

NDIKIMI I PARAMETRAVE PROTEINIKË TË MALTIT NË OPTIMIZIMIN E RENDIMENTIT PROTEINIK TË MUSHTIT TË BIRRËS

*TANJA KAMBURI,¹ LULJETA XHANGOLLI,² LORINA LICLI.³

¹Universiteti “Fan S. Noli” Korçë, Fakulteti i Shkencave Natyrore dhe Shkencave Humane, Departamenti Biologji-Kimi

²Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë Industriale

³Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti Gjeologji-Miniera, Departamenti Burimet e Energjisë

e-mail: tanjakamburi@yahoo.com

Përmbledhje

Optimizimi i rendimentit proteinik të mushtit është shumë i rëndësishëm sepse ai është i lidhur drejtpërdrejt me cilësinë e produktit përfundimtar. Përbërja e mushtit varet nga cilësia dhe lloji i lëndëve të para, nga kontrolli i proceseve të prodhimit dhe gjithashtu nga përqëndrimi dhe lloji i përbërjeve të azotit (proteina, polipeptide dhe aminoacide). Vet enzimat duke qënë proteina janë katalizatorët kryesorë të procesit të sheqerizimit dhe ndikojnë drejtpërdrejt në procesin e fermentimit sepse mundësojnë pasurimin e mushtit me aminoacide. Cilësia dhe qëndrueshmëria e birrës varet nga përmbajtja proteinike e saj. Aroma dhe buketi i birrës varet kryesisht nga shkalla e asimilimit të azotit nga majatë, që bazohet në fermentimin e amino acideve në aldehide, të cilat më vonë shndërrohen në alkoole dhe acide. Të gjitha maltet që e kalojnë vlerën proteinike 12% (1,9 TN), sjellin probleme në zjerje ose probleme të cilat mund të çojnë në turbullimin e birrës. Prandaj është shumë e rëndësishme të kryhet përcaktimi i përmbajtjes proteinike në malt përpara se ai të përdoret për prodhimin e birrës. Në këtë artikull jepet informacion mbi përmbajtjen proteinike të maltit, dhe mushtit në faza të ndryshme si dhe studiohet ndikimi i përmbajtjes proteinike në optimizimin e rendimentit proteinik industrial dhe eksperimental.

Fjalëkyçe: Enzima, proteinë, rendiment proteinik, malt, musht.

Abstract

Optimizing protein yields of wort is very important because it is directly related to the quality of the final product. Wort composition depends on the quality and type of raw materials used, in the control of the various processing steps and on the concentration and profile of nitrogen compounds (proteins, polypeptides and amino acids). Enzymes as the protein are the main catalysts of mashing process and affect directly the fermentation process because they enable the enriching of wort with amino acids. The quality and stability of beer depend on its protein content. The flavour of beer depends mainly on the degree of assimilation of nitrogen from the yeast, which is based on the fermentation of the amino acids in the aldehydes, which eventually transformed into alcohols and acids. All malt that exceeds the protein content over 12% (1,9 TN), cause problems of boiling process or in turbidity of beer. Therefore, it is very important to determine protein contents before using malt for beer production. This study gives the results of protein content in

wort, at different stages. Stability and life expectancy of beer is studied, depending on protein content, industrial and experimental yields is calculated.

Key words: Enzymes, proteins, protein yield, malt, wort.

Hyrje

Proteinat janë ndër përbërësit e elbit që ndikojnë në cilësinë e maltit dhe birrës. Elbi përmban proteina që e bëjnë birrën të turbullt dhe gjatë procesit të maltimit ndodh hidrolizimi i këtyre proteinave. Proteinat me masë molare të madhe (≥ 106 Da) ndikojnë në cilësinë e birrës dhe në formimin e shkumës, edhe pse ato mund të ndikojnë në formimin e turbullirës gjatë ruajtjes së produktit (Bamforth, 2003). Klasifikohen sipas karakteristikave të tyre fiziko-kimike si albumina, globulina dhe prolamina ose sipas funksionit të tyre si katalizatorë (enzima), dhe strukturës (Eblinger, 2009). Proteinat me masë molare mesatare dhe polipeptidet që rrjedhin nga malti janë përgjegjëse për ndjesinë e freskisë, mbajtjen e CO₂ dhe qëndrueshmërinë e shkumës (Schonberger & Kostecky, 2011, Onish & Proudlove, 1994). Proteinat me masë molare të vogël, si peptidet dhe aminoacidet e mushtit (masa molare ≤ 103 Da) janë të rëndësishme për metabolizmin e majave gjatë fermentimit (Bamforth, 2003, O'Rourke, 2002, Kunze, 1999). Përbërja e mushtit është jashtëzakonisht e rëndësishme për aktivitetin e majasë dhe cilësinë e produktit përfundimtar. Mushti duhet të përmbajë burime organike të karbonit (karbohidratet) dhe azotit (kryesisht proteina, peptide dhe aminoacide), si dhe fosfor, squfur, minerale dhe vitamina (Bamforth, 2003).

Përmbajtja e azotit në birrë dhe musht është dukshëm më e ulët se përmbajtja e karbohidrateve dhe gjithashtu luan një rol të rëndësishëm në cilësinë e birrës. Prania e proteinave dhe derivateve të tyre në musht mund të shoqërohet me disa faktorë që ndikojnë në vlerën ushqyese të pijeve, turbullinë dhe qëndrueshmërinë kolloidale, ushqimin mikrobik, formimin e nënprodukteve gjatë fermentimit dhe stabilitetin e shkumës. Një klasë speciale e proteinave quhen enzima. Enzimat janë katalizatorë, të cilët përshpejtojnë reaksionet kimike pa pësuar ndryshime në karakter ose strukturë. Enzimat luajnë rol vendimtar në procesin e maltimit dhe sheqerizimit. Disa janë përgjegjëse për zbërthimin e amidonit në sheqerna, të tjera bëjnë zbërthimin e komponentëve të ndryshëm në molekula më të vogla dhe të tjera sintetizojnë komponime të reja nga prekursorë të ndryshëm. Disa enzima ndodhen që në elbin e pamaltuar dhe të tjera formohen gjatë procesit të maltimit. Në prodhimin e birrës spektri më i rëndësishëm i enzimave përfshin amilazat, proteazat dhe betaglukanazat (O' Rourke, 2002).

Meqenëse përmbajtja e azotit ndikon në teknologjinë e birrës, përcaktohet sasia e azotit total dhe azotit të tretshëm. Vlerat e azotit total përfitohet nga shuma e të gjithë përbërësve të azotit të pranishëm. Azoti i tretshëm është një tregues shumë i rëndësishëm i modifikimit të maltit. Sa më e lartë kjo vlerë, aq më i modifikueshëm do të jetë malti. Rendimenti industrial dhe eksperimental

përcaktohen në bazë të sasisë së azotit total dhe azotit të tretshëm. Në bazë të vlerave të rendimentit proteinik eksperimental dhe industrial përcaktohet intesiteti i prodhimit të mushtit për tre lloje të ndryshme zierje. Duke qënë se enzimata janë një grup i proteinave studiohet lidhja midis përmbajtjes proteinike dhe sasisë së azotit me përmbajtjen enzimatike.

Materiali dhe metodat

Në këtë studim analizat janë kryer për mostra të ndryshme të maltit të tipit “lager” malt i përdorur ky nga fabrikat tona të birrës dhe i prodhuar dhe pranë stabilimentit në Korçë. U analizuan mostrat e ndryshme malti, mushti, birra e fermentuar, para filtrimit dhe birra përfundimtare. Përcaktimi i proteinave është kryer duke përdorur metodën Kjeldahl. Me këtë metodë zbulohet vetëm azoti i lidhur me substanca organike dhe amoniaku; azotet e tjera inorganike si nitratet dhe nitritet nuk përcaktohen.

Përcaktimi i rendimentit proteinik

Për të vlerësuar degradimin proteinik gjatë prodhimit të mushtit Kolbach dha një vlerësim, të ashtëquajturin intensitet të zierjes. Indeksi Kolbach llogaritet si raport S/T sasia e tretshme e proteinës /sasinë totale të proteinës, ose si SN/TN (azoti i tretshëm /azoti total). IK është një tregues shumë i rëndësishëm mbi modifikimin e maltit. Sa më e lartë të jetë kjo vlerë, aq më i modifikueshëm do të jetë malti. Në rastin e marrë në analizë (malt me cilësi të dobët) Intesiteti i prodhimit të mushtit llogaritet si më poshtë:

$$IPM = \frac{RPI}{RPE} \times 100$$

RPI - Rendimenti proteinik industrial; RPE - Rendimenti proteinik eksperimental

$$RPI = \frac{N_{\text{mushtit}}}{N_{\text{maltit}}} \times 100; \quad RPE = \frac{N_{\text{mushtit}}}{N_{\text{maltit}}} \times 100$$

N_{mushtit} = mg azot në musht pas zierjes së 100 g malt;

N_{malt} = mg azot në 100 g malt

Mushti industrial:

$$N_{\text{mushtit}} = \frac{\text{mg azot}}{100 \text{ ml musht industrial}} \times \text{rendimenti i maltit ne \%}$$

$$\% \text{ Plato e zierjes industriale x peshen specifike}$$

Mushti eksperimental:

$$N_{\text{mushtit}} = \frac{\text{mg azot}}{100 \text{ ml musht eksperimental}} \times \text{rendimenti i maltit ne \%} \\ = \frac{\text{mg azot}}{\% \text{ Plato e zierjes eksperimentale} \times \text{peshen specifike}}$$

N_{mushtit} = mg azot të zjerjes eksperimentale të zjerë me gjithë lupolo (100gr malt)

N_{maltit} = mg azot në 100gr malt

Lupulimi i zierjes eksperimentale: 200ml musht eksperimental me ekstrakt 8.6% Plato, zihen me lupolo për dy orë. Lupulimi industrial bëhet me 200g/h.lit lupolo dhe densiteti i mushtit është 11.2% Plato për 100 litra musht të ftohtë.

Rezultatet dhe diskutime

Për secilën ngarkesë të maltit në fabrikën e birrës u përcaktua sasia e azotit në malt dhe në musht në nivel industrial. Në laborator u mat sasia e azotit në musht gjatë procesit të zierjes me lupul dhe sasia e azotit në malt. Në Figurën 1 jepet ndryshimi i përmbajtjes proteinike në stade të ndryshme të procesit të prodhimit të birrës. Vihet re që përmbajtja më e madhe proteinike rezulton në malt dhe pas çdo stadi kjo përmbajtje ulet. Në përgjithësi përmbajtja e azotit tenton të ulet gjatë zhvillimit të proceseve të prodhimit të birrës. Kjo ndodh për shkak të koagulimit gjatë zierjes, të përdorimit gjatë fermentimit nga aktiviteti metabolik i majasë dhe të precipitimit ose largimit kur birra maturohet për të shmangur turbullirën. Produkti përfundimtar, birra, përmban 2 deri në 6 g / L të proteina ose derivate të tyre.

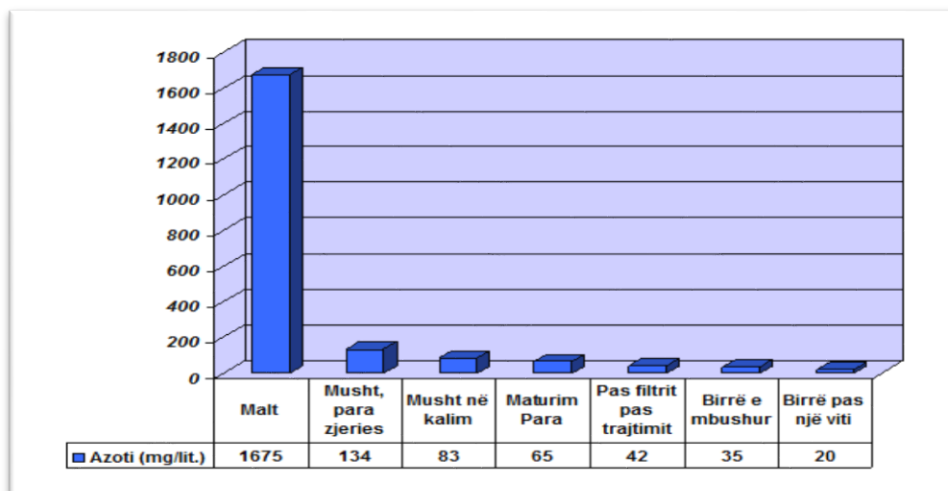


Figura 1: Sasia e azotit në stade të ndryshme

Në Figurën 2 jepet vlerat e përmbajtjes ezimatike të β -glukanazave dhe amilazave në mostrat e studiuara më sipër. Vemë re se kemi një luhatje të sasisë së β -glukanazave. Në asnjë nga mostrat nuk tejkalohen vlerat limite 15-200 mg/l. β -glukanaza vepron mbi lëndët në formë gome të maltit për të përmirësuar uljen e viskozitetit (lëngëzimin e mushtit) dhe qartësinë e birrës, megjithatë nuk duhet të tejkalohet vlera mbi 200mg/l, sepse shkakton probleme në procesin e prodhimit. Amilazat kryejnë zbërthimin e amidonit në sheqerna më të thjeshta dhe në mostrat e studiuara kemi vlera që sigurojnë një transformim të kënaqshëm të amidonit.

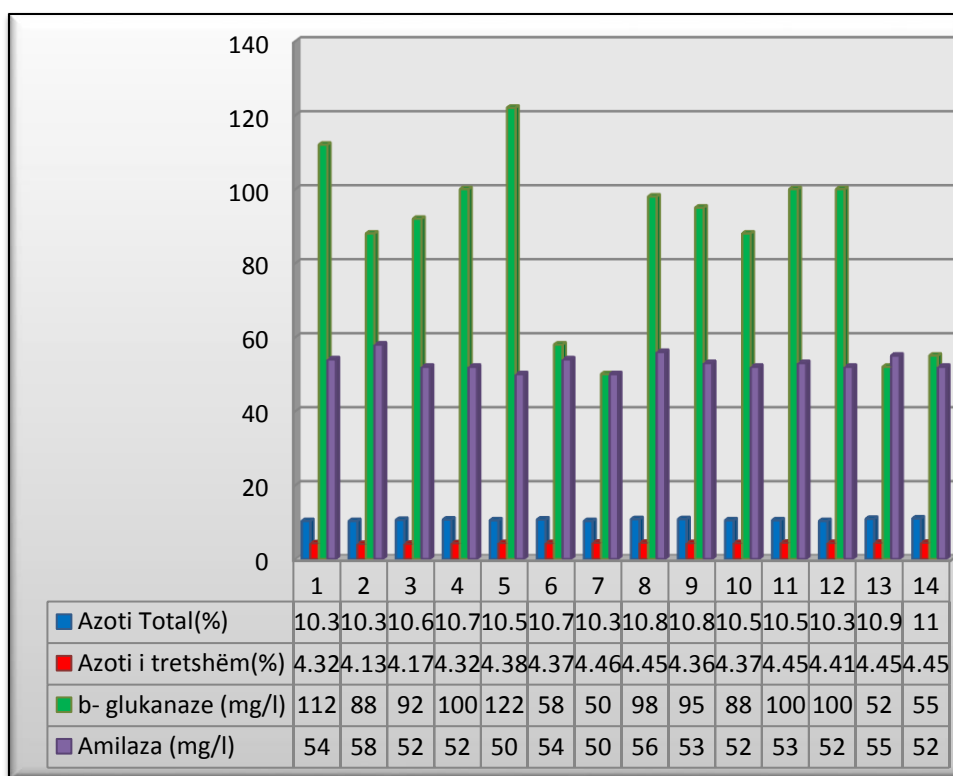


Figura 2. Vlerat e sasisë së β -glukonazave dhe amilazave

Bazuar në vlerat e azotit në musht u llogarit rendimenti proteinik industrial dhe rendimenti proteinik eksperimental. Përmes formulës së mësipërme u llogarit intensiteti i prodhimit të mushtit. Intensiteti i prodhimit të mushtit u përcaktua në tre raste: 1) me metodën e dekocionit; 2) me metodën e infuzionit dhe 3) me shtimin e enzimeve (proteazë dhe amilazë).

Në Figurën 3, vëmë re se vlera e IPM-së mesatarisht është 100%. Kjo është një vlerë relativisht e mirë. Vlera IPM është funksion i lëndëve të para, pajisjeve dhe efektivitetit të procesit teknologjik të ndjekur. Intervali i lejuar është 85%-120%. Meqënëse është punuar vetëm një mostër malti, arrijmë në konkluzionin se procesi teknologjik dhe aparaturat e përdorura në procesin e prodhimit të mushtit janë efektive. Zjerja me decoction në shkallë industriale shfrytëzon më mirë enzimat proteolitike të maltit, në krahasim me zjerjen me infuzion për këtë arsye marrim rendiment më të lartë nga ana tjetër në çdo rast përdorimi i enzimave garanton shfrytëzimin maksimal të lëndës së thatë në malt.

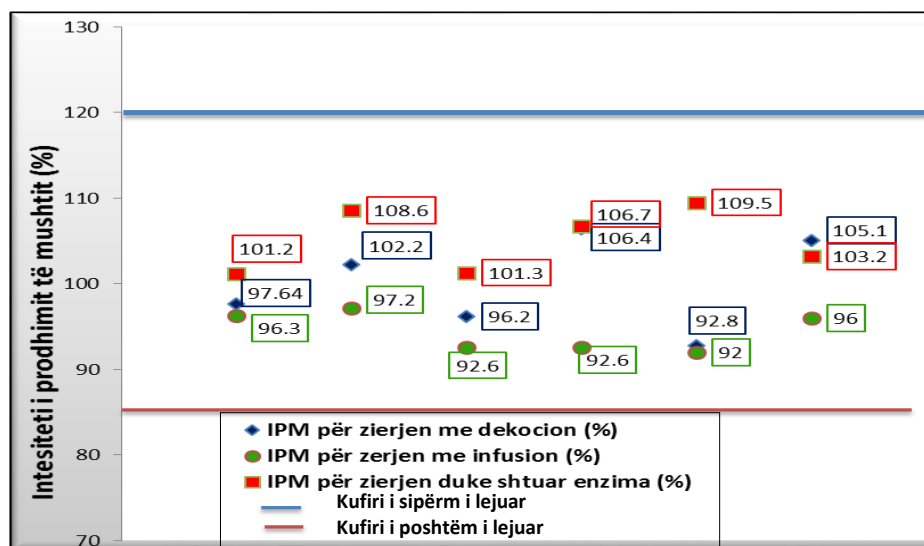


Figura 3: Njehsimi i Intesitetit të Prodhimit të Mushtit

Degradimi i fraksioneve proteinike gjatë maltimit realizohet nëpërmjet proteinazave dhe peptidazave. Bilanci i lëndëve me përmbajtje proteinike në mushtin e filtruar jepet në Figurën 4. Temperatura dhe enzimat e maltit kanë ndikim shumë të rëndësishëm në përmbajtjen e azotit të koagulluar në musht.

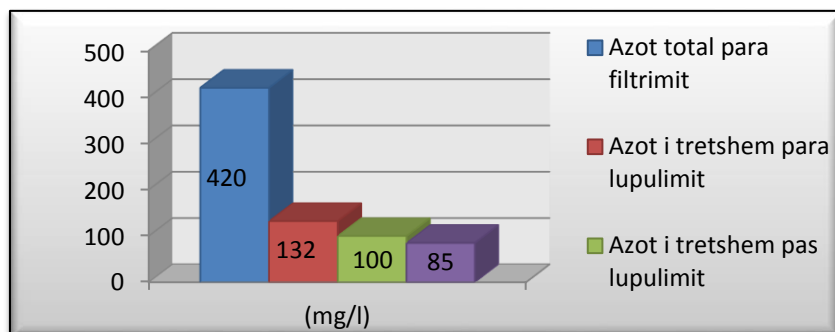


Figura 4. Lëndët proteinike në musht gjatë staveve të ndryshme të prodhimit të tij

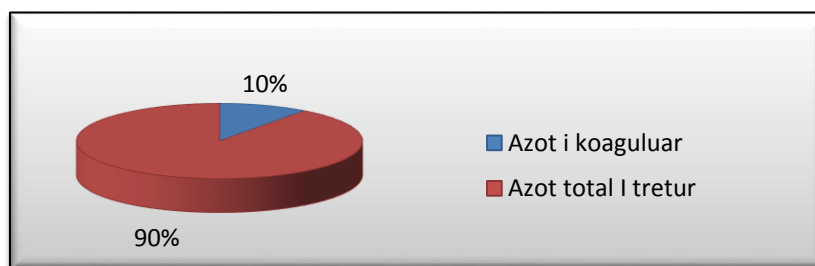


Figura 5. Përqindjet e azotit të tretshëm dhe të koageluar në musht.

Përcaktohet sasia e azotit total dhe azotit të tretshëm për 14 mostra të maltit dhe për secilin prej tyre llogaritet indeksi Kolbach.

Në Figurën 6 shohim që të gjitha mostrat e analizuar kanë vlera të kënaqshme të indeksit Kolbach. Vlerat 30-33% tregojnë modifikim të dobët të maltit dhe vlerat 37-40% tregojnë modifikim të fortë të maltit. Vëmë re se mostra 7 ka indeksin më të lartë Kolbach, në vlerë 43.4%. Ky malt është i përshtatshëm për metodën e difuzionit. Nëse vlera e indeksit Kolbach është më e lartë se 45%, birra do të ketë konsistencë të ulët. Në asnjë nga mostrat nuk është tejkaluar kjo vlerë. Të gjithë mostrat kanë një shkallë modifikimi të përshtatshëm për të prodhuar një produkt final me cilësi.

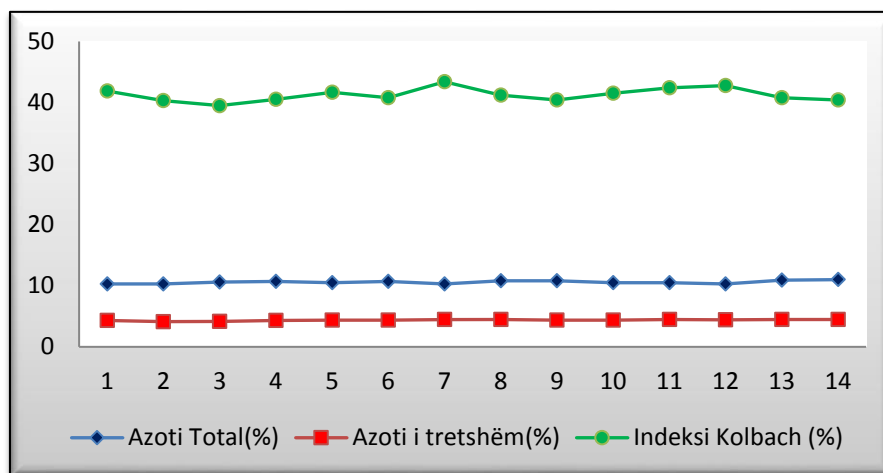


Figura 6. Vlerat e azotit total, azotit të tretshëm dhe Indeksit Kolbach

Përfundime

Cilësia dhe qëndrueshmëria e birrës varet nga përmbajtja proteinike e saj. Proteina në birrë vjen kryesisht nga malti. Me qëllim që procesi teknologjik dhe aparaturat e përdorura në procesin e prodhimit të mushtit të jenë efektive duhet që vlera e IPM të jetë nga 85%-120%. Për vlera më të vogla duhet detyrimisht të përdoret dekocioni me qëndrim në temperaturë 50°C, për një shpërbërje më të mirë të fraksionit proteinik.

Për metodën me infuzion duhet të përdoret vetëm malt me indeksin Kolbach më të madh se 36% (mbi 45% konsistenca është shumë e ulët). Sa më shumë substanca proteinike të jenë të pranishme në malt, aq më shumë enzima do të ketë. Për prodhimin e birrës lager, malti duhet të ketë një përmbajtje proteinike rreth 10%, arsyet kanë të bëjnë me formimin e një shkume optimale, prodhimin e një birre me konsistencë, zhvillimin e një fermentimi të shëndetshëm dhe një rrezik më të ulët të formimit të turbullisë në të ftohtë.

Literatura

Bamforth CW. (2003): Beer: Tap Into the Art and Science of Brewing. New York: Oxford University Press: 233

Bamforth, C. (1999): Beer Haze. Journal of the American Society of Brewing Chemists 57(3), 81-90

Bright, D. Stewart, G and Patino. (1999): A novel assay of antioxidant potential of speciality malts

Briggs D.E, Hough J.S, Stevens R, Young T.W (1996): *Malting and Brewing Science: Malt and sweet wort*: Kluwer Academic/Plenum Publishers: 79-84

European Brewery Convention. (1999): *Manual of Good Practice. Mashing and Mash separation*. 11-14, 28-33, 49-56, 64-68, 171-175

European Brewing Chemists: (1992): *Analytica EBC; Methods of Analysis*

Ian L. Ward. (1998): *Wort and Beer Clarification Manual*, 53

Kunze W. (1999): *Technology Brewing and Malting*. Germany: VLB:726

Onishi A., Proudlove M.O. (1994): Isolation of beer foam polypeptides by Interaction Chromatography and their partial characterization. *J. Sci. Food Agric.* 65: 233-240

O'Rourke T. (2002): The function of enzyme in brewing. *The Brewer International, Technical Summary* 9 (2):14-18

Schonberger C, Kostecky T. (2011): The role of hops in brewing. *Journal of the Institute of Brewing*, 117: 259-267.s