Een te hoog vochtgehalte is nadelig voor de kwaliteit (kan muf gaan worden). Te veel vocht bekort het kunnen bewaren van mout.

eiwitten

Het totaal eiwitgehalte wordt bepaald d.m.v. een stikstofanalyse. Praktisch al het stikstof aanwezig in de graankorrel, is aanwezig als eiwitten. Het percentage stikstof in eiwitten is 16%. Door het percentage stikstof te vermenigvuldigen met 100/16 wordt het totaal percentage aan eiwit in graan verkregen. 9-11% eiwit in mout wordt als ideaal beschouwd. Echter, sommige moutsoorten kunnen wel tot 13% aan eiwit bevatten.

Oplosbaar eiwit is de hoeveelheid eiwit opgelost in het uiteindelijke wort. Het is tevens een maat voor de voeding voor de gist.

Wat is nu 'de meest ideale eiwitsamenstelling' voor bier? Kort samengevat moet er na gestreefd worden om ca. 50% van de oorspronkelijke eiwitten op te lossen, zowel als aminozuren als polypeptiden. De enzymen in de moutkorrel moeten de oplosbare en onoplosbare eiwitten opsplitsen in grote brokken eiwitten (zijn polypeptiden), die zodoende



Mout en Granen

oplosbaar zijn in het wort. Verder zijn er enzymen die van eiwitten en polypeptiden een aminozuur (zijn de bouwstenen van eiwitten) afsplitsen. Als de eiwitten te weinig 'verkleind' worden, zal dit resulteren in een mist in het bier en een vertraagde vergisting (gist ondergaat een nutriënten deficiëntie). Als de eiwitten teveel worden afgebroken, zal er weinig eiwitblokjes aanwezig zijn en een leeg bier (zonder body) opleveren.

diastatische kracht/potentiaal

Het diastatische vermogen moet gezien worden als het vermogen van de aanwezige enzymen om zetmeel om te zetten in kleinere suikers. Dit vermogen wordt uitgedrukt in graden Lintner. Zie Tabel YY voor specificaties van het aantal graden Lintner behorende bij verschillende moutsoorten. Uit Tabel YY komt naar voren dat naast pilsbieren voornamelijk münchenermout (en soortgelijke mouten niet vermeld in Tabel YY) nog diastatisch vermogen heeft dat aangewend kan worden voor het brouwproces. Münchener mout heeft ca. 50% minder diastatisch vermogen dan pilsbier. Indien münchener mout het hoofdbestanddeel is van de totale storting, zal een wat langere versuikeringsrust in acht moeten worden genomen.

Overigens wordt het diastatische vermogen in Europa uitgedrukt in graden Windisch-Kolbach (W-K).

Graden W-K = (3.5 * graden Lintner) - 16

(zie ook e-mail J. Bertens blz. 15 en 16).

Tabel 1: diastatisch vermogen van verschillende moutsoorten [3]

moutsoort	graden Lintner	EBC/°L
Belgisch pilsbier	105	1.8 °L
Duits pilsbier	110	3.0 EBC
Amerikaans pilsbier 6-rijig	150	1.8 °L
Belgisch pale mout	60	3.2 °L
Belgisch cara-pils	9	15 EBC
Belgisch tarwemout	74	1.8 °L
Duits tarwemout	95	3.5 EBC
Pacific Northwest tarwemout	160	4.0 °L
Belgisch münchenermout	50	15 EBC
Duits münchenermout	72	15-20 EBC
Duits donker Crystal mout	0	100 EBC
Belgisch carviene (cara-45)	8	45 EBC
Belgisch aroma mout	29	55 EBC
Belgisch biscuit mout	6	55 EBC
Belgisch special 'B' mout	0	500 EBC
Belgisch chocolade mout	0	1100 EBC
Belgisch zwarte mout	0	1400 EBC

extract

Het percentage extract uitgedrukt in drooggewicht verkregen van grof gemalen mout geeft een benadering van het percentage extract te verwachten tijdens het maisproces. Dezelfde procedure maar nu uitgevoerd met fijngemalen mout geeft een indruk van de maximaal te verwachten extractie.



Het verschil in percentage extract van grof en fijn gemalen mout is gedeeltelijk een aanwijzing van de graad van modificatie. Kleine verschillen duiden op gemodificeerde mout.

De kleur van mout

Door de European Brewery Convention zijn afspraken gemaakt over de analysemethoden van mout. Van elke moutpartij wordt door de mouterij een zogenaamde congreswort gemaakt (zie Appendix A). Met behulp van een standaard kleurenschaal wordt de kleur van het wort en daarmee het mout bepaald. Naar aanleiding van deze analysemethode wordt de kleur van een mout uitgedrukt in EBC-waarden. Licht gekleurde moutsoorten hebben een lage EBC-waarde en donkere moutsoorten een hoge. Een mout met een hoge EBC-waarde zal snel een zware of gebrande smaak geven. Voor het bepalen van de kleur van een bier n.a.v. de stortingstabel, zie Appendix B.

Let er op om niet te veel donkere mout te gebruiken in een bierecept. Een te veel aan donkere moutsoorten maakt een bier minder doordrinkbaar. Het bier kan er zelfs van gaan tegen staan. Als we een donker bier willen brouwen zullen we met mate donkere mout moeten gebruiken of trucs moeten toepassen om toch een donkere kleur te krijgen zonder last te krijgen met de hiervoor bedoelde zware smaak. Eén van de trucs die we kunnen uithalen is toevoegen van zelfgebrande suiker. Een andere truc bestaat uit het maken van een extract van zwarte mout. Ga daarbij als volgt te werk: maal een hoeveelheid zwarte mout fijn, doe de gemalen mout in een koffiefilter en laat heet water door het filter lopen. Voeg het extract toe aan het bier na het lageren.

kleur van de wort

Zie Appendix B.

groei van acrospire

De groei van de acrospire geeft een indruk van de mate van modificatie. Acrospires met een lengte van 3/4 tot 1/1 van de lengte van de graankorrel worden als normaal gemodificeerd beschouwd.

De mate van modificatie geeft het eiwitkarakter aan in het mout. Meer modificatie verhoogt het oplossen van de eiwitten.

zee fractie

De zee fractie is belangrijk voor de instelling van walsmolens; uniformiteit is gewenst.

Verschillende moutsoorten

Er bestaan zeer veel verschillende soorten mout. Een probleem waar we als amateur-bierbrouwer mee geconfronteerd worden is het feit, dat de verschillende mouterijen soortgelijke producten onder andere namen op de markt brengen. Ook is het zo dat bijvoorbeeld munichmout bij de ene mouterij veel donkerder is dan bij de andere mouterij. Om verrassingen te voorkomen dien je bij je leverancier van zelfbrouwartikelen altijd te vragen naar de EBC-waarde van het mout.

De EBC-waarde zegt echter niet alles over het karakter van het mout. Zoals we hieronder zullen zien wordt dit karakter sterk bepaald door de bereidingswijze van het mout. Zo geven amber broeimout van 50 EBC, caramout van 50 EBC en geroosterde gerst van 50 EBC een geheel andere smaak aan het uiteindelijk bier. Ook moeten we er rekening mee houden dat veel moutkwaliteiten landgebonden zijn.

Als amateur-bierbrouwers moeten we het doen met het assortiment moutsoorten van onze leveranciers. Met het groeien van het aantal amateur-bierbrouwers kan ook het assortiment mout dat we aangeboden krijgen groeien. Naar mijn idee zal het echter nooit zover komen dat alle moutsoorten die door de verschillende mouterijen geleverd kunnen worden ook voor ons te koop zijn. De minder gebruikelijke moutsoorten zouden door de geringere omzetsnelheid te veel in kwaliteit achteruit gaan. Dit betekent, dat als we een recept willen nabrouwen we niet altijd exact aan de voorgeschreven moutsoorten kunnen komen maar dat we vergelijkbare moutsoorten moeten gebruiken. Dat hoeft echter geen probleem te zijn. Het kan namelijk voorkomen dat de mout die is ingezet als vergelijkbare mout beter geschikt is voor het biertype dan de mout die gebruikt is bij het oorspronkelijke recept.



Zoals al aangegeven is het bijzonder vervelend dat de naamgeving van moutsoorten soms zeer verwarrend kan zijn. Hieronder wordt steeds als voorbeeld de moutsoorten van mouterij Dingemans uit Stabroek genoemd. Deze mouterij maakt een moutsoort met de naam caramel. Deze mout is echter qua soort geen caramelmout maar een broeimout. Om de verwarring nog groter te maken, verkocht een leverancier van brouwartikelen, die mout verkoopt afkomstig van de mouterij Dingemans, een bepaalde moutsoort onder een andere naam dan die de mouterij hanteert (cristal 10 in plaats van cara 10).

Moutsoorten zou je kunnen indelen in twee grote hoofdgroepen, te weten "normale" moutsoorten en speciaal moutsoorten. Onder "normale" mout verstaan we in Nederland en België pils mout. Pils mout is de basis van al onze bieren. In Duitsland worden enkele donkere streekbieren veel gebrouwen met donkere mout. Daarnaast wordt in Duitsland het in ongebruik geraakte Weens mout gerekend tot de normale moutsoorten. Het Engelse lagerbier wordt gebrouwen met lager mout. Verder worden in Engeland nog veel traditionele bieren gebrouwen waarin pale ale mout wordt gebruikt.

De "normale" moutsoorten:

Pils mout

Hierboven zijn reeds een groot aantal factoren, die bij de vermouting van gerst tot het lichte pils mout in acht worden gehouden, genoemd. Voor de duidelijkheid worden alle factoren nog eens op een rij gezet.

Bij de productie van pils mout wordt er alles aan gedaan om de vorming van Maillard-producten tegen te gaan. Men doet dit door:

- uit te gaan van gerst met een laag eiwitgehalte (tot 11%)
- het vochtigheidsgehalte laag te houden (42 tot 44%)
- bij het kiemen een temperatuur aan te houden tussen de 16 en 18 °C
- het versneld drogen van het groenmout door de snelheid van de ventilator in de eest te verhogen. Door het versneld drogen wordt de enzymwerking gestopt en wordt het meellichaam niet verder opgelost. Er ontstaan dus minder enkelvoudige suikers en aminozuren die verantwoordelijk zijn voor de vorming van melanoïdinen. Verder bevat het uiteindelijke mout door het versnelde drogen meer enzymkracht
- af te eesten bij relatief gezien lage temperaturen tussen de 70 en 90 °C

Pils mout heeft een kleur van 2,5 tot 4 EBC.

Donkere mout (Münchener mout)

Bij donkere mout die ook wel wordt verkocht als munich mout/münchener mout wil men juist wel de vorming van melanoïdinen. Om zoveel mogelijk van deze stoffen te krijgen doet men het volgende:

- voor donkere mout wordt gerst met een hoger eiwitgehalte gebruikt
- het vochtgehalte van de korrel wordt bij het weken op 44 tot 47% gebracht
- het gerst laat men intensief kiemen bij een kiemtemperatuur van 16-18 °C en 18-20 °C op de laatste kiemdag
- bij het drogen van het groenmout in de eest beperkt men de luchttoevoer tot wel 20% zodat de enzymen de gelegenheid krijgen het mout verder op te lossen
- het mout wordt afgeëest bij een temperatuur van 100 tot 105 °C gedurende 4 tot 5 uur om meer aromastoffen te krijgen

De donkere moutsoort van 15 EBC kan goed gebruikt worden als basis voor een donker bierkarakter. Deze moutsoort kan tot 85% van de storting uitmaken, het resterende deel dient bij een zo hoog percentage aangevuld te worden met pils mout. Er zijn echter ook commerciële bieren bekend met 100% donkere mout. Om een echt donker bier met deze mout te krijgen zal dan aan het beslag ook chocolade of zwarte mout toegevoegd moeten worden.

De donkere mout van 25 EBC kan in percentages van 25- 40% worden gebruikt om het aroma van een bier versterken.

Weense mout



Mout en Granen

De kleur van Weense mout ligt tussen 7 en 15 EBC. Het is een oud mouttype dat vroeger gebruikt werd voor het inmiddels verdwenen Weense biertype. Tegenwoordig wordt dit biertype in Duitsland ingezet om goudkleurige bieren te brouwen.

Weense mout wordt, voor zover bekend, niet te koop aangeboden aan amateur-bierbrouwers.

Lagermout

Voor lagermout wordt door de Engelse mouterijen een ander kiemschema en eestschema gevolgd dan de continentale mouterijen dat doen voor hun pils mout. Het groenmout wordt afgeëest bij temperaturen tussen de 55 en 70 °C. Door deze bereidingsmethode heeft dit mout een kleur van maximaal 2,5 EBC en kan met deze mout een zeer hoog rendement worden bereikt.

Pale ale mout

Deze mout wordt in Engeland gemaakt volgens het "normale" vermoutingsproces. Het mout wordt afgeëest bij temperaturen tussen de 60 en 95 °C en heeft een kleur tussen de 4 en 7 EBC.

Enkele speciaal moutsoorten:

De speciaal moutsoorten bestaan voornamelijk uit een drietal hoofdgroepen. Deze zijn: broeimoutsoorten, caramoutsoorten en kleurmoutsoorten. Daarnaast bestaan nog een aantal andere moutsoorten zoals tarwemout en zuurmout.

Tabel 2: soorten broeimout van mouterij Dingemans

Benaming	EBC-kleur	Diverse handelsbenamingen
pale ale 7	7 EBC	
pale ale 12	12 EBC	wiener, vienne, vienna
munchener	15 EBC	munich
amber	50 EBC	ambre, aromatique
caramel	100 EBC	
caramel	150 EBC	

Broeimout

Bij broeimout wordt tijdens het kiemen de ventilator van de kiemruimte uitgeschakeld. Daardoor stijgt de temperatuur en lost het meellichaam zeer ver op. Er ontstaan derhalve veel laagmoleculaire afbraakprodukten zoals de suikers glucose en fructose, aminozuren en peptiden. De korrelinhoud wordt ten gevolge van het 'broeien' gedeeltelijk vloeibaar. Het groenmout wordt bij een temperatuur van 50 tot 60 °C gedroogd in ongeveer 9 uur. Bij een temperatuur van 65 °C wordt zo'n 2 à 3 uur het 'doorbreken' afgewacht. Het mout wordt afgeëest bij 80-90 °C. Ondanks deze betrekkelijk lage afeesttemperaturen worden op deze wijze EBC-waarden bereikt tussen de 30 en 40. Broeimout heeft een meelachtige inhoud.

Mouterij Dingemans uit Stabroek maakt de volgende soorten broeimout, zie Tabel 2:

Broeimout kan gebruikt worden ter verbetering van de smaak van donkere biertypen. De lichtere soorten (tot 50 EBC) kunnen tot 50% van de totale storting gebruikt worden als de versuikering veilig gesteld is door mout met grote enzymkracht. Verder kunnen de donkere soorten van dit mouttype gebruikt worden als kleurmout bij bijvoorbeeld altbieren en pale ale bieren tot maximaal 25% van de totale storting. Deze broeimouten hoger dan 50 EBC geven het bier een moutig karakter en staan dan ook bekend als *aromamouten* (voorheen karamelmout genoemd).

Caramout



Mout en Granen

Voor de productie van caramout kan men van een tweetal basisproducten uitgaan. Oorspronkelijk werd voor het maken van caramout pils mout gebruikt die door 6 tot 10 uur te weken op een watergehalte van 44% werd gebracht. Tegenwoordig wordt voor caramout veel uitgegaan van groenmout met een watergehalte van 45 - 50%. Vooral groenmout dat behandeld is als broeimout is zeer geschikt voor de bereiding van caramout. Anders dan bij pils- en broeimout wordt caramout niet afgeëst in de eest maar in een roostertrommel.

Bij caramout vindt een versuikering plaats in de korrel. Daarvoor wordt in de roostertrommel het (groen)mout tussen de 60 en 80 °C gehouden. Als uitgegaan wordt van broeimout vindt de versuikering plaats in een tot anderhalf uur. Bij geweekt pils mout duurt het twee en een half tot drie uur voor de versuikering heeft plaatsgevonden. Na de versuikering wordt het mout op een temperatuur gebracht van 150 tot 180 °C. Deze temperatuur wordt een à twee uur aangehouden voor de caramelisatie van de suikers. De exacte duur en hoogte van de caramelisatietemperatuur is afhankelijk van de kleur die men wil bereiken. Bij de zeer lichte caramelsoorten wordt het mout in de trommel alleen gedroogd.

Na het leegmaken van de trommel wordt het mout meteen en gelijkmatig gekoeld. Caramout heeft een glazige inhoud. De lichte soorten hebben een lichte caramelkleur. De donkere soorten hebben een donkerbruine kleur.

Voor een overzicht aan caramouten van mouterij Dingemans uit Stabroek zie Tabel 3:

Tabel 3: overzicht aan caramouten van mouterij Dingemans

Benaming	EBC-kleur	Diverse handelsbenamingen
cara 10	10 EBC	water-white, carapils
cara 50	50 EBC	carahell, caravienne
cara 150	150 EBC	caramuench, caramunich, Cristal, Kristal
cara 300	300 EBC	ontbitterd, special B

Door het gebruik van caramout krijg je bieren met:

- een betere schuimstabiliteit
- een grote hoeveelheid reducerende bestanddelen waardoor een betere smaakstabiliteit verkregen wordt
- een caramelsmaak, bij de donkere soorten is deze sterker dan bij de lichtere soorten
- een vollere en rondere smaak
- een donkere kleur op basis van een natuurlijke grondstof

We mogen echter nooit te veel caramout gebruiken omdat dan de smaak van deze mout gaat overheersen en het bier niet meer in evenwicht is. Per biertype worden in de professionele brouwerijen verschillende hoeveelheden en soorten caramout gebruikt. Voor pils gebruikt men maximaal 5% lichte carapils mout. Bij alcoholvrije bieren en lightbieren wordt veel meer lichte carapils mout gebruikt (tot 50% toe) om het gemis aan body te compenseren. De lichte caramout soorten van 20 tot 30 EBC worden ingezet (tussen de 8 en 15%) ter verbetering van de volmondigheid bij zowel licht als donker gekleurde bieren. De caramout van 50 EBC wordt toegepast voor pale ale bieren tot 15% van de storting. Donkere caramout soorten van 100 tot 150 EBC worden in hoeveelheden tussen de 5 en 10% gebruikt in donkere bieren, met name in dubbels en bokbieren. In hoeveelheden tot 1,5% worden deze moutsoorten echter ook gebruikt in licht gekleurde bieren.

Caramoutsoorten dienen zo vers mogelijk te worden gebruikt om het volle aroma het beste tot zijn recht te laten komen.

Door het glazige uiterlijk stond caramout voorheen bekend als kristalmout. De caramouten met EBC waarden hoger dan 100 EBC geven naast een vollere en rondere smaak een caramelsmaak aan het bier.

Kleurmout



Mout en Granen

Voor kleurmout gaat men uit van pilsnoot die men op een 5% hoger vochtgehalte brengt. Het mout wordt geroosterd in de de roostertrammel bij temperaturen tussen de 175 en 240 °C. Bij het op kleur brengen van het mout wordt geen versuikeringsmoment aangehouden. Geroosterde moutsoorten zorgen voor:

- een branderige smaak, bij de donkere soorten sterker dan bij de lichtere
- een betere smaakstabiliteit
- een vermindering van de wort-viscositeit
- een lager gehalte aan oplosbare eiwitten (de meeste eiwitten degenereren bij de hogere temperaturen van het afeesten)

Chocolade en zwarte mout worden geroosterd in een langzaam draaiende trammel bij 200 tot 230 °C. Bij deze temperaturen gaat het mout flink roken. Opgepast dient te worden dat de temperatuur niet boven de 250 °C uitkomt, omdat anders het mout veranderd in houtskool en vlam kan vatten. Het roosteren wordt gestopt door toevoeging van water. Dit water verdampt onmiddellijk. Door de behandeling met water zwelt het kafje en krijgt het een glanzende gloed. Anders dan bij caramelmout hoort het meellichaam niet glazig of glanzend te zijn. Het meellichaam van kleurmout hoort gelijkmatig broos en donker koffiebruin van kleur te zijn. Chocolade mout heeft een kleur van 900 tot 1100 EBC en zwarte mout van 1300 tot 1500 EBC.

Geroosterde gerst wordt op dezelfde wijze gefabriceerd als geroosterde mout met dit verschil, dat uitgegaan wordt van niet gekiemde gerst. Geroosterde gerst heeft een karakteristieke smaak, die droger en scherper is dan die van geroosterde mout.

Voor een overzicht aan kleurmouten van mouterij Dingemans uit Stabroek, zie Tabel 4:

Tabel 4: overzicht aan kleurmouten van mouterij Dingemans uit Stabroek

benaming	EBC-kleur	handelsbenaming
gerst roost 50	50 EBC	
gerst roost 1000	1000 EBC	
gerst roost 1500	1500 EBC	
mout roost 50	50 EBC	dark malt, biscuit
mout roost 1000	1000 EBC	dark malt, chocolate
mout roost 1500	1500 EBC	roasted, black malt
tarwemout roost 500	500 EBC	
tarwemout roost 1000	1000 EBC	

Vooral in donkere biertypen worden de donkere kleurmoutsoorten gebruikt voor de kleur en de smaak. Een stout brouwen zonder deze moutsoort is onmogelijk. Aan Guinness wordt geroosterde gerst toegevoegd ter verkrijging van de voor dit bier typische smaak.

Jacques Bertens meldt uit eigen ervaring dat zwarte mout tot 4% gebruikt kan worden om een bier donker te kleuren zonder dat de gebrande smaak gaat overheersen.

Net zoals bij de caramelseorten dienen de kleurmoutsoorten zo vers mogelijk te worden gebruikt.

Zuurmout

In Duitsland brouwen de meeste brouwerijen nog steeds strikt volgens het Reinheitsgebot. Het Reinheitsgebot verbiedt het brouwen van bier met andere grondstoffen dan mout, hop, gist en water. Dit betekent dus dat bier gebrouwen wordt zonder een enkele toevoeging. Ook het toevoegen van zuur om de pH te corrigeren is volgens het Reinheitsgebot niet toegestaan. De Duitse brouwers weten inmiddels dat toevoegen van zuur aan het beslag gunstig is voor de kwaliteit van het uiteindelijke bier. Het aanzuren van het beslag tot een pH-waarde van 5.6 à 5.5 heeft de volgende voordelen:

- een betere enzymwerking tijdens het maischen;



Mout en Granen

- een lichtere kleur van het uiteindelijke bier;
- een zachtere, zuivere en uitgebalanceerdere smaak van het uiteindelijke bier

Eén van de trucs die de Duitse brouwers uithalen om het beslag toch aan te zuren bestaat uit het toevoegen van zuurmout.

Het productieproces van zuurmout bestaat uit het weken van mout bij een temperatuur van 45 tot 47 °C in zuiver water. Het mout wordt net zo lang geweekt totdat de op het mout voorkomende melkzuurbacteriën een zuurconcentratie gevormd hebben van 0,7 tot 1%. Het water laat men dan weglopen waarna het mout voorzichtig bij een temperatuur van 50 tot maximaal 60 °C gedroogd wordt. Door het drogen concentreert zich het melkzuur. Gedroogde zuurmout heeft een melkzuurconcentratie van 2 - 4%.

Voor zover bekend wordt zuurmout in Nederland en België niet te koop aangeboden aan amateur-bierbrouwers. Dat is op zich geen probleem, omdat melkzuur toegevoegd kan worden om de gewenste pH te bereiken.

Tarwemout

Niet alle tarwerassen zijn geschikt om er tarwemout van te maken. Gebleken is dat de tarwerassen Ares, Basalt, Caribo, Kanzler, Rektor en Sorbes zich goed laten verwerken.

Tarwe bevat veel meer hoogmoleculaire eiwitten dan gerst. Het hogere eiwitgehalte van tarwemout zorgt voor een goede schuimkraag en een volmondige smaak. Een te hoog eiwitgehalte kan echter voor problemen zorgen bij de vergisting. Vandaar dat tijdens het kiemproces het tarwe niet te ver mag worden opgelost om het stikstofgehalte binnen de perken te houden. De eiwitoplossingsgraad dient niet boven de 42% te liggen.

De tarwekorrel is niet zoals bij gerst omgeven door een kafje. Daardoor bevat tarwe in verhouding meer zetmeel (8%) dan gerst. Het ontbreken van een kafje maakt de graankorrel wel een stuk gevoeliger voor beschadigingen tijdens het vermoutingsproces. Verder kan tarwemout bij het brouwen door het hogere eiwitgehalte en het missen van een kafje filterproblemen veroorzaken.

Mout van andere granen

Verder zijn er nog andere moutsoorten die sporadisch gebruikt worden, zoals roggemout (Bamberg (D) mouterij), havermout en de mout van spelt/dinkel, sorghum, tef, kamut, boekweit, amarant en quinoa. Deze moutsoorten zijn praktisch niet verkrijgbaar en zelf mouten is dan de oplossing. Voor zelf mouten zie de desbetreffende paragraaf.

Ongemoute granen

In plaats van gemoute granen kan ook ongemoute granen toegevoegd worden aan een bier uit economische en sensorische overwegingen, echter *altijd* in combinatie van mout. Voor commerciële brouwers is dit zeer aantrekkelijk omdat ongemoute granen goedkoper zijn dan gemoute. Verder geven sommige ongemoute granen een karakteristieke smaak aan enkele biersoorten zoals ongemout tarwe voor Nederlands/Belgisch witbier en gebrande gerst in Guinness. Het gebruik van ongemoute granen kent zijn grenzen: immers, de enzymen nodig voor het brouwproces zijn praktisch inactief. Indien ongemoute granen gebruikt worden, moet rekening gehouden worden met het kunnen oplossen van de ongemoute granen in het wort. Dit betekent inmaischen bij 37 °C plus rust en idem bij 45 °C. Verder dient er zeker een eiwitruist ingelast te worden rond 52-55 °C. Deze ongemoute granen hebben elk hun eigen karakter in het bier. Voor een overzicht van de te gebruiken ongemoute granen en hun karakter zie Tabel 5. Uiteraard kunnen deze ongemoute granen in geroosterde vorm worden verwerkt in een bierrecept, alhoewel geroosterde mais en rijst eigenlijk nooit worden toegepast in recepten.

Een eenvoudige manier om zelf te mouten:

Voor het geval dat er speciale moutsoorten nodig zijn en deze niet voorradig zijn bij de handelaar in brouwartikelen, kan de aankoop van deze speciale granen bij de reformzaken een uitweg bieden; er zal echter wel zelf gemout moeten worden. Hieronder volgt een simpele procedure die uiteraard per graansoort verder ontwikkeld kan worden.

Reinig het graan door het af te spoelen en onder te dompelen. Verwijder kafjes en ander materiaal wat boven komt drijven. Laat het graan in 5 tot 7 waterverversingen over een periode van 30-40 uur, 40-45% water opnemen qua gewicht. Ontkiem het opgezwollen graan



bij 13-18 °C totdat het kiempje (niet de wortels!) ca. 3/4 tot 1/1 van de lengte van de graankorrel heeft. Dit duurt 2 tot 6 dagen. Ondertussen wel het graan afspoelen en omhusselen. Droog vervolgens het groene mout. Dit kan gebeuren in een wasdroogtrommel. Stop het groene mout wel in een kussensloop of speciale waszak! Drogen in een oven kan ook. Houd 50 °C aan voor 'gewoon' mout. Hogere temperaturen geven meer smaakvollere mouten.

Tabel 5: Graansoorten en hun bijbehorende karakter in bier [3].

graansoort	%eiwit	karakter
Gerst, korrel/vlok	13	Kan 'mist' veroorzaken; eiwitrust aan te raden voor lichtere bieren; goed voor schuimhoudbaarheid
Tarwe, korrel/vlok	13-15	Geen kafje; geeft dus geen bijdrage aan kaf astringency; eiwitrust aan te bevelen; goed voor schuimhoudbaarheid
Rogge, korrel/vlok	11.3	Geeft kleine bijdrage aan robuuste smaak; eiwitrust aan te bevelen
Haver, korrel/vlok	9	Geeft volheid aan mondgevoel; goed voor schuimhoudbaarheid; eiwitrust aan te bevelen
Mais, korrel/vlok	9-12	Laag aan oplosbare eiwitten; geeft een maissmaak (vollig, zoetig)
Rijst, korrel/vlok	9	Weinig eiwitten; neutraal in smaak
Sorghum/Millet, korrel	8-11	Weinig oplosbare eiwitten
Tef	?	?
Spelt/Dinkel	?	?
Kamut	?	?
Boekweit	?	?
Amaranth	?	?
Quinoa	?	?

Het bepalen van de te gebruiken moutsoorten:

Bij het samenstellen van een bierrecept moeten de de verschillende moutsoorten gekozen worden tussen en de verhoudingen tussen de gekozen moutsoorten bepaald worden.

In Tabel 6 en 7 zijn de gewichtspersentages mout of ongemoute granen vermeld die het beste scoorden bij verschillende biertypes. De gegevens zijn gebaseerd op de resultaten van de bieren die ingezonden zijn geweest bij de in de jaren 1990, 1991 en 1992 gehouden Open Nederlandse Kampioenschappen voor Amateur-bierbrouwers.



Mout en Granen

De hier vermelde percentages zijn bedoeld als hulp bij het samenstellen van bierrecepten. Als afgeweken wordt van de vermelde percentages voor bijvoorbeeld een bokbier, betekent dat niet dat er geen goed bier wordt verkregen. Het kan wel zijn dat het bier iets minder een bokbier karakter heeft.

Om het experimenteren in goede banen te leiden zijn sterretjes (*) geplaatst bij mout- en graansoorten waarbij een duidelijk hoger punt gegeven is. Het verdient aanbeveling deze moutsoorten in het recept op te nemen.

Als het gebruik van een bepaalde soort duidelijk tot een gemiddeld lager punt heeft geleid zijn de letters "AF" vermeld. Dit ten teken van het feit dat het gebruik van deze mout- of graansoort af te raden is bij dit biertype.

Wanneer bij een bepaald biertype een mout- of graansoort niet gebruikt is, dan is er in de tabel niets vermeld. Als een mout- of graansoort bij slechts een paar bieren is gebruikt zijn de letters "TG" vermeld. Deze letters staan voor te weinig gegevens.

De codes van de biertypes zijn als volgt:

- | | | |
|-----------------|------------------------|------------------|
| 1. Bokbier | 5. Licht hooggegist | 9. Stout |
| 2. Dubbel abdij | 6. Pale ale (Belgisch) | 10. Tarwe |
| 3. Fantasiebier | 7. Pale ale (Engels) | 11. Tripel abdij |
| 4. Barley wine | 8. Saisons | 12. Weizen |

Tabel 6: Gebruikte moutsoorten voor 12 biertypes

biertype	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
pils mout	60-90	45-95	35-95	40-90	50-90	60-95	25-55	70-95	60-95	35-60	65-100	25-45
pale mout	AF	AF	40-95	TG	TG	15-95	15-70*	AF	TG	TG	10-25	TG
munich mout	15-40	15-25	10-40	10-50*	3-8*	5-40	10-15*	5-15	10-15	AF	5-15	0-10*
amber mout	4-8*	0-25	0-25	AF	TG	0-10*	0-10*	4-8*	8-12			AF
caramel mout	7-15*	0-30	0-10*	3-10	TG	3-20	3-12	0-10	5-10*	AF	AF	TG
kristal mout	0-5	0-30	0-5	AF	0-10	0-7*	0-10*	AF	0-15*		0-7	0-7*
chocolade mout	0-3*	1-2	1-3	TG	TG		0-3*		3-6		AF	TG
zwarte mout	0-2*	1-2	2-6	TG	0-2		TG		2-10	TG		AF
tarwe mout	AF	0-25	0-35*	0-15	0-15	0-7	AF	15-30*	5-15	15-40	15-40	45-80*
tarwe vlok	TG	0-20	0-15		0-7	0-7	AF	AF	TG	15-40*	7-40	AF
haver vlok	TG		0-15*		TG	TG	AF	0-7*		10-20	AF	TG
gerste vlok		5-25	TG		TG	0-7	TG		4-8	TG	4-8	TG
maïs vlok		7-20	AF		0-7	0-10	TG		AF	TG	0-7	TG

Duitse biertypes



Mout en Granen

In Brauwelt (een weekblad voor professionele brouwers) d.d. 8 februari 1990 heeft prof. Narziß een overzicht gegeven van de inzet van mouttypen bij verschillende Duitse biertypes. In het overzicht zijn bij het merendeel van de genoemde biertypes meerdere samenstellingen vermeld. Het overzicht is te vinden in Tabel 7.

Verklaring mouttypes:

BM: broeimout
CP: carapilsmout
DC: donkere caramelmout
DM: donkere mout
DTM: donkere tarwemout
KM: kleurmout
LC: lichte caramelmout
PM: pils
TM: tarwemout

Achter de afkorting is tussen haakjes de EBC-waarde van het mout vermeld.

Tabel 7: overzicht moutsamenstellingen Duitse biertypes

Biertype	Kleur bier	Mouttype (EBC) in EBC-waarde
Pils	6-7	PM (3.0), CP (4.0) tot 5%
Märzen	30	PM (3.5) 30%, DM (15) 70%; optioneel LC (25) 10%; DM (15) 100%;
Weizen	12	PM (3.5) 30% DM (15) 70%;optioneel DC (120) 5% TM 50 tot 90%; restant PM (3.5); TM 70%, LC (25) 5%, PM (3.5) 25%;
Weizen	40	TM 70%, DM (15) 15%, PM (3.5) 15%; TM 40%, DTM 30%, DM 30%;
Alt	35	PM (3.5) 99%, KM 1%; DM (15) 90%, PM 10%;
Kölsch	10	PM (3.5) 85%, DC (120) 15%; DM (15) 50%, BM (35) 50%; PM (3.5) 95%, CM (25) 5%; PM (3.5) 85%, TM 15%;

De smaken afkomstig uit het mout:

Een groot aantal smaken in bier zijn afkomstig van gistings(neven)produkten. Deze smaken komen indirect uit het mout. Immers het zijn de suikers vrijgemaakt uit het mout door het maischproces die door de gist vergist worden in koolzuur en alcohol. Smaken die niet het gevolg zijn van het gistingsproces maar wel afkomstig (kunnen) zijn uit het mout worden hieronder genoemd. Tevens zijn de factoren aangegeven waarvan het ontstaan van de genoemde smaken afhankelijk kan zijn als deze afkomstig is uit het mout. Bepaalde smaken kunnen namelijk naast uit het mout ook op andere wijzen ontstaan, zoals bijvoorbeeld fenolachtige smaak. Deze smaak kan uit donkere kleurmout komen maar kan ook veroorzaakt worden door de gist, infecties en restanten van chlooractieve reinigingsmiddelen.

Graanachtig



Mout en Granen

- Lichte moutsoorten die minder afgeëest zijn kunnen een graanachtige smaak geven aan het bier.
- Door het koken verdampen allerlei smaakstoffen. Als het wort te kort gekookt heeft zijn de ongewenste smaakstoffen nog onvoldoende verdampt.

Moutig

- Sommige moutsoorten (met name de cara soorten) kunnen het bier een uitgesproken moutige smaak geven
- Naar mate je het wort langer kookt vermindert de moutige smaak van het uiteindelijke bier
- Ook is de vergistingstemperatuur van belang. Bij een hoge vergistingstemperatuur worden meer esters gevormd die de moutige smaak maskeren. Verder verdampen er bij een hoge vergistingstemperatuur meer smaakstoffen die verantwoordelijk zijn voor de moutige smaak van het bier.

Wortachtig

- Door een gebrekkige gisting kan de vergisting stil vallen en worden de stoffen die verantwoordelijk zijn voor de wortachtige smaak onvoldoende omgezet. Er zijn dan ook minder gistingprodukten die de wortachtige smaak kunnen maskeren.
- Naast het zorgen voor een goede vergisting kan een wortachtige smaak verminderd worden door 10% carapils mout in de storting op te nemen.

Caramelachtig

- Cara-moutsoorten, vooral de donkere soorten, kunnen voor een sterke caramelachtige smaak in het bier zorgen.
- Ten gevolge van een sterke verhitting in combinatie met onvoldoende roeren kan het in de beslagketel plaatselijk zo heet worden dat uit het mout gevormde suikers gaan caraméliseren. Je moet er daarom altijd voor zorgen dat de warmte goed verdeeld wordt.

Gebrand

- Kleur-moutsoorten en met name de donkere soorten kunnen een sterke gebrande moutsmaak geven. Gebruik deze moutsoorten altijd met mate.
- Bij een zeer sterke verhitting van de beslagketel kan het beslag aanbranden.

Fenolachtig

- Donkere kleur-moutsoorten kunnen een fenolachtige (carbolachtige) smaak aan het bier geven. Om de fenolachtige smaak onder de smaakdrempel te houden moeten we de hoeveelheid donkere moutsoorten die we gebruiken beperkt houden.

Gekookte groente smaak

- Licht afgeëeste moutsoorten zullen in de regel voor een sterkere gekookte groente smaak zorgen dan donkere moutsoorten.
- Door langer en intensiever te koken vermindert volgens de vakliteratuur voor de professionele brouwers de gekookte groente smaak in het bier. Om de gekookte groente smaak voldoende te laten verdwijnen moet volgens de Duitse professor Narziß het wort minstens 100 minuten gekookt worden.

Komkommerachtig

- Kiemende gerst heeft een komkommerachtige geur. Als het groenmout kort afgeëest wordt bij een relatief lage temperatuur van 70 °C kan het mout nog een komkommerachtige smaak hebben.

Schimmelachtig/muf

- Als het mout in vochtige omstandigheden bewaard wordt kan het mout gaan beschimmelen. Bewaar mout daarom op een droge plek en zeker niet in een kelder.
- Door mout lang te bewaren kan de smaak muf worden. Dit geldt zeker voor donkere moutsoorten die een groot deel van hun aroma verliezen door het bewaren.

Rozenachtig

- Een groot aantal smaken uit het mout zijn afkomstig van Maillard-produkten. De verbinding van enkelvoudige suikers met het aminozuur phenylalanine levert een



rozenachtige smaak op. Mout waarin in verhouding veel van dit Maillard-produkt aanwezig is kan een rozenachtige smaak geven. Overigens beweert J. Bertens dat een rozenachtige geur vaker gevormd wordt door hogere alcoholen.

Zoet

- Een dik beslag geeft een zoeter bier dan een dun beslag. De oorzaak daarvan wordt verklaard uit het feit dat bij een dun beslag de enzymen meer ruimte hebben om te werken dan in een dik beslag. Uit het moutmeel komen dus bij een dik beslag naar verhouding meer onvergistbare suikers.
- Door te spelen met maischtijden en -temperaturen kun je er voor zorgen dat uit het mout meer of minder vergistbare suikers gevormd worden. Als een wort een hoog percentage onvergistbare suikers bevat zal het uiteindelijke bier een zoete smaak hebben. Het lang aanhouden van temperaturen tussen de 60 en 65 °C zal zorgen voor drogere bieren. Het kort aanhouden van genoemde temperaturen (korter dan 30 min.) in combinatie met het lang aanhouden van de 73 °C zal zoetere bieren tot gevolg hebben.
- Sommige gistsoorten zijn beter in staat de moutsuikers te vergisten dan andere gistsoorten.

Samentrekkend

- Samentrekkend wordt meestal veroorzaakt door looistoffen uit de bliezen van het mout. Een bier dat in sterke mate samentrekkend is wordt in de regel als niet goed beoordeeld.
- Bij mout dat fijn geschroot is worden ook de bliezen sterk gebroken. Uit de fijn gebroken bliezen kunnen meer looistoffen vrij komen dan uit bliezen die minder gebroken zijn. Probeer daarom altijd de bliezen bij het schroten zo heel mogelijk te laten. Dit kan bewerkstelligd worden door het mout voor het schroten lichtjes te bevochtigen waardoor de bliezen taaier worden en minder fijn gebroken worden bij het schroten.
- Naar mate het maischen langer duurt lossen er meer looistoffen op in het wort.
- Door de moutresten lang door te spoelen lossen er meer looistoffen op. Verder dient de temperatuur van het spoelwater in de gaten gehouden te worden. Als het spoelwater een temperatuur heeft van boven de 80 °C worden er meer looistoffen vrij gemaakt uit de moutresten.

Volheid (body)

- De volheid van een bier wordt vooral bepaald door de uit het mout opgeloste eiwitten. Het eiwitpercentage van mout verschilt van jaar tot jaar afhankelijk van de klimatologische omstandigheden.
- Naast de afbraak van zetmeel tot suikers vindt er bij het maischproces een ander belangrijk afbraakproces plaats namelijk dat van grote eiwitmoleculen tot kleinere eiwitten en aminozuren. Indien de maischtemperaturen 37 °C en 45 °C lang worden aangehouden krijg je een leeg bier doordat de middelgrote eiwitten te veel worden afgebroken tot kleinere eiwitten en aminozuren.

Geciteerde literatuur:

- [1] Jacques Bertens, PROOST 5, september/oktober 1994
- [2] Jacques Bertens, PROOST 6, november/december 1994
- [3] Charlie Papazian, The Homebrewer's Companion, 1994

Revisie:

- 1.0 [16 oktober 1997], eerste publicatie door Peter Wester 8
- 1.1 [27 februari 2009], KWBG layout toegepast



Mout en Granen

Date: Wed, 08 Oct 1997 21:12:07 +0200 (MET DST)
From: jacques_bertens@pi.net (Jacques Bertens)
Subject: Re: water + mout
X-Sender: jacbier@pop.pi.net
To: Peter Wester <peterw@rivo.dlo.nl>; bierbrouwen@cal006012.student.utwente.nl;
bbalis@ibm.net
Mime-Version: 1.0
Posted-Date: Wed, 8 Oct 1997 21:12:07 +0200 (MET DST)

Peter Wester schreef in een mail aan mij:

>Mout
>Over mout wil ik graag het volgende van je weten. In recepten (uit jouw
>verzameling op het internet) wordt vaak gebruik gemaakt van kristal- en
>caramelmout. Achter caramelmout staat vaak tussen haakjes dat het
>tegenwoordig 'aromamout150' (of met een andere EBC-waarde) wordt genoemd en
>achter kristalmout 'caramout150' (of met een andere EBC-waarde). Ik neem
>aan dat de termen 'aroma150' een afkorting is van 'aromamout150' en idem
>voor 'cara150' en 'caramout150'. Nu heb je in je artikelen in PROOST de
>moutsoorten van mouterij Dingemans te Stabroek beschreven en daar wordt
>gemeld dat cara150 een karamelmout is! Verder berichte B. Balis mij dat je
>cara120 kan gebruiken als caramelmout (zie onderstaand bericht).
>Mijn vraag is nu of cara-moutsoorten zowel als caramel- als kristalmout
>gebruikt kan worden?

De benamingen van moutsoorten zijn in het verleden zeer verwarrend geweest. Deze verwarving werkt nu nog even door. Ik zal proberen de zaak op een rijtje te zetten.

De Duitse mouters voeren al lange tijd moutsoorten die een caramelisatie in de moutkorrel hebben ondergaan. Deze moutsoorten krijgen daardoor een harde glazige inhoud die goed oplosbaar is. Deze moutsoorten worden aangeduid met de verzamelnaam cara-mout.

Je hebt verschillende caramoutsoorten van heel licht tot heel donker.

Meestal vernoemt men de mout naar de EBC-waarde die de mout heeft.

De lichtgekleurde cara-10 wordt vooral gebruikt in lichtgekleurde bieren die een extra moutigheid kunnen gebruiken, bijvoorbeeld de alcoholvrije en light bieren. De donker gekleurde moutsoorten (cara-120 of cara-150) geven een sterke caramelachtige smaak. Deze moutsoorten zijn goed te gebruiken in bijvoorbeeld een dubbel of een (Nederlands) bokbier.

Engelse en Amerikaanse mouters voeren soortgelijke producten die zij aanduiden met de term crystal malt. Ook bij de Amerikaanse caramoutsoorten staan cijfers achter de moutsoorten die geen betrekking hebben op de EBC-waarde maar op de A.S.B.C-waarde (een Amerikaanse kleurwaarde). Vanwege de Engelse naam werden deze moutsoorten in het verleden hier te koop aangeboden onder de naam kristalmout. Caramout en kristalmout zijn dus synoniemen.

In het verleden noemde mouterij Dingemans een broeimoutsoort caramelmout. Deze moutsoort heeft geen caramelisatie in de korrel ondergaan. Wel is het zetmeel bij deze moutsoort zeer ver afgebroken door een hoge vermoutingstemperatuur (broeien). Hierdoor ontstaan bij het eesten zeer veel kleurstoffen. Deze mout is van binnen cremig van kleur en heeft een brosse structuur. De mout is zeer bruikbaar voor donkergekleurde bieren met een moutig karakter. Tegenwoordig wordt deze mout aromamout genoemd en dat is een veel betere benaming dan de oude en toch wel bijzonder verwarrende naam. Ga maar na: een moutsoort die caramelmout genoemd wordt en het niet is!

Brouw ze, roer ze en Proost!



Mout en Granen

Jacques Bertens
<http://www.pi.net/~jacbier/>

Date: Thu, 16 Oct 1997 23:02:18 +0200 (MET DST)
From: jacques_bertens@pi.net (Jacques Bertens)
Subject: Re: diastatisch vermogen
Sender: owner-bierbrouwen@cal006012.student.utwente.nl
X-Sender: jacbier@pop.pi.net
To: bierbrouwen@cal006012.student.utwente.nl
Mime-Version: 1.0
Precedence: bulk
Posted-Date: Thu, 16 Oct 1997 23:02:18 +0200 (MET DST)
X-Authentication-Warning: cal006012.student.utwente.nl: majordomo set sender to owner-bierbrouwen@cal006012.student.utwente.nl using -f

Peter schreef:

>In Charlie Papazian's boek 'The Homebrewer's Companion' staat op blz. 34
>iets over het diastatisch vermogen van mout, uitgedrukt in graden Lintner.
>Verder vermeldt hij dat in Europa het diastatisch vermogen wordt uitgedrukt
>in graden 'W-K'. Hij vermeldt echter niet waar 'W-K' voor staat. Is er
>iemand onder ons die dat wel weet?
>
>Verder geeft hij een omrekeningsformule:
>
>graden W-K = 3.5 * graden Lintner = 16
>
>Het tweede '=' teken lijkt mij fout; wat is nu wel de correcte uitdrukking?

Het is mij al diverse keren gebleken dat Charlie Papazian voor het schrijven van zijn boeken goed gekeken heeft in het boek "A Textbook of Brewing". Dit uit 1948 daterende boek is oorspronkelijk in het Frans geschreven door de Belgische professor Jean de Cleck (universiteit Leuven). Een vertaling van het boek van de hand van Kathleen Barton-Wright zag te Londen het licht in 1958. In 1994 is deze vertaling opnieuw uitgebracht door het Siebel Institute of Technology te Chicago.

Ten aanzien van het diastatisch vermogen is in volume II op blz. 357 en 358 het een ander vermeld. Hier volgt een vrije vertaling.

Het diastatisch vermogen is een indicatie van voor het afbreken van de mout door enzymen. In het bijzonder de afbraak van de mout door beta-amylase tot maltose. Het geeft echter niet aan of de afbraak al dan niet snel verloopt. De oorspronkelijke methode voor het vaststellen van het diastatisch vermogen is door Linter ontwikkeld. Bij deze methode laat men een moutoplossing reageren met een hoeveelheid opgelost zetmeel. Vervolgens bepaalt men het aantal milliliters van de gevormde suikeroplossing die benodigd is om een gekende hoeveelheid "Fehling's solution" af te breken. Het resultaat wordt uitgedrukt in zogenaamde Lintner graden. 100 Lintner graden komt overeen met het diastatische vermogen van een mout waarvan 0,1 ml 5 procentige moutoplossing in staat is 5 ml "Fehling's solution" af te breken. Windisch en Kolbach (hier staan dus de letters W en K voor) introduceerde een meer accurate methode voor het vaststellen van het diastatische vermogen waarbij de afbraak van suikers uitgevoerd wordt bij een gekende (gebufferde) pH-waarde. Bij deze methode wordt het diastatisch vermogen berekend aan de hand van het aantal onder gecontroleerde omstandigheden verkregen grammen maltose uit 100 gram mout. (Waaruit deze gecontroleerde omstandigheden bestaan wordt niet uit de doeken gedaan.)



Mout en Granen

In Engeland en de USA is de Windisch-Kolbach methode met kleine aanpassingen overgenomen maar de resultaten zouden nog steeds uitgedrukt worden in Lintner graden!

Hopkins, Hind en Day hebben een formule ontwikkeld om de W-K graden om te zetten naar Lintner graden. Deze formule luidt als volgt:

$$\text{W-K graden} = (3,5 * \text{Lintner graden}) - 16$$

omgekeerd luidt de formule

$$\text{Lintner graden} = (\text{W-K graden} + 16) / 3,5$$

Het isgelijktteken moet dus een minusteken zijn!

Vluchtige verdere bestudering in andere wetenschappelijke brouwboeken leerde mij dat je niet te veel belang mag stellen aan de waarde van het diastatisch vermogen omdat deze onder andere niets zegt over de gevarieerde samenstelling van het mengsel van enzymen dat werkzaam is.

De tijd benodigd voor het versuikeren (controleerbaar met de jodiumzetmeeltest), brouwzaalrendement en vergistingsgraad zeggen naar mijn idee veel meer over de kwaliteit van de mout dan het door ons niet vast te stellen diastatische vermogen.

Brouw ze, roer ze en Proost!

Jacques Bertens

<http://www.pi.net/~jacbier/>