



Z jiných časopisů / From other journals

Připravuje: **Alexandr Mikyska**

e-mail: mikyska@beerresearch.cz

SUROVINY

Ječmen, slad

E. Heredia-Olea, E. Cortés-Ceballos, S. O. Serna-Saldívar
SLADOVÁNÍ ČIROKU S *ASPERGILLUS ORYZAE* ZLEPŠUJE VÝTĚŽEK A EXTRAKT BEZLEPKOVÉ SLADINY

Malting Sorghum with Aspergillus oryzae Enhances Gluten-Free Wort Yield and Extract

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 116–121, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2481-01, 1 tab., 5 obr., 39 cit.

čirokový slad, koji (*Aspergillus oryzae*), mladiny, α -amylasa, β -amylasa, amyloglukosidasa

Na mezinárodním trhu roste výroba bezlepkových piv jako alternativy pro celiaky. Při tomto šetření byl bílý čirok sladován obvyklým způsobem a po inokulaci namočených zrn 1 % nebo 2 % (hm.) koji (*Aspergillus oryzae*) po dobu čtyř dnů. Získané čirokové diastázové slady byly porovnány s ječným sladem a charakterizovány z hlediska aktivit α -amylasy, β -amylasy a amyloglukosidasy a použity pro výrobu sladiny dvourmutovým dekokčním postupem.

Byly hodnoceny výtěžky extraktu ve sladině, fermentovatelné sacharidy a charakteristiky volného aminodusíku (FAN). Přidání 1 % (hm.) *A. oryzae* k zrnu čiroku před sladováním neovlivnilo schopnost klíčení (97,3 %), zatímco zaočkování 2 % (hm.) mělo za následek o 5 % nižší klíčivost. Na konci pětidenního procesu sladování měly slady podobné sladovací ztráty sušiny.

Aktivita α -amylasy sladů byla přidáním *A. oryzae* ovlivněna pozitivně, zatímco β -amylasa ovlivněna nebyla. Aktivita amyloglukosidasy sladů byla pozitivně nebo negativně ovlivněna přidáním 1 nebo 2 % koji.

Sladiny vyrobené dvourmutovým postupem z čirokového sladu naočkovaného 1 % koji generovaly o 27 % více fermentovatelných sacharidů a 24 % více FAN. Ještě důležitější je, že slad inokulovaný jen 1 % koji produkoval o 8,8 % méně fermentovatelných cukrů ve srovnání s ječným sladem.

Hlavní rozdíly mezi ječným a různými čirokovými sladinami byly v koncentraci maltosu, což jasně upřednostňovalo ječmen. Čirokový slad inokulovaný 2 % koji nezvyšil výtěžnost fermentovatelných cukrů. Tento výzkum jasně ukazuje, že inokulace 1 % koji během sladování čiroku je výhodná z hlediska diastatické aktivity a tvorby fermentovatelných sacharidů ve sladinách produkovaných dvourmutovým dekokčním postupem.

Běžný čirok a čirokový slad upravený 1 % koji produkoval 12 % sladinu s obsahem fermentovatelných cukrů o 40 a 21 % nižším ve srovnání s kontrolním ječným sladem. Proto má sladování čiroku s přidáním koji potenciál zvýšit extrakt a fermentovatelné cukry v bezlepkové sladině.

Přestože ošetření čiroku koji nevedlo ke konzistentnímu zvýšení naměřené aktivity amylolytických enzymů, produkoval čirokový slad naočkovaný 1 % *A. oryzae* sladinu srovnatelnou se sladinou získanou z ječného sladu. Zdá se, že tato úroveň ošetření eliminovala mezeru mezi sladem z ječmene a čiroku, ale budoucí práce by měly analyzovat pivovarské chování tohoto sladu. Také by měly být vyvinuty senzorické analýzy, které by zkoumaly přijatelnost piva mezi spotřebiteli.

S. Huang, J. Yu, H. Yin, J. Lu, J. Dong, X. Li, S. Hu, J. Liu
OPTIMALIZACE POSTUPU HVOZDĚNÍ PRO EKVILIBRACI VÍCE PARAMETRŮ, KTERÉ STRIKTNĚ OVLIVNÍ CHUŤ SLADU A SENZORICKÉ HODNOCENÍ
Optimization of Kilning Progress for Equilibrating Multiple Parameters that Strictly Affect Malt Flavour and Sensory Evaluation

J. Inst. Brew. 122(2), 2016: 706–713, DOI 10.1002/jib.369, 6 tab., 7 obr., 32 cit.

metoda responzních ploch, podmínky hvozdění, lipoxygenasa (LOX), nonenalový potenciál (NP), Box-Behnken faktoriální design

V této studii byla vyvinuta metoda optimalizace technologie hvozdění založená na rovnováhách ve více parametrech metodou Box-Behnkenova faktoriálního designu a metodou responzních ploch, která simultánně vyhodnocuje deset druhů indexů z různých perspektiv, včetně sladové chuti, sladového aroma a senzorického hodnocení. Výsledky ukazují, že aktivita lipoxygenasy (LOX), nonenalový potenciál a senzorické skóre měly tendenci k poklesu, zatímco 4-hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanon, kyselina thiobarbiturová (TBZ) a karbonyly staré chuti se zvýšily se zvýšením teploty hvozdění, prodloužením doby hvozdění a zmačkáním, prodloužením doby předsušení a doby hvozdění.

Pro predikci každého parametru byly stanoveny příslušné matematické modely druhého řádu. V modelech byly p-hodnoty modelových rovnic aktivity LOX, nonenalového potenciálu, 4-hydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furanonu, TBZ, methionu a furfuralu <0,05 a hodnoty R² byly > 0,9, což naznačovalo, že tyto rovnice mají vyšší význam a že data přesahující 90 % lze vysvětlit. Následně byla provedena číselná optimalizace technologií hvozdění pro vyvažování těchto pozitivních nebo negativních parametrů. Nalezené optimální teploty hvozdění, doby hvozdění a doby předsušení byly 86,35 °C, 3,19 h a 14,00 h.

Ve srovnání s hodnotami původní odpovědi byly hodnoty 10 parametrů optimalizovány z 2,2 % na 65,2 %. Tato metoda nabízí možnost monitorovat charakteristiky sladů k získání vyšší kvality. Dále tato metoda pomůže sladovnám a pivovarům komplexně pochopit slad s různou genetickou výbavou odrůd a pěstebními podmínkami.

K. M. Lynch, E. J. Steffen, E. K. Arendt

PIVOVARSKÉ MLÁTO: PŘEHLED S DŮRAZEM NA POTRAVINY A ZDRAVÍ

Brewers' Spent Grain: A Review with an Emphasis on Food and Health

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 553–568, DOI 10.1002/jib.363, 4 tab., 5 obr., 102 cit.

pivovarské mláto, ječné pluchy, využití vedlejších produktů, přínos pro zdraví

Pivovarské mláto je nejhojnějším vedlejším produktem generovaným v procesu výroby piva. Tento materiál se skládá z pluch obilke ječmene získaných jako pevný zbytek po výrobě sladin. Pivovarské mláto je bohaté na vlákninu a bílkoviny a dosud bylo hlavním způsobem odstranění tohoto vedlejšího produktu použití jako krmiva pro zvířata. Z důvodu nutričního obsahu je ale mláto zajímavé pro aplikace a fortifikace potravinářských výrobků, zejména s ohledem na nízkou cenu a dostupnost ve velkém množství.

Kromě toho se začíná rozpoznávat význam mláta jako složky a potenciálního zdroje bioaktivních komponent podporujících lidské zdraví. Šetření alternativního použití BSG je relevantní nejen z pohledu pivovaru, který může využít valorizace tohoto vedlejšího produktu, ale také z hlediska životního prostředí, protože recyklace a opětovné použití průmyslových odpadů a vedlejších produktů nabývá na důležitosti. Tato recenze představuje aktuální poznatky o pivovarském mlátu, které pokrývají jeho výrobu, složení a metody pro

uvolňování hodnotných složek. Zaměřuje se na možné přínosy pro zdraví, které jsou přiřazeny jeho složkám, a využití tohoto vedlejšího pivovarského produktu v potravinářských aplikacích.

Rostoucí úsilí je zaměřeno na opětovné využití agroindustriálních vedlejších produktů, a to jak z ekonomického, tak ekologického hlediska. Pivovarské mláto je hojný vedlejší produkt v pivovarech po celém světě. Nicméně, i přes širokou škálu možných aplikací, v neposlední řadě jako funkční přísady pro potravinářský průmysl nebo cenný zdroj biologicky aktivních produktů, je využití stále převážně omezeno na použití jako krmivo pro zvířata nebo je mláto jednoduše uloženo na skládku.

Z tohoto důvodu je velmi zajímavý vývoj nových postupů a procesů využívání tohoto vedlejšího produktu, zejména proto, že pivovarské mláto je levný materiál, který je ve velkém množství dostupný po celý rok.

Z nutričního hlediska je vysoký obsah vlákniny a bílkovin v mlátu velmi zajímavý pro použití v lidské stravě. Tento vedlejší produkt také představuje cennou surovinu a zdroj sloučenin, které samotné mají také potenciál pro použití jako funkční, bioaktivní složky v lidské výživě. Takže použití mláta nebo odvozených produktů může poskytnout několik přínosů pro lidské zdraví. Je třeba poznamenat, že je třeba pokračovat ve výzkumu, aby byla důkladně doložena veškerá zdravotní tvrzení.

Výrobky z obilovin jsou pravděpodobně hlavním trhem, který může mít prospěch z použití pivovarského mláta jako přísady, a je proto podporován další výzkum technologických aspektů spojených s těmito aplikacemi.

M. Watabaji, A. Molnar, X. Gellynck
**INTEGRAČNÍ ÚLOHA SPRÁVY HODNOTOVÉHO
ŘETĚZCE: DŮKAZY Z HODNOTOVÉHO ŘETĚZCE
SLADOVNICKÉHO JEČMENE V ETIOPII**

Integrative Role of Value Chain Governance: Evidence from the Malt Barley Value Chain in Ethiopia

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 670–681, DOI 10.1002/jib.378, 7 tab., 1 obr., 54 cit.

mechanismy správy hodnotového řetězce, atributy transakcí, integrace hodnotového řetězce, hodnotový řetězec sladovnického ječmene, Etiopie

Dřívější studie se plně nezabývaly tím, jak mechanismy správy hodnotových řetězců a atributy transakcí ovlivňují integraci hodnotového řetězce. Práce proto zkoumá, jak mechanismus řízení hodnotového řetězce (tj. relační a smluvní) a transakční atributy (tj. závislost, specifická a nejistota aktiv) koreluje s integrací řetězce. Pro studii byly použity údaje z průzkumu získaného od 320 zemědělců a 100 obchodníků účastnících se hodnotového řetězce ječmene v Itálii.

Kromě toho byly pro datovou triangulaci použity reakce od 64 vybraných členů řetězce. Pro analýzu dat byly použity deskriptivní statistiky a uspořádaná logistická regrese. Studie zdůrazňuje následující klíčová zjištění: (a) použití smlouvy se pozitivně vztahuje na integraci hodnotového řetězce na všech rozhraních, s výjimkou rozhraní obchodníků s továrnou; (b) důvěra koreluje pozitivně s integrací hodnotového řetězce na všech rozhraních; a (c) specifická aktiv se negativně vztahuje na integraci hodnotového řetězce v rozhraní farmář-obchodník na základě údajů z průzkumů obchodníků, zatímco závislost a nejistota souvisejí pozitivně s integrací hodnotového řetězce u některých studovaných rozhraní.

Chmel

M. Schnaitter, A. Wimmer, H. Kollmannsberger, M. Gastl, T. Becker
**VLIV DATA SKLIZNÉ CHMELE CHMELOVÉ ODRŮDY
„MANDARINA BAVARIA“ NA SENZORICKÉ HODNOCENÍ
STUDENÉ CHMELENÉHO SVRCHNÉ KVAŠENÉHO PIVA**
*Influence of Hop Harvest Date of the 'Mandarina Bavaria'
Hop Variety on the Sensory Evaluation of Dry-Hopped Top-Fermented Beer*

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 624–634, DOI 10.1002/jib.372, 3 tab., 5 obr., 58 cit.

Mandarina Bavaria, studené chmelení, svrchně kvašené pivo, datum sklizně chmele, aroma piva

Studené chmelení je technikou, která uděluje pivu zvláštní chmelové aroma a která je stále populárnější u komerčních pivovarů. Nicméně dosud je známo jen málo o faktorech, které ovlivňují reprodukovatelnost (a konzistentní kvalitu produktu) pív studeně chmelených odrůdami chmele „flavor hops“. Jedním z faktorů, které by mohly ovlivnit smyslový vjem a profil aroma studeně chmelených pív, je datum sklizně. Proto byly pro stanovení účinků různých termínů sklizně odrůdy „Mandarina Bavaria“ na aroma svrchně fermentovaného piva provedeny testy se studeným chmelením v laboratorním měřítku.

Vedle degustací připravených pív bylo zkoumáno relativní množství vybraných aromatických sloučenin pocházejících z chmelu a piva, které se provádělo v uspořádání headspace mikroextrakce na pevné fázi-plynná chromatografie-hmotnostní spektrometrie. Duo-trio testy pív chmelených peletami z různých dat sklizně nevykazovaly žádné významné rozdíly mezi pivy ($\alpha = 0,05$).

Kromě toho měla tato piva podobné profily v pětibodovém profilovém degustačním schématu. Na druhou stranu relativní koncentrace některých aromatických sloučenin pocházejících z chmele (zejména myrcenu), o kterých je známo, že mohou přispět k aroma piva, se zvýšily odpovídajícím pozdějším datem sklizně, zatímco těkavé látky pocházející z fermentace piva nebyly odlišné. Analytické výsledky v kombinaci s výsledky senzorických hodnocení vedly k závěru, že datum sklizně Mandariny Bavaria nebylo dominantním faktorem v aroma studeně chmeleného svrchně kvašeného piva. Vysoké množství fermentačních vedlejších produktů pravděpodobně odpovídá za maskovací účinky, které nevedou k senzorické odlišnosti mezi vzorky s různými koncentracemi chmelových aromatických sloučenin.

G. Probasco, J. Perrault, S. Varnum, D. Hysert
MOSAIC (HBC 369): NOVÁ ODRŮDA FLAVOR HOPS

Mosaic (HBC 369): A New Flavor Hop Variety

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 6–10, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-1728-01, 3 tab., 2 obr., 23 cit.

chmel, šlechtění, nová odrůda flavor hops

Mosaic (HBC 369) je nová odrůda, která má jedinečné a vysoce oblíbené chuťové vlastnosti. Mosaic byla vyvinutá a uvolněna společností Hop Breeding Company LLC (HBC) a je chráněna americkým rostlinným patentem (Hop Plant Named „HBC 369“). Samičí rodič Mosaic, YCR 14 (Simcoe), je komerční kultivar s jedinečnou vůní, ale s relativně nízkým výtěžkem a náchylností k plísni, padlí chmelovému. YCR 14 byl zkřížen se samčí rostlinou geneticky vybavenou odolností proti plísni a vysokým výnosem s konečným cílem vytvoření komerčního kultivaru s jedinečnými aromatickými/chuťovými vlastnostmi, odolnosti proti padlí a dobrého výnosu.

HBC 369 (Mosaic) byl vybrán z tohoto křížení na tomto základě. Mosaic má jedinečnou vůni v kombinaci s vysokým obsahem α -kyseliny, tolerancí vůči padlí a mimořádným výnosem. Dosavadní testování piva s odrůdou Mosaic, a to jak v pilotním, tak v komerčním měřítku, přineslo nadšenou reakci pivovarů a degustátorů a budoucnost této nové odrůdy chmele vypadá slibně.

Obvykle používané deskriptory aroma/chuti zahrnují ovocné (borůvkové), citrusové (mandarinky, grapefruit), tropické (mango, guava), květinové a zemité. Kombinace těchto deskriptorů vůně/chuti s poměrně vysokými hladinami α -kyseliny umožňuje použít tento chmel v pivovarské výrobě jako odrůdu pro dva účely, jak hořčící, tak aromatický chmel. Mosaic poskytuje pivu chuťové a aromatické profily, které nelze dosáhnout jinými kultivary chmele.

D. C. Sharp, D. M. Vollmer, Y. P. Qian, T. H. Shellhammer
**VYŠETŘENÍ METOD HYDROLÝZY GLYKOSIDŮ
PRO STANOVENÍ OBSAHU TERPENYL GLYKOSIDŮ
U RŮZNÝCH CHMELOVÝCH ODRŮD**

Examination of Glycoside Hydrolysis Methods for the Determination of Terpenyl Glycoside Contents of Different Hop Cultivars

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 101–108, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2071-01, 9 tab., 4 obr., 30 cit.

glykosidy, superkritická extrakce CO₂ (SFE), chmelové zbytky, β -glukosidasa, sorpční extrakce na míchané tyčince (SBSE)

Frakce chmelových silic jednoznačně hraje významnou a důležitou roli v příspěvku k vůni piva, ale potenciální úloha ve vodě rozpustných prekurzorů aromat ve chmelu je mnohem méně prozkoumána. Studie uvedená v tomto článku zkoumala řadu metod hydrolyzy glykosidů na vodných extraktech „zbytků“ chmele získaných po extrakci chmelových pelet superkritickým CO₂.

Řada enzymových ošetření, kyselá hydrolyza a fermentace kvasinkami byly porovnány mezi sebou a proti neošetřené kontrole měřením složení těkavých aromatických látek po ošetření zbytku chmele po extrakci s využitím sorpční extrakce na míchané tyčince a plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií.

Obecně platí, že enzymové systémy vykazují slibné výsledky pro vyšetřování široké škály glykosidů ve chmelu a nabízejí podobné měřítko uvolnění aglykonů jako fermentace kvasinkami, zatímco kyselá hydrolyza může nabídnout relativně rychlou míru celkového obsahu glykosidicky vázaných terpenových alkoholů. Aplikaci jedné z enzymových technik bylo zkoumáno na složení glykosidů osmnáct různých odrůd chmele.

Výběr byl založen na jejich genetické podobnosti nebo odlišnosti (rodokmenu), významu pro pivovarskou komunitu a požadavky od pivovarů, výzkumníků chmele a šlechtitelů chmele. Po hydrolyze glykosidů byly zřejmě jasné rozdíly terpenových alkoholů přes celé spektrum odrůd chmele, nejvíce se odlišovaly chmele Columbus a Centennial. Kvůli vysokým dávkám, které byly použity v této studii (50 g zbytku chmele/l pufru), jsou pivovarníci varováni před nadhodnocením významu glykosidové frakce pro celkovou chmelovou vůni v pivu.

Vodné extrakty chmelového materiálu (50 g/l) obsahovaly méně než 1 g/l (0,1 °P) fermentovatelných sacharidů. Výsledky tohoto výzkumu naznačují, že nepatrné zvýšení koncentrací monoterpenických alkoholů v důsledku různých úprav hydrolyzy glykosidů je ovlivněno složkami přítomnými v chmelu, které nejsou silicemi. Na základě instrumentální analýzy je zřejmé, že aglykony jsou při ošetření exogenními enzymy skutečně uvolněny z glykosidů.

Přítomnost β -damascenonu a zvýšení koncentrace α -terpineolu vznikající kyselou hydrolyzou vodných chmelových extraktů podporuje předchozí výzkum naznačující, že prodloužené skladování piva může vést k hydrolyze glykosidů. Enzymatické hydrolyzy produkovaly různé profily terpenických alkoholů v závislosti na použitém enzymu. Rozdíly v obsahu terpenických alkoholů u různých kmenů kvasinek naznačují variabilitu kvasinkových kmenů z hlediska hydrolyzy glykosidů z chmele.

Přestože se zdá, že nárůst těkavých látek z chmele v použitých chmelových extraktech je kombinací jak kyselých, tak enzymatické hydrolyzy, příslušná kinetika, časová škála a příspěvky těchto fenomenů hydrolyzy jsou nejasné. Kromě toho by celkový příspěvek glykosidů na konvenčně chmelené pivo neměl být nadhodnocen. Dávky použité v této studii byly mnohonásobně vyšší než dávky používané při pivovarnictví, a bylo pozorováno jen mírné zvýšení koncentrací terpenických alkoholů. Z tohoto hlediska je pravděpodobné, že vliv složek jiných než silic na chmelovou vůni je malý ve srovnání s přínosy aromatických sloučenin odvozených ze silic, které převažují nad celkovým aroma chmele.

M-L. Kankolongo Cibaka, C. S. Ferreira, L. Decourrière, C-J. Lorenzo-Alonso, E. Bodart, S. Collin

STUDENÉ CHMELENÍ ODRŮDAMI PRO DVOJÍ ÚČEL AMARILLO, CITRA, HALLERTAU BLANC, MOSAIC A SORACHI ACE: MALÝ PŘÍNOS GLUKOSIDŮ CHMELOVÝCH TERPENOIDŮ K AROMA PIVA

Dry Hopping with the Dual-Purpose Varieties Amarillo, Citra, Hallertau Blanc, Mosaic, and Sorachi Ace: Minor Contribution of Hop Terpenol Glucosides to Beer Flavors

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 122–129, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2257-01, 4 tab., 4 obr., 32 cit.

chmel (Humulus lupulus L.), terpenické alkoholy, prekurzory aromat, studené chmelení, pivo

Jak bylo nedávno ukázáno, dvouúčelové odrůdy Amarillo, Citra, Hallertau Blanc, Mosaic a Sorachi Ace obsahují neobvykle vysoké množství některých terpenoidů, polyfunkčních thiolů a jejich prekurzorů (adukty cysteinu a glutathionu). Tato práce se zaměřila na zkoumání frakce terpenol-glukosidů v chmelu a jejího potenciálního přínosu k aroma piva po procesu studeného chmelení.

Terpenoly byly kvantifikovány sorpční extrakcí na míchaných tyčinkách a plynovou chromatografií s hmotnostní spektrometrií v pěti pilotních jednodrůdových pivech chmelených za studena. Ve všech

pivech byly nalezeny linalool a geraniol nad jejich senzorkými prahovými hodnotami (72–178 a 7–57 μ g/l (prahové hodnoty pro 8 μ g/l pro linalool a 4 μ g/l pro geraniol). Když byly použity kultivary Amarillo, Citra nebo Sorachi Ace, byly také překročeny prahové hodnoty β -citronellolu. Potenciál glukosidů ve chmelu byl analyzován pomocí plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií po enzymatické degradaci.

Na naše naměřená data byl použit relativní faktor účinnosti hydrolyzy, aby se zohlednila skutečnost, že komerční β -glukosidasa uvolňuje oktan-1-ol, který se zde používá jako vnitřní standard, 2,8krát účinněji než geraniol. Ošetření β -glukosidasou způsobilo uvolňování linaloolu, α -terpineolu, β -citronellolu a geraniolu ze všech pěti dvouúčelových kultivarů, ale v mnohem nižších množstvích než byl obsah odpovídajících volných terpenolů (0,6–28,6 mg/kg aglykonů oproti 7,8–109,2 mg/kg volných forem).

Nyní jsou potřebné další kvantitativní analýzy zaměřené na tradiční aromatický a hořký chmel ke srovnání jejich glukosidových frakcí se chmely, které jsou zkoumány v tomto článku.

Závěrem je možno říci, že zhodnocení profilu terpenoidů studeně chmelených piv na základě samotných analýz chmele zůstává delikátní. Ve všech zde testovaných dvouúčelových odrůdách chmele byly glukosidy terpenoidů nalezeny v nižších množstvích než odpovídající volné formy. Bylo však zjištěno, že jejich koncentrace jsou vyšší než koncentrace těchto látek v kultivaru Saaz. Dále by měl být proveden další výzkum, který by potvrdil tato pozorování na jiném tradičním aromatickém a hořkém chmelu.

W. Jiang, D. Wang, Z. Lin, L. Wang, J. Huangfu, M. Pavlovic, P. Do-stalek

ANALÝZA MONOTERPENOLOVÝCH ISOMERŮ V CHMELU A PIVU: POROVNÁNÍ METOD S CHIRÁLNÍ KOLONOU A NECHIRÁLNÍ KOLONOU

Analysis of Monoterpenol Isomers in Hops and Beers: Comparison of Methods with a Chiral Column and a Nonchiral Column

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 149–155, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2293-01, 6 tab., 4 obr., 26 cit.

chirální separace, terpenové alkoholy, enantiomerní distribuce, aroma chmele, (R)-(-)- linalool, mikroextrakce na pevné fázi, S-(-)-linalool

Cílem této práce bylo vyvinout novou metodu s použitím chirální kolony pro stanovení izomerů terpenových alkoholů v chmelu a pivu. Byla navržena optimální procedura a byly testovány změny při skladování v průběhu jednoho měsíce. Byly porovnány výsledky součtu izomerů touto novou metodou a neseparované izomery metodou s nechirální kolonou.

Výsledky statistického srovnání prokázaly validitu nové metody využívající chirální kolonu. Tato metoda byla použita pro analýzu 18 odrůd chmele a 14 značek piva. Výsledky ukázaly, že R-(-) linalool byl primární linaloolový enantiomer ve chmelu, ale ne v pivech. R-(-)- β -citronelol, S-(-)- β -citronelol, citronellylacetát, (-)- α -terpineol a (+)- α -terpineol byly detekovány v pivech, ale ne ve chmelech. Navíc R-(-)- β -citronelol a (+)- α -terpineol byly hlavními izomerními formami v pivech díky jejich příslušným biosyntézám.

Bylo prokázáno, že použití chirální kolony s GC-MS je vhodnou technikou pro analýzu 12 chmelových aromatických sloučenin včetně monoterpenolů a jejich stereoizomerů a derivátů v chmelu a pivech. Metoda je rychlá, jednoduchá a hospodárná. Byl srovnán součet izomerů kvantifikovaných chirální kolonovou metodou a neseparované izomery kvantifikované metodou nechirálního sloupce. Výsledky srovnání obou metod statistickou analýzou prokázaly validitu nové metody, která využívá chirální sloupec. Tato metoda byla úspěšně použita pro demonstraci variability mezi 18 odrůdami chmele a 14 značkami piva.

Všechny sloučeniny byly detekovány v pivech, zatímco R-(-)- β -citronelol, S-(-)- β -citronelol, citronellyl acetát, (-)- α -terpineol a (+)- α -terpineol nebyly obsaženy ve chmelech. Tento výsledek naznačuje, že těchto pět sloučenin bylo vyprodukováno kvasinkovým metabolismem nebo biosyntézou během fermentace. R-(-)-Linalool převládá v chmelu (což představuje přibližně 85,93 - 97,41 % linalolu), zatímco obsah R-(-)-linaloolu v pivech je mnohem nižší (což představuje přibližně 55,47-84,65 % celkového linalolu). Pokles R-(-)-linaloolu může přispět ke snížení celkové vůně linaloolu v pivech.

PIVO

Technologie

R. Feilner, T. Oehmichen

**PRŮTOKOVÁ PASTERACE FILTROVANÉHO
A PŠENIČNÉHO PIVA S JEDNÍM TEPELNÝM
VÝDRŽNÍKEM***Flash Pasteurisation of Filtrated and Wheat Beer with one Heat Holding Tube*

Brewing Science 68(9/10), 2016: 64–72, 7 tab., 12 obr., 15 cit.

*průtokový paster, koloidní stabilita, stabilita čirosti, senzorická
stabilita, kvalita piva, tepelná výdrž*

Srovnání procesu se zkrácenou tepelnou výdrží při průtokové pasterizaci piva je důležitým nástrojem pro spolehlivé prodloužení trvanlivosti. Ve spojení s vhodným hygienickým plnicím představuje průtoková pasterizace produktově šetrnou alternativu k tunelovým nebo komorovým pasterům. Například stabilizační účinek průtokového pasteru na zákal a chuť pšeničného piva, je stále vnímán jako velmi důležitý faktor. Zavedený graf pro dosažení potřebných pasterizačních jednotek (PU) specifikoval dimenzi sekce tepelné výdrže (30 sekund) a teploty výdrže (64–72 °C).

Vyvstává zde otázka, zda ty tradiční parametry, které jsou nyní k dispozici použitím analytických a technologických možností, ve skutečnosti představují optimum. Tento článek ukazuje výsledky srovnání tepelné výdrže 30 sekund s kratší tepelnou výdrží 6 sekund. V kontextu vlivu tepla, kyslíku a indikátorů stárnutí je diskutováno, který z těchto faktorů umožňuje detailní srovnání mezi procesy a kvalitou piva.

Když jsou filtrovaná piva zkoumána individuálně, zkrácení doby výdrže z tradičních 30 sekund na 6 sekund (piva obsahující alkohol) již přináší výhody z hlediska kvality piva a ve srovnání s nefiltrovanými pivy analyticky měřitelné snížení tepelného namáhání. Mikrobiologická bezpečnost by mohla být bezpečnější při době 6 sekund, protože distribuce času pobytu zůstává homogennější.

Zkrácení času umožňuje dosažení kritické teploty pro požadovanou denaturaci proteinu pro stabilizaci nefiltrovaných piv pomocí jedné teplosměnné části bez nadměrné pasterizace piva. Je možné i nastavení výstupu, aniž by teplota poklesla pod kritickou hodnotu 80 °C s cílovou hodnotou na konstantních 220 PU.

Všechna zkoumaná piva s krátkou dobou výdrže v teplé zóně ve srovnání s delší výdrží ukázala nižší klíčové ukazatele pro kyslík, teplo a stárnutí. Výsledky senzorické zkoušky nevykazují významný rozdíl. Můžeme tedy říci, že kratší tepelná výdrž má příznivý vliv na kvalitu piva – zejména však na vyšší mikrobiologickou bezpečnost, materiálové úspory, tlakové ztráty a footprint.

V souhrnu lze uvést doporučení uvedená v tabulce 7 článku pro kombinaci teplota/čas. Je třeba zdůraznit, že průtoková pasterizace má další zásadní výhody oproti pasterizátoru tunelu. Jak již popsal Schwarz, turbulence zásadním způsobem přispívají k aglomeraci a denaturaci bílkovin, což je něco, co tunelový paster nedokáže dělat.

Výsledky jasně ukazují, že horký/krátký proces je pro produkt mnohem jemnější než dlouhý/teplý proces. Bylo by zajímavé provést další studie rozdílů mezi zkrácenou teplotou výdrže a krátkou fází zahřívání a chlazení v průtokovém pasterizátoru a tunelovým pasterizátorem s velmi dlouhými dobami prodlevy v příslušných teplotních úsecích. Již významné rozdíly mezi 30 a 6 sekundami při příslušných teplotách by měly ve srovnání s tunelovým pasterizátorem ukázat velmi významné výhody pro průtokový pasterizátor z hlediska kvality produktu.

Vedle technologických výhod umožňuje zkrácení sekce výdržníku v průměru kolem 40 metrů (při 30 m³/h) snížit pokles tlaku, a tím i výkon čerpadel, fázi míchání a tím ztráty produktu, materiál, počet svarových švů a footprint. Rozdíl mezi nejrychlejšími a nejpomalejšími částicemi (rozložení času prodlevy) také klesá, jestliže je k průchodu potřebná menší délka, což vede k homogennějšímu ohřevu a dalšímu snížení částečného přehřátí nebo mikrobiologicky kritické částečné nedostatečné pasterizaci.

Tento účinek, kromě reakční kinetiky jednotlivých indikátorových látek a konverze těchto látek, je považován za rozhodující důvod, proč je horký/krátký proces příznivější pro výrobek než proces teplý/dlouhý.

**D. C. Sharp, Y. Qian, G. Shellhammer, T. H. Shellhammer
PŘÍSPĚVKY VYBRANÝCH REŽIMŮ CHMELENÍ
K OBSAHU TERPENOIDŮ A PROFILU CHMELOVÉHO
AROMA PIV TYPU ALE A LAGER***Contributions of Select Hopping Regimes to the Terpenoid Content and Hop Aroma Profile of Ale and Lager Beers*

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 93–100, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2144-01, 2 tab., 4 obr., 57 cit.

*studené chmelení, chmelení do vířivé kádě, chmelení do kotle,
sorpční extrakce na míchané tyčince, Simcoe, Hallertau Mittelfrüh*

Pivovarníci v současnosti dramaticky zvýšili komplexitu a intenzitu vůni v silně chmelených pivech, a to s využitím různých režimů chmelení. Pro tuto studii byly měřeny obsahy terpenoidů a senzorické atributy piv s použitím různých režimů chmelení. Piva byla vařena s variantami dvou faktorů: kultivar chmele (Simcoe a Hallertau Mittelfrüh) a načasování přidávky chmele (60 minutový var, 25 minut ve whirlpoolu nebo 48 hodin studené chmelení).

Dále byl zkoumán vliv kmene kvasinek na příslušnou variantu. Každá pokusná varianta byla srovnávána s kontrolní nechmelenou várkou za použití sorpční extrakce na míchané tyčince, plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií a deskriptivní senzorické analýzy. Multivariační statistická analýza ukázala vztahy mezi instrumentálními a senzorickými technikami.

Přidávky do whirlpoolu rezultovaly piva s nejvyššími koncentracemi geraniolu, linaloolu a β-citronellolu; piva vařená s vysoce aromatickým chmelem Simcoe měla pro všechny režimy chmelení intenzivnější a individuálně odlišné vůně ve srovnání s pivy chmelenými Hallertau Mittelfrüh.

Naopak, piva vařená s chmelem Hallertau Mittelfrüh vykazovala méně intenzivní vůně s menším rozdílem mezi režimy chmelení, s výjimkou studeného chmelení, které bylo charakterizováno silnějším květinovým typem aroma než ostatní chmelení chmelem Hallertau Mittelfrüh. Tento výzkum ukazuje, že navzdory popularitě studeného chmelení jako metody aromatického chmelení, přidávky do vířivé kádě mohou produkovat piva s intenzivnějším aromatem.

Kultivar měl nejmenší vliv na aroma piv při chmelení do kotle, zatímco rozdíly v aroma pro chmelení do vířivé kádě a studené chmelení byly většinou závislé na kultivaru. To naznačuje, že kultivar má větší vliv na chmelovou vůni v pivu při studeném chmelení a dříve do whirlpoolu, než při dávce na začátku chmelovaru. Použití kvasnic, které produkují vysoké hladiny fenolové příchutě a vůně, překrylo charakter chmele, a proto by se neměly takové kmeny používat v pivech, která mají zvýraznit chmelovou vůni.

Pro dávky chmele používané v této studii nebylo pozorováno statisticky významné zvýšení chmelového aroma v důsledku hydrolyzy glykosidů kvasinkami. Obecně platí, že aplikace chmele Simcoe do vířivé kádě byla spojena s nejvyššími složkami celkového chmelového aroma a tropického ovoce ve srovnání se studeným chmelením chmelem Simcoe. Aplikace Simcoe ve vířivce vedla k nejvyšší koncentraci β-citronellolu, pravděpodobně v důsledku izomerace geraniolu kvasinkami. Přidání chmele během posledních 48 hodin fermentace však nebylo dostatečné pro biotransformaci geraniolu na β-citronellol.

**W. Zhao, Y. Song, G. Zhou
STUDIUM PIVA BOHATÉHO NA PROANTHOKYANIDINY
Study on Proanthocyanidin-Rich Beer**

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 109–115, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2186-01, 5 tab., 4 obr., 28 cit.

*antioxidační vlastnost, pivo, Lycium ruthenicum Murr.,
proanthokyanidiny*

Proanthokyanidiny, velká skupina fenolických sloučenin mají anti-oxidační, protizánětlivé, antihypertenzní a hypocholesterolemické účinky. Pravidelná konzumace proanthokyanidinů je přínosem pro zdraví, vede ke snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění, rakoviny a neurodegenerativních chorob. Obsah proanthokyanidinů v běžném pivu je nízký a hlavní zdroje proanthokyanidinů jsou slad a chmel. *Lycium ruthenicum Murr.* (LR) obsahuje mnohem vyšší obsah proanthokyanidinů v porovnání s chmelem a sladkem. Proto

může zlepšit obsah proanthokyanidinů v pivu, když je používán jako materiál pro výrobu piva.

V této studii bylo jako surovina k vaření 12% ležáckého piva použito 1,5 g/l LR. Výsledek ukázal, že obsah proanthokyanidinů se zvýšil z přibližně 10 na 68 mg/l v hotovém pivu a celkový obsah polyfenolů v pivu se zvýšil z 246 na 457 mg/l. Metody stanovení antioxidační aktivity – 2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl (DPPH) a zhasnutí volných hydroxylových radikálů ukazují, že antioxidační a antiradikálová schopnost piva s vysokým obsahem proanthokyanidinů byla ve srovnání s kontrolním pivem významně zlepšena, což naznačuje příznivé účinky proanthokyanidinů na senzorickou stabilitu piva.

Lycium ruthenicum Murr. může být použita jako materiál v procesu výroby piva, což má za následek zvýšení obsahu proanthokyanidinů a odolnosti vůči oxidaci v hotovém pivu. Ve srovnání s celým plodem by LR mohl účinně zvýšit obsah proanthokyanidinů za stejných podmínek zpracování a výrazně zlepšit antioxidační vlastnosti hotového piva.

H. Scheuren, M. Dillenburger

OPTIMALIZACE PROCESU VAŘENÍ MLADINY ZPĚTNÝM TOKEM MLADINY POD HLADINOU

Optimization of the Wort Boiling Process by Refeeding Wort Below the Surface

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 145–148, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2327-01, 0 tab., 4 obr., 15 cit.

DMS, chmelovar, odpařování

Tento článek zkoumá vliv zpětného toku mladiny mezi vařákem a mladinovou pávní na účinnost odpařování sloučenin nežádoucího aroma. „Zpětný tok mladiny“ pro tyto konkrétní úvahy znamená transport vařené mladiny z vařáku zpět do mladinové pánve. Je třeba rozlišovat mezi zpětným tokem nad hladinou mladiny na jedné straně (zkouškou nad povrchem) a zpětným tokem pod úrovní mladiny na druhé (zkouškou pod povrchem). Oba procesy jsou teoreticky i odborně kvalifikované. Výsledky ukazují, že pro daný celkový odpar může být odpařování dimethylsulfidu zlepšeno zpětným tokem mladiny pod hladinou mladiny v mladinové pánvi.

Pro pivovary to znamená velký potenciál ke zlepšení. Práce v tomto článku zjistila, že zpětný tok mladiny pod hladinou mladiny je výhodný. Další články prozkoumají faktor obohacování a vlivy průtokových podmínek a geometrie. Výsledky budou publikovány ve střednědobém až dlouhodobém horizontu.

Analytika a jakost

G. Niño-Medina, J. D. Romo-Longoria, I. V. Ramírez-González, O. O. Martínez-Reyna, V. Urias-Orona

OBSAH FENOLŮ A ÚROVEŇ ANTIOXIDAČNÍ KAPACITY V KOMERČNÍCH MEXICKÝCH LEŽÁČÍCH

Phenolic Content and Antioxidant Capacity Level in Commercial Mexican Lager Beers

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 156–158, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2751-01, 0 tab., 3 obr., 21 cit.

pivo, celkové fenoly, celkové flavonoidy, celkové neflavonoidy, DPPH, ABTS

V sedmi komerčních mexických ležáckých pivech byly vyhodnoceny celkové fenoly, celkové flavonoidy a antioxidační kapacita 2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl (DPPH) a 2,2'-azinobis (3-ethylbenzothiazolin-6-sulfonové kyseliny). Rozsah celkových fenolů byl od 174 do 274 mg ekvivalentu kyseliny galové na litr, přičemž ležáky CB a ME měly nejnižší a nejvyšší obsah. Celkový obsah flavonoidů byl nejnižší pro ležák ME s 14 mg katechinových ekvivalentů (CatE) na litr, zatímco nejvyšší obsah byl nalezen u ležáku TT se 160 mg CatE/L.

U většiny vzorků byly neflavonoidní sloučeniny s hlavní fenolovou skupinou s hodnotami v rozmezí 56,53 až 94,82 %, s výjimkou lagerů CB a TT, ve kterých flavonoidní sloučeniny představovaly většinu fenolů s 52,71 a 68,11 %. Úroveň antioxidační kapacity v testech DPPH a ABTS byla v rozmezí od 432 do 520 μ mol ekvivalentů Troloxu (TE) na litr a od 143 do 233 μ mol TE/l, v obou případech pro

ležáky PA a TT jako nejnižší a nejvyšší. Výsledky stanovení obsahu fenolických sloučenin a antioxidační kapacity zjištěné v mexických pivech byly vyšší ve srovnání s většinou literárních údajů o pivech pocházejících z různých zeměpisných destinací.

Výsledky této studie ukázaly, že mexické komerční ležácké pivo má vysoký obsah fenolů, přičemž ve většině vzorků převládají neflavonoidní sloučeniny a piva mají také vysoké antioxidační kapacity. Navíc většina mexických komerčních ležáckých piv analyzovaných v naší studii má obsah fenolických látek a antioxidační kapacitu v rozmezí nebo vyšší než většina ležáckých piv analyzovaných různými dalšími autory z různých zemí světa, a proto by mexická piva mohla mít příznivější účinky na lidské zdraví, pokud jsou moderovaně konzumována. Podle našich informací se jedná o první hodnocení fenolických sloučenin a antioxidační kapacity v komerčních mexických ležáckých pivech. Získané údaje poskytují informace pivovarství jako ukazatel kvality spotřebitelům, výzkumným pracovníkům v oblasti výživy a nutričním vědcům o možných příznivých účincích mírné konzumace piva.

D. M. Vollmer, V. Algazzali, T. H. Shellhammer

VLASTNOSTI AROMATU LEŽÁCKÉHO PIVA STUDENĚ CHMELNĚHO OXIDOVANÝM CHMELEM

Aroma Properties of Lager Beer Dry-Hopped with Oxidized Hops

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 22–26, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-1287-01, 3 tab., 2 obr., 19 cit.

studené chmelení, Hallertau Mittelfrüh, přijetí spotřebitelem, oxidace

Již dříve jsme pozorovali kvalitativní změny v chemickém a aromatickém profilu chmelových pelet Hallertau Mittelfrüh (HA) po skladování za prooxidačních podmínek. Bylo předpokládáno, že studené chmelení oxidovaným HA chmelem by mělo dopad na ležácké pivo, jak na kvalitativní atributy související s „ušlechtilým“ chmelovým aroma v hotovém pivu, tak na přijetí spotřebitelem.

Ležácké pivo bylo studeně chmeleno s použitím jak vhodně skladovaného, tak oxidovaného chmele ve dvou různých dávkách (3,8 a 1,5 g/l). Vyškolení panelisté pomocí popisné analýzy vyhodnotili pivo chmelené vyšší dávkou, 3,8 g/l. Při této výši dávkování byly pozorovány významné kvalitativní změny v pivu v důsledku použití oxidovaného chmele, které ukazují rozdíly v attributech dřevitého a bylinného aroma, které jsou asociovány s ušlechtilým chmelovým aroma.

Panel šedesáti spotřebitelů hodnotil akceptanci piva studeně chmeleného nižší dávkou 1,5 g/l. V celkové oblibě nebyl mezi chmelovými preparáty zjištěn žádný významný rozdíl. Přestože v důsledku oxidace dochází k chemickým změnám v chmelových silicích, nemusí tyto změny nepříznivě ovlivnit celkovou chuť piva připraveného s oxidovaným chmelem, ale mohou sloužit jako způsob, jak zvýšit ušlechtilou chmelovou vůni v ležáckém pivu.

Spotřebitelské přijetí ležáckého piva za studena chmeleného nebylo výrazně ovlivněno použitím oxidovaného HA chmele. Z pohledu vyškoleného panelu může manipulace s podmínkami skladování chmele podporovat nárůst sloučenin spojených s „ušlechtilými“ aromaty, jako je dřevnaté a bylinné. Výsledky vyškoleného panelu zdůrazňují tuto skutečnost jako novou metodu, která dodává nuanci odvozenou z chmele do ležáckého piva.

Nezamýšleným důsledkem přidání oxidovaného chmele ke zvýšení charakteru ušlechtilého chmele může být zvýšení intenzity hořkosti. Panelisté zjistili významný rozdíl v intenzitě hořkosti, pravděpodobně související s oxidovanými chmelovými sloučeninami, jako jsou humuliny a hulupony. Je však zapotřebí další práce k potvrzení této hypotézy.

Kvalitativní změny zjištěné vyškolenými členy panelu nevedly k úplné záporným změnám. Vzhledem k poznatkům o tom, jak se v chmelu vytvářejí oxidované sloučeniny a o jejich rozhodující roli v „chmelovarové“ nebo ušlechtilé chmelové chuti, by chmelářskému a pivovarskému průmyslu prospěla metoda pro tvorbu a dávkování těchto sloučenin do piva.

S. M. Elrod, P. Greenspan, E. H. Hofmeister

PIVO S VYSOKÝM OBSAHEM POLYFENOLŮ INHIBUJE PROTEINOVOU GLYKACI IN VITRO

High Phenolic Beer Inhibits Protein Glycation In Vitro

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 1–5, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-1323-01, 2 tab., 4 obr., 27 cit.

polyfenoly, pivo, glykace, diabetes

Glykace bílkovin je neenzymatický proces, při kterém aminokyseliny zbytky proteinů reagují se skupinami cukrů, což způsobuje zesílení proteinů. To přispívá k mnoha komplikacím spojeným s diabetem. Bylo zjištěno, že fenolické sloučeniny z ovoce a zeleniny inhibují glykaci proteinů. Vzhledem k vysokému obsahu spotřeby piva, má tento nápoj potenciál být vynikajícím systémem dodávky polyfenolů. Studovali jsme pět stylů piva (American pale ale, porter, stout, India pale ale, and Imperial India pale ale) na obsah polyfenolů, antioxidační aktivitu a jejich účinky na glykaci proteinů. Pro posouzení obsahu polyfenolů a antioxidantů byla všechna piva podrobena analýze metodami Folin-Ciocalteu a FRAP (ferric-reducing antioxidant power assay).

Všechny styly výrazně inhibovaly proteinovou glykaci na objemové (4 µl/ml) bázi a všechny kromě jednoho inhibovaly glykaci na základě fenolických látek (4 µg fenolů/ml). Všechna piva výrazně inhibovala glykaci proteinů na základě obsahu antioxidantů (60 nmol FeSO₄ ekvivalentů/ml), což vykazovalo významnou inhibici ve srovnání s kontrolním a neřemeslným (tj. sériově vyrobeným) pivem.

To dokazuje, že některá piva mohou inhibovat glykaci proteinů při nízkých koncentracích a mohou u některých jedinců významně přispět k denní spotřebě fenolických sloučenin.

Toto je první studie srovnávající klasické řemeslné pivní styly, jak jsou známy běžně v průmyslu řemeslných piv. Tyto údaje naznačují, že různé typy piva mají různé antioxidační účinky a účinky na glykaci proteinů. Společně tyto údaje naznačují, že pivo bohaté na polyfenoly může mít úlohu funkčního nápoje, protože jedno dvanácti uncové pivo může obsahovat 300 mg fenolových sloučenin. Vzhledem k obsahu sacharidů musí být spotřeba piva diabetiky sledována.

Tento výzkum však dokládá, že řemeslné pivo může být jednoho dne navrženo jako funkční nápoj, který inhibuje glykaci proteinů a potenciálně zabraňuje vzniku komplikací u diabetu typu 2. V ideálním případě se takové pivo může připravovat výběrem stylů a přísad, aby se zvýšila jeho antiglykační kapacita, a zároveň minimalizoval obsah sacharidů a kalorií.

L. Marques, M. Hernandez Espinosa, W. Andrews, R. T. Foster
**POSÍLENÍ ZLEPŠOVÁNÍ STABILITY CHUTI U RŮZNÝCH
TYPŮ PIVA POMOCÍ NOVÝCH METOD, PLOCHY
PARAMAGNETICÉ ELEKTRONOVÉ REZONANCE
A METODY NUCENÉHO STÁRNUTÍ PIVA**

*Advancing Flavor Stability Improvements in Different Beer
Types Using Novel Electron Paramagnetic Resonance Area
and Forced Beer Aging Methods*

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 35–40, DOI 10.1094/AS-BCJ-2017-1472-01, 2 tab., 7 obr., 24 cit.

*senzorická stabilita, paramagnetická elektronová rezonance,
nucené stárnutí piva*

Byly porovnány tři různé parametry elektronové paramagnetické rezonance (EPR) – lag-time, T150 a plocha se senzorickými daty ze dvou metod vynuceného stárnutí piva. Byly hodnoceny tři typy piva, jmenovitě 1) standardní ležák, 5% objemových alkoholů (ABV) a barva 3,30° standardní referenční metodou (SRM); 2) ležák s nízkým obsahem alkoholu, 3% ABV a barva 2,20° SRM; a 3) standardní ale, 5% ABV a barva 4,00° SRM.

Dvě tepelně zrychlená stárnutí piva, která byla hodnocena v této studii, byla 18 dnů při 27 °C a šest dnů při 40 °C, přičemž obě byly ekvivalentní standardnímu senzorickému namáhání stálosti chuti po dobu šesti měsíců při 20 °C. Významný vztah mezi hodnotami EPR a senzorickým stárnutím byl zjištěn při použití protokolu ošetření 40 °C po dobu šesti dnů ($R^2 = 0,9209-0,9567$), nikoli však při použití 27 °C po dobu 18 dnů ($R^2 = 0,0319-0,2046$). Kromě toho plocha pod křivkou EPR vykazovala významné korelační koeficienty ($R^2 = 0,9209-0,9567$) se stařením při 40 °C po dobu šesti dnů, zatímco korelace s tradičním lag-time a hodnotou T150 nebyly významné ($R^2 = 0,0174-0,2238$ a $0,1010-0,8565$, v daném pořadí).

Pomocí tohoto analytického a senzoricko-chemometrického přístupu byly v pěti pivovarech po dobu tří let profilovány v procesu výroby provedeny následné změny pivovarských materiálů a procesních veličin, jejichž cílem bylo snížení hodnot EPR. To vedlo ke zlepšené stabilitě baleného piva. Použitým spojením mezi těmito novými, rychlými metodami, tato studie také zdůrazňuje tři příčinné podmínky piva, které tradičně vykazují zásadní dopady na stabilitu

chuti: jmenovitě stopové kovy (Cu a Fe), koncentrace rozpuštěného kyslíku a siřičitanu (SO₂).

Pomocí metricky plochy EPR, která představuje celkové množství volných radikálů generovaných během doby analýzy vzorku piva, vedla cesta k zapojení rychlé metody nuceného staření piva. Jakmile byla metoda implementována, bylo během tříletého období dosaženo delší stability při skladování baleného piva. Tento nový dynamický program se v současné době používá v našich pivovarech.

V této práci jsme využili hodnotu metrické hodnoty oblasti EPR ve spojení s dříve testovaným protokolem nuceného stárnutí, který zrychluje senzorické stárnutí, na třech různých typech piva z šesti pivovarů.

V praktickém smyslu bylo ošetření vyšší teplotou 40 °C po dobu šesti dnů úspěšné při zvyšování rychlosti stárnutí v našich pivech tak, aby odpovídalo rychlosti stárnutí podle našeho standardního protokolu, šest měsíců při 20 °C. Přitom jsme významně snížili čas potřebný k celkovému senzorickému vyhodnocení z šesti měsíců na šest dnů.

S takovým rychlým zlepšením celkové informace o senzorickém stárnutí a dobrými korelacemi s daty metrických oblastí EPR se toto spojení ukázalo jako nejužitečnější a nejrychlejší pro praktické vyšetřování a změny v pivovaru. S dobrým zrychleným testem senzorického stárnutí bychom mohli v pivovaru udělat každý rok několik pozitivních změn místo historické pomalé rychlosti asi jedné změny za rok.

Shromážděním základních údajů po dobu tří let a hodnocením pivovarů jsme byli schopni určit, který pivovar měl prioritu pro potřebné zlepšení stability chuti a účinnost změn stability chuti proti předchozímu stavu.

Kromě toho jsme citovali tři ze stovek známých proměnných, které mohou ovlivnit EPR a senzorickou chuťovou stabilitu, jmenovitě hladiny iontů železa a mědi, rozpuštěného kyslíku a SO₂ v pivu. Rozumným zmírněním a optimalizací těchto proměnných senzorické stability pomocí metricky plochy EPR a rychlého nuceného senzorického stárnutí jsme byli schopni okamžitě provést změny stability chuti.

H. Scheuren, K. Sommer

TĚKAVOST BENZALDEHYDU VE VODĚ/MLADINĚ

Volatility of Benzaldehyde in Water/Wort

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 52–57, DOI 10.1094/AS-BCJ-2017-1582-01, 6 tab., 3 obr., 17 cit.

benzaldehyd, mladina, profil aroma, chuť

Proces výroby definuje konečnou chuť piva, a proto je důležité v procesu vaření minimalizovat složky nežádoucích příchutí. Nejlepším nástrojem je proces varu, v němž se nežádoucí složky odpařují. Odpařování vyžaduje energii a to znamená omezení rozsahu každého nového vývoje v pivovaru, který snižuje energii a šetří peníze.

Pro snížení obsahu a optimalizaci odpařování nežádoucích chutí je důležité pochopit termodynamické chování příchutí ve sladině. Každá komponenta má vlastní termodynamické chování. Tento článek pojednává o nežádoucí příchuti benzaldehydu (BENZ). Proto byla stanovena jeho těkavost ve vodě/mladině při nekonečném zředění v širokém teplotním rozmezí (30, 40, 50, 60, 70, 80 a 90 °C). Těkavost popisuje termodynamické chování složky rozpuštěné v komponentě, a protože těkavost stoupá, je pro odpařování zapotřebí méně energie.

Pro výpočet potřebné odpařovací energie pro snížení obsahu BENZ je nutno měřit volatilitu. Proto byly použity čtyři různé a nezávislé metody měření (stále recirkulace, Rayleighova destilace, Dohnalova metoda a mžiková destilace). Ústředním výsledkem měření je, že BENZ ve vodě s nekonečným zředěním má maximální těkavost (KBENZ, 60° = 42 ± 3) při teplotě 60 °C. Odpařování při této teplotě je tedy nejúčinnějším nástrojem ke snížení této speciální složky chuti.

Benzaldehyd je Streckerovým aldehydem s dopadem na senzorickou kvalitu a stabilitu piva. Pro praktickou realizaci je důležité porovnat teplotně závislou těkavost BENZ (KBENZ) s fugacitou jiných aromatických složek, jako je 2-methylbutanal (K2-Met = 56 ± 4), 3-methylbutanal (K3-Met = 55 ± 5) a hexanal (KHex = 48 ± 8). Pro atmosférickou teplotu varu přibližně 100 °C (v rozmezí od 98 do 100 °C) je možno fugacity aldehydů uvedených v článku nalézt v příslušné literatuře. Je zřejmé, že BENZ má nejnižší volatilitu ze zmíněných Streckerových aldehydů, což znamená, že BENZ je nejméně volatilní složkou. Za předpokladu podobných počátečních koncentrací lze předpokládat, že proces varu navržený pro termodynamické

chování BENZ by vedl k úspěšnému odpaření všech zmíněných Streckerových aldehydů (BENZ, 2-methylbutanal, 3-methylbutanal a hexanal).

Pro kvantifikaci tohoto tvrzení pro procesy odpařování v širokém teplotním rozmezí (30–90 °C) je nutné provést další měření těkavosti pro 2-methylbutanal, 3-methylbutanal a hexanal. Výsledky podle těchto šetření budou zveřejněny ve střednědobém až dlouhodobém intervalu.

Z. S. C. Desobgo, R. A. Stafford, and D. J. A. Metcalfe

ODVOZENÍ A APLIKACE ROVNIC SIMULTÁNNÍ TVORBY TĚKAVÝCH LÁTEK A KINETIKY STRIPOVÁNÍ PRO CHMELOVAR

Derivation and Application of a Simultaneous Volatile Formation and Stripping Kinetics Equation for Wort Boiling
J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 11–21, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-1688-01, 5 tab., 7 obr., 31 cit.

dimethylsulfid, S-methylmethionin, chmelovar, tvorba těkavých složek, stripování, nelineární MacLaurinova řada

Tento článek ukazuje odvození rovnice reprezentující simultánní tvorbu dimethylsulfidu (DMS) a stripování během varu sladiny. Rovněž prokázal rámec lineárních technik pro výslednou rovnici, která by měla usnadnit její implementaci. Tvorba DMS a stripování byly modelovány rovnicemi kinetiky prvního řádu s rychlostními konstantami k_1 a k_2 představujícími rychlostní konstanty pro rychlost tvorby DMS a odstranění DMS pomocí stripování.

Simultánní procesy tvorby a stripování DMS byly reprezentovány použitím okamžité diferenciální hmotnostní bilance. Výsledné řešení se podobalo rovnici, kterou dříve uvedl Mitani et al. Linearizace odvozeného modelu simultánního formování a stripování DMS byla provedena s použitím MacLaurinovy řady pocházející z rozšíření Taylorovy řady. Ve statí bylo popsáno několik příkladů implementace jak nelineárních, tak lineárních modelů.

R. A. Hotchko, T. H. Shellhammer

VLIV ETYLESTERŮ, OXIDOVANÝCH TERPENŮ A ALIFATICKÝCH γ - A Δ -LAKTONŮ (C9–12) NA OVOCNÉ AROMA PIVA

Influence of Ethyl Esters, Oxygenated Terpenes, and Aliphatic γ - and δ -Lactones (C9–12) on Beer Fruit Aroma
J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 27–34, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-1805-01, 5 tab., 5 obr., 45 cit.

alifatické laktony, vůně ovoce, aroma piva, oxidované terpeny, synergické smyslové účinky

Alifatické γ - a δ -laktony s 9–12 atomy uhlíku (γ -C9–12 a δ -C10 a 12) vykazují bohaté vůně broskví a kokosových ořechů a mohou být potenciálním zdrojem ovocných, zejména peckovinových (např. broskev a meruňka) chutí v pivech. Za účelem vyhodnocení vlivu těchto laktonů v komplexní matici piva byly nízké hladiny těchto laktonů v kombinaci s oxidovanými terpeny (linalool a β -damascenon) a ethylestery (ethyl 2- a 3-methylbutanoát) ($\mu\text{g/l}$) vyhodnoceny panelem deskriptivní analýzou vedle skupinového čichového stanovení optimálního odhadu prahové hodnoty (BET).

Deskriptivní analýza prokázala, že laktony v kombinaci s terpeny a estery zvyšují celkový konečný profil ovocné vůně a přispívají k aroma po peckovinách a broskvi. Skupina BET byla vypočítána jako 376 $\mu\text{g/l}$ (γ -C9), 239 $\mu\text{g/l}$ (γ -C10), 238 $\mu\text{g/l}$ (γ -C12), 750 $\mu\text{g/l}$ (δ -C12) v nezkrácené základně podle metody ASTM E679.

Metoda headspace mikroextrakce v pevné fázi se aplikovala na komerční a řízeně studené chmelové piva, ve kterých byly zjištěny hladiny γ -laktonů v rozmezí od 1,2 do 2,3 $\mu\text{g/l}$ a β -laktony v rozmezí od 1,8 do 3,9 $\mu\text{g/l}$. Koncentrace detekovaných laktonů byly výrazně pod skupinou BET a zdálo se, že v celkové vůni piva hrají vedlejší roli.

Pět alifatických laktonů zkoumaných v této studii individuálně vykazovalo prahové hodnoty detekce v rozmezí od 238 do 750 $\mu\text{g/l}$, což je konzistentně vyšší než u publikovaných hodnot ve vodě a ve víně. Avšak hladiny těchto laktonů, které byly předběžně zjištěny u studeně chmelových a komerčně vyráběných piv, byly podstatně nižší, alespoň o dva řády, než vypočtené prahové hodnoty pro detekci skupiny.

Když byly tyto laktony kombinovány při nízké hladině (ppb) nebo podprahové hladině s jinými sloučeninami odvozenými z chmele a fermentace, zvýšila se intenzita kvality aroma peckoviny/broskev, stejně jako celková intenzita. Tyto senzorické nálezy spolu s instrumentálními údaji naznačují, že hladiny laktonů významně neovlivňovaly aroma piva jednotlivě, ale mohly v přítomnosti jiných ovocných těkavých látek potencovat aroma peckovinového ovoce a broskve.

Další zkoumání dalších ovocných aromatických sloučenin, které nebyly v této práci testovány, a jednoznačná detekce laktonů a dalších molekul aromatických látek pocházejících z lipidů povedou k lepšímu porozumění jejich přínosu pro profil aroma piva.

P. C. Wietstock, M. Baldus, M. Öhlschläger, F.-J. Methner

SLOŽKY CHMELE POTLAČUJÍ TVORBU 3-METHYLBUTANALU A 2-FURFURALU VE SLADINĚ PODOBŇÝCH MODELOVÝCH ROZTOCÍCH

Hop Constituents Suppress the Formation of 3-Methylbutanal and 2-Furfural in Wort-Like Model Solutions
J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(1), 2017: 41–51, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2001-01, 6 tab., 5 obr., 82 cit.

chmel, chmelové α -kyseliny, železo, Maillardova reakce, karbony, metodologie odezvy povrchu

Byla zkoumána schopnost chmelových složek potlačit tvorbu 3-methylbutanal a 2-furfuralu v modelových systémech podobných sladině obsahujících maltosu, leucin a ionty Fe^{2+} . Ze všech testovaných složek (α -kyseliny, β -kyseliny, iso- α -kyseliny, tetrahydro-iso- α -kyseliny a chmelové mláto) byly pouze α -kyseliny a β -kyseliny schopny významně potlačit tvorbu 3-methylbutanal, který pochází z degradace leucinu. 2-furfural byl také nalezen v modelových roztocích po inkubaci a jeho tvorba byla redukována všemi složkami chmele, avšak v různé míře.

Byl použit centrální kompozitní rotovatelný design, a bylo zjištěno, že ze všech testovaných faktorů (maltosa, leucin, Fe^{2+} a α -kyseliny) jsou pouze maltosa a leucin významné modelové parametry ($P < 0,05$) pro tvorbu 3-methylbutanal, prokázala se rovněž účinnost α -kyselin, ale na nižší úrovni spolehlivosti ($\alpha = 0,1063$). Pro tvorbu 2-furfuralu byly významnými modelovými parametry koncentrace maltosy a α -kyselin. I když koncentrace Fe^{2+} byla pro tvorbu aldehydů zanedbatelným faktorem, v komplexu s ethylendiamintetraoctovou kyselinou železnaté ionty tvorbu aldehydů inhibují.

Ukázalo se, že při absenci maltosy 3-methylbutanal pochází z oxidační degradace leucinu působením hydroxylových radikálů. Bylo prokázáno, že chmelové α -kyseliny významně potlačují tuto konkrétní dráhu komplexací Fe^{2+} vychytáváním hydroxylových radikálů.

Aktuální poznatky byly v této studii potvrzeny dodatečnými informacemi vyplývajícími z využití dosud nevyhodnocených experimentů. Nové podrobné pohledy byly prezentovány vypracováním speciálních metodik. Funkční princip, kterým chmelové α -kyseliny a β -kyseliny snižují tvorbu 3-methylbutanal a 2-furfuralu, může být připisován jejich jedinečné molekulové struktuře a chemickým vlastnostem, které jim umožňují narušit oxidační nebo neoxidační tvorbu aldehydů.

V souvislosti s nálezy z této studie je možné jejich antioxidantní potenciál vysvětlit pomocí komplexní funkcionality α -kyselin vůči iontům přechodných kovů, jako je železo a měď, kdy mohou blokovat nebo zmírňovat oxidační dráhy Maillardovy reakce a potlačovat tvorbu reaktivních forem kyslíku, čímž se zabrání oxidativní degradaci leucinu na 3-methylbutanal.

Za druhé, jakmile jsou vytvořeny hydroxylové radikály, jsou schopny lapat tyto radikály, a tak přímo působí jako antioxidanty a opět potlačují reakce volných radikálů s leucinem, což potlačí tvorbu odpovídajícího aldehydu. Jiné aldehydy mohou v přítomnosti chmelových α -kyselin vykazovat stejné chování a reakci.

Ačkoli práce v modelových systémech a s empirickými modely může pouze přiblížit skutečné podmínky, výsledky této studie rozšiřují znalosti o faktorech ovlivňujících tvorbu karbonylů při chmelování.

Vysoká ochranná účinnost chmelových kyselin při potlačení tvorby senzoricky aktivních aldehydů v použitých modelových systémech může být také použitelná pro podmínky chmelovaru v reálném procesu. Dedukce z této studie mohou tedy přispět k objasnění procesů, které blokují nebo inhibují tvorbu karbonylových sloučenin v pivu.

Mikrobiologie

W. D. Estela-Escalante, M. Moscota-Santillán, J. E. González-Ramírez, S. Rosales-Mendoza

VYHODNOCENÍ POTENCIÁLNÍ PRODUKCE ETANOLU KVASINKAMI *CANDIDA ZEMPLININA* S OHLEDEM NA FERMENTACI PIVA

Evaluation of the Potential Production of Ethanol by Candida zemplinina Yeast with Regard to Beer Fermentation

J. Am. Soc. Brew. Chem. 75(2), 2017: 130–135, DOI 10.1094/ASBCJ-2017-2481-01, 2 tab., 2 obr., 34 cit.

fermentace piva, Candida zemplinina, kvasinky non-Saccharomyces

Candida zemplinina Y.01670 byla hodnocena s cílem stanovit její potenciál pro produkci ethanolu a fermentační chování s ohledem na potenciální použití při pivovarské fermentaci. Pokusy byly prováděny za použití sladiny s různými pomocnými látkami, jako je glukosový sirup (ekvivalent dextrosy 45), hroznová šťáva a kukuřičný sirup s vysokým obsahem fruktosy.

Pro vyhodnocení produkce ethanolu pro fermentace v médiu obsahujícím vysokou koncentraci cukru doplněnou o sójový lecitin, cholesterol a Tween 80 byla použita i plná 23 faktorová statistická analýza. Výsledky ukázaly, že kmen *C. zemplinina* Y.01670 umožnil produkci variabilního obsahu ethanolu, která byla závislá na množství fermentovatelných cukrů přítomných v médiu.

Použití kukuřičného sirupu s vysokým obsahem fruktosy a hroznové šťávy jako doplňku mělo za následek nejvyšší produkci ethanolu (až 37,01 a 31,56 g/l). Výsledky úplného 23-faktoriálního vyhodnocení ukázaly, že testovaný kmen kvasinek je schopen produkovat až 80,67 g/l ethanolu s výtěžkem $0,46 \pm 0,03$ g ethanolu/g cukru. Tween 80 účinně zvýšil produkci ethanolu při přidání 0,5 % obj. do fermentačního média. Tato zjištění jsou považována za slibná pro potenciální použití *Candida zemplinina* Y.01670 při pivovarské fermentaci.

Kmen *C. zemplinina* Y.01670 vykazoval při fermentaci sladové sladiny s přídatnými látkami variabilní produkci ethanolu. Použití tohoto kmene kvasinek a doplňků by pravděpodobně umožnilo produkovat širokou škálu piv se zvláštními smyslovými vlastnostmi a variabilním obsahem ethanolu. Nejvyšší produkce ethanolu byla pozorována při použití hroznové šťávy a kukuřičného sirupu (fruktosa 42) jako doplňku. Fermentační chování a produkce ethanolu závisely na chemickém složení fermentačního média z hlediska typu a množství fermentovatelných cukrů. Z tohoto pohledu se doporučuje používat pomocné látky bohaté na fruktosu a glukosu, jako jsou ovocné šťávy.

Pokud jde o růstovou kinetiku, fermentace v médiích s hroznovou šťávou a kukuřičným sirupem (fruktosa 42) jako doplňku podporují vysoké počty životaschopných buněk ke konci fermentace. Nejvyšší hodnoty spotřeby FAN a hodnoty poklesu pH byly pozorovány při použití hroznové šťávy a kukuřičného sirupu (fruktosa 42) jako doplňku.

Pokud jde o produkci ethanolu v médiu s vysokým obsahem cukru, *C. zemplinina* Y.01670 dokázala vyprodukovat až 80,67 g/l ethanolu s celkovým výtěžkem $0,46 \pm 0,03$ g ethanolu/g cukru. Toto zjištění lze připsat přidávání doplňků živin, zejména Tween 80 jako zdroje kyseliny olejové.

Sójový lecitin vykazoval malý nebo žádný účinek, zatímco přidávání cholesterolu mělo negativní vliv na produkci ethanolu. K potenciálnímu použití *C. zemplinina* Y.01670 při pivovarské fermentaci jsou nezbytné další studie k určení smyslového profilu konečného produktu a vlivu přidání Tweenu 80 při fermentacích provedených se sladovou sladinou a přídatnými látkami.

M. Michel, T. Meier-Dörnberg, F. Jacob, F. -J. Methner, R. S. Wagner, M. Hutzler

PŘEHLED: ČISTÉ NON-SACCHAROMYCES STARTOVACÍ KULTURY PRO FERMENTACI PIVA SE ZAMĚŘENÍM NA SEKUNDÁRNÍ METABOLITY A PRAKTICKÉ APLIKACE

Review: Pure Non-Saccharomyces Starter Cultures for Beer Fermentation With a Focus on Secondary Metabolites and Practical Applications

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 569–587, DOI 10.1002/jib.381, 19 tab., 0 obr., 130 cit.

non-Saccharomyces, alternativní fermentace, pivo, Torulaspora delbrueckii, Saccharomycodes ludwigii

V poslední době se zvýšil zájem o použití kvasinek jiných než *Saccharomyces* k fermentaci piva. Celosvětový růst řemeslných piv a minipivovarů revitalizoval použití různých kmenů kvasinek s výrazným dopadem na aroma a chuť piv. Použití nekonvenčních kvasnic dává pivovarům jedinečnou příležitost k odlišení na trhu. Belgické pivovary byly velmi úspěšné při používání divokých kvasinek a fermentací smíšených kulturami, které často obsahují non-Saccharomyces kvasinky.

Historicky, stará piva a piva vyrobená před domestikací běžně používaných kmenů *Saccharomyces* pravděpodobně zahrnovala druhy, které nejsou *Saccharomyces*. Vzhledem k obnovenému zájmu o použití kvasinek jiných než *Saccharomyces* na výrobu tradičních piv a jejich potenciální aplikaci na výrobu piva s nízkým obsahem alkoholu nebo bez alkoholu byly pro potenciál pivovaru testovány fermentační a chuťové charakteristiky čistých kultur různých druhů kvasinek (*Brettanomyces anomalus* a *bruxellensis*, *Candida tropicalis* a *shehatae*, *Saccharomycodes ludwigii*, *Torulaspora delbrueckii*, *Pichia kluyveri*, *Zygosaccharomyces rouxii*).

Pivo bez alkoholu je již průmyslově vyráběno za použití *S. ludwigii*, druhu negativního na maltosu, což je dobrý příklad zavádění non-Saccharomyces kvasnic do pivovarů. V celkovém pohledu non-Saccharomyces kvasinky představují velký zdroj biodiverzity pro výrobu nových piv a mají potenciál pro širší uplatnění v jiných nápojových a průmyslových aplikacích. Téměř všechny zkoumané studie byly prováděny s různými parametry fermentace, které hrají důležitou roli ve výsledcích studií. K pochopení těchto dopadů byly popsány všechny pokusy s jejich hlavními fermentačními parametry.

Popsané studie ukazují, že některé non-Saccharomyces kvasinky jsou schopné fermentovat mladinu na vysoce pitelná piva s rozmanitou chutí a obsahem alkoholu. Ukazují také velké odchylky mezi kmeny v rámci druhů i rozdíly mezi druhy, pokud jde o využití cukru, stupeň a rychlost fermentace a produkci aromatu. Většina pokusů se provádí v laboratorním měřítku a postupy dosud nebyly převedeny do průmyslové úrovně, což by umožnilo přesnější hodnocení perspektivy v pivovarské praxi.

Většina studií však měla sloužit ke screeningu kmenů, které mají potenciál pro komerční výrobu. Studie také zdůrazňují, že kmeny, které se v současné době používají v pivovarech, jsou jen malým příkladem rozmanitosti kvasinek, které mají v rámci non-Saccharomyces kvasinek potenciál pro pivovarství.

Charakterizace více nekonvenčních druhů kvasinek z hlediska vhodnosti pro pivovarství by mohla nabídnout pivovarům nové kmeny pro vývoj různých stylů piva. Díky obohacení rozmanitosti dostupných pivovarských kvasnic se budeme muset oprostit od obvyklých pivních chutí a poskytnout příležitosti pro vývoj nových piv.

Studie diskutované v tomto přehledu jasně ukazují, že i úzce příbuzné kmeny mohou fungovat zcela jinak a možnosti hledání nových kmenů jsou neomezené. Nicméně je třeba mít na paměti, že ne všechny kvasinky jsou neškodné a že existují (oportunní) patogeny s fermentační schopností, jako je *C. tropicalis*. Celkově je značný nedostatek znalostí o kvasnicích jiných než *Saccharomyces* pro použití v průmyslu. Je třeba mít na paměti biologickou bezpečnost a schvalování Evropským úřadem pro bezpečnost potravin nebo Úřadem USA pro potravinářské léčivé přípravky. Pokud se berou v úvahu informace poskytnuté těmito orgány, mezi non-Saccharomyces kmeny je velký potenciál pro objev nových pivovarských kmenů produkčních mikroorganismů.

J.-L. Zinia Zaukuu, I. Oduro, W. O. Ellis

METODY ZPRACOVÁNÍ A MIKROBIÁLNÍ POSOUZENÍ PITO (PŮVODNÍHO AFRICKÉHO PIVA) NA VYBRANÝCH VÝROBNÍCH MÍSTECH V GHANĚ

Processing Methods and Microbial Assessment of Pito (an African Indigenous Beer), at Selected Production Sites in Ghana

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 736–744, DOI 10.1002/jib.373, 4 tab., 15 obr., 31 cit.

fermentace, metody výroby, aflatoxin, nápoj

Pito je domorodé pivo z čiroku vyráběné v domácnostech s rozdíly v kvalitě produktu. Pivovarské procesy pro zajištění kvality nápoje nebyly jasně definovány. Pro hodnocení pivovarských procesů byla ve 12 vybraných pivovarských lokalitách v Ghaně provedena studie,

kteří zahrnuje ústní rozhovory/průzkum, pozorování a laboratorní testy, které usilovaly o identifikaci rozdílů v metodách zpracování a jak tyto rozdíly ovlivňují kvalitu nápoje. Vzorky Pito byly odebrány z vybraných center v dominantních produkčních oblastech: Západní oblast (Nandom), severní oblast (Tamale) a oblast Ashanti (Kumasi).

Vzorky byly testovány na aflatoxiny a hladiny koliformních bakterií a byly identifikovány přítomné druhy kvasinek a plísní. Výsledky průzkumu ukázaly, že ve vybraných oblastech se v současné době používalo pět dříve podobných, ale postupně odlišných, způsobů výroby piva. Vzorky Pito z Kumasi měly nejvyšší kontaminaci plísní $3,7 \times 10^3$. Plísně identifikované v nápoji byly *Aspergillus clavatus*, *Mucor hiemalis*, *Cladosporium sphaerospermum* a *Cladosporium herbarum*.

Identifikované kvasinky byly *Saccharomyces cerevisiae*, *Debaryomyces hansenii* a *Pichia anomala*. Aflatoxin nebyl přítomen v žádném ze vzorků nápojů, ačkoli vzorek sladového zrna z Tech-Junction v Kumasi vykazoval koncentraci aflatoxinu 9,58 ppb. Testy na koliformy byly pro všechny vzorky negativní. Studie zdůrazňuje potřebu kontrolovaného a standardnějšího způsobu výroby s cílem zlepšit kvalitu nápoje a zajistit bezpečnost spotřebitelů.

V Ghaně je pět různých metod zpracování používaných při vaření pito. Tyto způsoby zpracování bez ohledu na jejich podobnosti a rozdíly ovlivňovaly kvalitu produkce pito, protože procesy byly nekontrolovatelné a do značné míry závisely na uvážení sládků.

Přestože ve shromážděných vzorcích pita od pivovarů nebyla zjištěna přítomnost aflatoxinu a koliformních bakterií, byly v nápoji identifikovány čtyři různé plísně, které představují potenciální rizika při konzumaci.

Kromě toho se ukázalo, že *S. cerevisiae*, dobrý fermentor hlavních cukrů nacházejících se v čiroku (maltosa a glukosa), je převládající identifikovaný druh kvasinek. Ve všech navštívených pivovarech byly také izolovány *P. anomala* a *D. hansenii*, což potvrzuje použití směsných kvasničných kultur při přípravě tohoto nápoje. Studie zdůrazňuje potřebu kontrolovaného a standardnějšího způsobu výroby s cílem zlepšit kvalitu nápoje a zajistit bezpečnost spotřebitelů. Některé přítomné kvasinky mají také určité jedinečné vlastnosti, které by mohly být prozkoumány.

Řízení, ekonomika, ekologie, marketing

A. Akinyoade, O. Ekumankama, C. Uche

VYUŽITÍ MÍSTNÍCH SUROVIN VE VÝROBĚ PIVA: HEINEKEN V NIGÉRII

The Use of Local Raw Materials in Beer Brewing: Heineken in Nigeria

J. Inst. Brew. 122(2), 2016: 682–692, DOI 10.1002/jib.383, 1 tab., 2 obr., 118 cit.

suroviny, pivo, ječmen, čirok, Afrika

Tento dokument posuzuje snahu Nigerijských pivovarů a. s. (Nigerian Breweries, dceřiná společnost firmy Heineken) o zvýšení využívání místních surovin pro výrobu piva. Tvrdí, že největší hrozbou pro tuto iniciativu je nekonzistentní politika nigerijské vlády, zejména s ohledem na propagaci a podporu pěstování místních surovin pro výrobu piva. Politické zvraty v tomto směru pomohly zpomalit iniciativu zpětné integrace nigerijské vlády, která mířila na nahrazení dováženého ječmene místním čirokem, hlavní složkou pro výrobu piva v zemi.

Přestože Nigerian Breweries mohou přispět k financování výzkumu na vývoj vysoce výnosných hybridů čiroku, bude zajištění rozsáhlého a správného používání těchto osiv místními farmáři záviset na existenci podpůrného programu a účinné národní zemědělské politiky. Podle nigerijské vlády vývoj a operacionalizace takové politiky nemohou být zajišťovány nadnárodními pivovarskými společnostmi.

M. H. Hagemann, K. Bogner, E. Marchionni and S. Braun

ŠANCE PRO STUDENÉ CHMELENÁ NEALKOHOLICKÁ PIVA? ČÁST 1: KONCEPCE A VYHLÍDKY TRHU

Chances for Dry-Hopped Non-Alcoholic Beverages? Part 1: Concept and Market Prospects

Brewing Science 68(9/10), 2016: 50–55, 1 tab., 4 obr., 46 cit.

funkční nápoj, antioxidanty, zdravotní vlastnosti, chmelové metabolity

V Severní Americe a Evropě se mění spotřebitelské návyky směrem k zdravější stravě, a to včetně poklesu konzumace alkoholických nápojů. Zvyšuje se spotřeba prémiových nápojů, což zahrnuje nápoje s alkoholem nebo bez něj, jako jsou funkční nápoje, organické a/nebo regionální fermentované výrobky a řemeslná piva.

Prověřili jsme celou řadu ekonomických zpráv a vědeckých poznatků k odhadu tržního potenciálu pro studené chmelové nealkoholické nápoje na evropských a severoamerických trzích se zahrnutím produkce chmele a (řemeslnou) výrobu piva, konzumaci alkoholických a nealkoholických nápojů, jakož i zdravotní vlastnosti pro marketingové účely.

Trhy pro řemeslná piva, pro nealkoholická piva (ABF) a pro funkční nápoje rychle rostou, a tak se zdá, že spotřebitel je připraven na nový typ výrobku s hořkou ale aromatickou a komplexní chutí. Toho by mohlo být dosaženo studeným chmelením, protože tuto techniku je snadné zavést a výsledný produkt reaguje na požadavek spotřebitele na nealkoholické nápoje a výraznou chuť řemeslných pív.

Výzvami jsou senzorické vlastnosti v důsledku nízké koncentrace alkoholu a výsledného nedostatku „těla“ (plnosti) nápoje. Bohatě chmelové chutě mohou tento nedostatek eliminovat v dostatečné míře. A konečně je zde velký potenciál pro studené chmelové nealkoholické nápoje.

Prezentovanou a diskutovanou hypotézou je, že existuje velký potenciál pro studené chmelové nealkoholická řemeslná piva, stejně jako pro studené chmelové relaxační nápoje. Byla potvrzena vykreslením podobnosti mezi výrobky a podobnými skupinami nápojů (pivo, AFB a funkční nápoje). Rostoucí trhy AFB a funkčních nápojů ukazují, že cílový trh pro studené chmelové nealkoholické nápoje se nachází v Evropě a Severní Americe.

Nyní je čas jednat a vyvíjet pilotní produkty. Aby proces byl co nejúčinnější, je třeba vývoj úzce spojit se základním a aplikovaným výzkumem. Překonání technických překážek produkce může být stejně důležité jako zjištění zdravotních šancí a obav nebo marketingových úvah, a proto v tomto případě vyžaduje úspěšný vývoj výrobků multidisciplinární týmové úsilí.

Výsledný produkt by mohl zaplnit mezery na trhu, které vyplývají ze snížení spotřeby piva v některých regionech světa a podporovat rozvoj směrem k zvýšené pohodě lidí, aniž by byla obětována chuť.

PIVNÍ ROZMANITOST NA CELÉM SVĚTĚ

Beer Diversity all over the World

Brauwelt International, 34(4), 2016: 220–227, 0 tab., 5 obr., 0 cit.

pivo, pивní styly, světové pivovarství

Konference 12. Trendy v pivovarství (12th Trends in Brewing) se konala v Gentu od 3. do 7. dubna 2016 (viz Brauwelt International 3, 2016, str. 192–195). Předním tématem akce byla „Rozmanitost pív a pivních stylů“, a hlavní přednášky od profesora Ludwiga Narziše, TUM-Weihenstephan, Německo, Chucka Skyepecka, Brewers Association, USA, Chonlady Manakul, Boonrawd Brewery, Thajsko a Christiana von der Heide, Newlands Systems, Kanada dávají dobrý přehled o pивní rozmanitosti v různých kontinentech. Tyto čtyři přednášky jsou shrnuty v tomto článku, a to výhradně pro čtenáře Brauwelt International.

M. Sammartino

ROSTOUCÍ RODINA GAMBRINUS: ROZHovor S CARLOSEM ALVAREZEM

Growing the Gambrinus Family: Interview with Carlos Alvarez
Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 52(4), 2015: 210–213, DOI 10.1094/TQ-52-4-1005-01

pivovarství, vzdělávání, finance

Carlos Alvarez, výkonný ředitel a prezident společnosti Gambrinus ze San Antonio, Texas, podaroval University of California (UC) Davis a Oregon State University (OSU) každé 1.000.000 \$ na pomoc s jejich vzdělávacími pivovarskými programy. MBAA chtěl oslovit Carlose a představit ho většině čtenářů Technického čtvrtletníku (Technical Quarterly). Navíc MBAA chtěl pochopit toto velkorysé gesto a poděkovat Carlosevi za jeho vedení při podpoře pivovarských vzdělávacích programů. Nedávno jsem navštívil Carlose v jeho kanceláři v San Antoniu a v pivovaru Shiner. Hovořili jsme trochu o jeho startu v průmyslu, jeho zaměření na vzdělávání a jeho hluboké náklonnosti k jeho pivovarům a pivu. Tento článek obsahuje výňatky z mých rozhovorů s Carlosem.

A. Stowitts

PIVO V PET: ODPOVĚĎ NA VÝZVY PŘI BALENÍ PIVA*Beer in PET: The Answer to Beer Packaging Challenges*

Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 52(2), 2015: 36–40, DOI 10.1094/TQ-52-2-0502-01

balení, polyethylentereftalát (PET), uhlíková stopa, energie, láhve, celkové náklady

Spotřebitelé chtějí více pivních stylů, chutí a zážitků než kdy předtím a pivovarství je dynamičtější a konkurenceschopnější než kdy jindy. Zatím jsou obaly pro většinu výrobků prostě redukovanou a opětovně používanou verzí toho, co se používá již po celá desetiletí. Nastává čas na krok mimo výchozí standardy. Využití škálovatelného vlastního vypracovaného přístupu k vašim požadavkům na balení by mohlo být zásadní změnou pro ziskovost a flexibilitu. Tento článek ukáže na následujících čtyřech bodech, jak polyethylentereftalátové (PET) obaly mohou mít kladný vliv na vaše provoz:

1) S vertikálně integrovaným zásobováním obaly nemusí mít výrobní zařízení zásobní sklady plné prázdných kontejnerů. Tento systém vytváří téměř poměrně flexibilní výrobní tok na vyžádání, plus odstraňuje potřebu přepravy prázdných obalů.

2) Navíc, výroba obalu vyfukováním umožňuje velmi snadné změny obalů pro osvětlení marketingové strategie nebo přizpůsobení obalu image vaší značky. Marketing je velká část pivovarství a přizpůsobitelný obalový materiál, jako je PET, pomůže skutečně odlišit váš výrobek a značku.

3) Snížení uhlíkové stopy každého piva pomocí PET obalu. Plastový kontejner má nižší emise energie a méně pevného odpadu na výrobu a recyklaci, což znamená nižší dopad ve výrobě a recyklaci obalu ve srovnání se sklem a hliníkem. Nemluvě o obrovských úsporách v dopravě ve srovnání se sklem vzhledem k významnému snížení hmotnosti.

4) Přidejte nové typy balení a způsoby, aby si spotřebitelé pivo vychutnali. Jako příklad, a zejména pokud jde o systémy multipaků a sudů, je potenciál přechodu na PET v poslední době významným předmětem diskuse. Výhody PET dosud nebyly v pivovarech plně realizovány. Organizace jako je ta vaše může provést změny a těžit z nich. PET láhve pro jedno- a multipaků balení piva odemknou příliv technologie a řízení. Tento dokument ukazuje, jak to lze provést.

Ostatní nápoje a technologie

J. Du, F. Han, P. Yu, J. Li, L. Fan

OPTIMALIZACE FERMENTAČNÍCH PODMÍNEK PRO ČÍNSKÉ BAYBERRY VÍNO METODOU RESPONZNÍCH PLOCH A JEHO KVALITA*Optimization of Fermentation Conditions for Chinese Bayberry Wine by Response Surface Methodology and its Qualities*

J. Inst. Brew. 122(2), 2016: 763–771, DOI 10.1002/jib.384, 4 tab., 3 obr., 44 cit.

čínské bayberry víno, podmínky fermentace, metoda responzních ploch, anthocyanin

Barva a chuť jsou kvůli nedostatku vybraných kmenů dvěma důležitými výzvami při výrobě vína z bayberry (*Myrica rubra*, voskovník červený). Kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*, kmen YF152, separovaný z přírodního fermentovaného rmutu čínského bayberry vína [obsah alkoholu (18,0 %), SO₂ (200 mg/l), obsah cukru (40 %) a pH (2,50)]. Metoda responzních ploch byla použita k simultánní analýze účinků podmínek fermentace na čínské bayberry víno.

Bylo zjištěno, že optimální podmínky pro fermentaci jsou teplota 26,5 °C, počáteční obsah cukru 22,0 °Brix, velikost inokula 4,0 % a počáteční pH 2,90. Za těchto podmínek byl konečný obsah alkoholu v bayberry víně 13,4 %, obsah anthokyaninu 77 mg/l a obsah zbytkového cukru 1 g/l. Tato čísla se dobře shodují s předpokládanými hodnotami. Hlavními charakteristickými chuťovými složkami vína byly 3-methyl-1-butanol, 2-fenylethanol, ethylacetát, 2-methylbutyl-acetát a octová kyselina.

R. Machamangalath, C. Arekar, S. S. Lele

EXOTICKÁ VÍNA Z TROPICKÉHO OVOCE GARCINIA INDICA A MUSA ACUMINATE*Exotic Tropical Fruit Wines from Garcinia Indica and Musa Acuminate*

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 745–753, DOI 10.1002/jib.379, 3 tab., 6 obr., 48 cit.

Garcinia indica, hydroxycitronová kyselina, garcinol, ovocné víno, GCMS

Ovocná vína našla ocenění u globálních znalců, a proto bylo cílem této studie vyrobit exotické ovocné víno z *Garcinia indica* (kokum) smícháním s dužnatým sladkým ovocem jako je *Musa acuminata* (banán). Ovoce Kokum je známé svým vysokým obsahem antokyaninů a hydroxycitronové kyseliny. Tento příspěvek uvádí osm různých směsí moštu z těchto plodů fermentovaných *Saccharomyces cerevisiae* NCIM 3215.

Vína byla charakterizována fyzikálně-chemickými vlastnostmi, antioxidační kapacitou (462,90 μM Trolox ekvivalent), obsahem fenolických látek (814,78 mg/l) a obsahem anthokyaninu (68,46 mg/l). Nejlepší víno bylo získáno ze směsí obou druhů ovoce v poměru 1: 1. Produkt měl obsah alkoholu 10,91 % obj., 0,6 g/l hydroxycitronové kyseliny a 86,8 mg/l garcinolu. Analýza plynovou chromatografií s hmotnostní spektroskopií odhalila různé ovocné a kořenité volatilní deskriptory.

Nejllepší směs byla jednoznačně odlišena od vín s převahou ovoce kokum nebo banánů a byly zjištěny významné proměnné (na základě analýzy hlavních komponent). Konečně bylo pro srovnání tohoto exotického vína z tropického ovoce s víny rosé a červenými víny na trhu použito devítibodové hedonické skóre a výsledky byly povzbudivé. Takto se ukázalo, že podhodnocené, ale velmi cenné ovoce, kokum, je možným potenciálním kandidátem na výrobu barevného exotického vína.

U. Miljić, V. Puškaš, V. Vučurović

VYŠETŘOVÁNÍ TECHNOLOGICKÝCH PŘÍSTUPŮ KE SNÍŽENÍ TVORBY METHANOLU VE ŠVESTKOVÝCH VÍNECH*Investigation of Technological Approaches for Reduction of Methanol Formation in Plum Wines*

J. Inst. Brew. 122(4), 2016: 635–643, DOI 10.1002/jib.376, 2 tab., 9 obr., 30 cit.

methanol, redukce tvorby, fyzikálně-chemické ošetření, ovoce, víno

Methanol je přírodní složkou alkoholických nápojů a nealkoholických nápojů. Produkty metabolických transformací (formaldehyd a mravenčí kyselina) jsou pro člověka toxické. Cílem tohoto výzkumu bylo zhodnotit aplikaci různých fyzikálně-chemických úprav výlisků za účelem nalezení nejúčinnější metody redukce methanolu během fermentace s co nejmenším účinkem na smyslové vlastnosti vína. Byly zkoumány následující postupy: přidavek taninů k výliskům, přidavek fenolových kyselin, přidavek D-galakturonové a pektinové kyseliny, použití bentonitu a zeolitu, tepelné ošetření výlisků, termosonikace a ošetření výlisků mikrovlnami. Ovocné víno použité v této studii bylo vyrobeno ze švestek (*Prunus domestica* L.).

Aplikovaná ošetření ukázala variabilní účinnost při snižování tvorby methanolu ve švestkovém víně. Je třeba poznamenat, že postupy, které zahrnovaly určitou formu tepelného ošetření, byly charakterizovány výrazným poklesem výroby methanolu (až o 60–70 %), ale většinou měly negativní dopad na smyslové vlastnosti vyráběných vín. Krátkodobé vystavení výlisků mikrovlnám umožnilo díky příspěvku mechanismů netermické povahy (kinetické a chemické) významné snížení tvorby methanolu se zanedbatelným dopadem na senzorické vlastnosti. Snížení tvorby methanolu během fermentace pomocí taninů, pektinové kyseliny, bentonitu a zeolitu bylo špatné, bylo dosaženo snížení pouze až o 15 %. Získané výsledky jsou pro odvětví výroby vína a lihovin významné vzhledem k běžnému problému spojenému se zvýšeným obsahem methanolu v těchto nápojích.