Z jiných časopisů / *From other journals*

Připravuje: Alexandr Mikyška ***e-mail: mikyska@beerresearch.cz***

SUROVINY

Ječmen, slad

J. Sun, J. Lu, G. Xie
ANALÝZA SEKRETŮ TRICHODERMA REESEI CICC41495 PRO ODBOURÁNÍ ARABINOXYLANU VE SLADOVANÉM JEČMENI
Secretome analysis of Trichoderma reesei CICC41495 for degradation of arabinoxylan in malted barley
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.489. 3 tab., 6 obr., 56 cit.

analýza sekretů, Trichoderma reesei CICC41495, endoxylanasa, degradace arabinoxylanu, sladovaný ječmen

Arabinoxylan, jeden z hlavních neškrobových polysacharidů buněčných stěn endospermu ječmene, má negativní dopad na filtrovatelnost sladiny a piva. Přidání mikrobiální xylanasy by bylo účinnou strategií k degradování arabinoxylanu. V této studii byly sekrety Trichoderma reesei CICC 41495, kultivované submerzní fermentací s pšeničnými otrubami jako zdrojem uhlíku, charakterizovány dvourozměrnou elektroforézou kombinovanou s tandemovou hmotnostní spektrometrií MALDI-TOF / TOF.

V supernatantu kultury bylo identifikováno celkem 24 proteinů, z nichž 23 bylo zapojeno do degradace neškrobového polysacharidu. Proteiny patřily k 10 různým skupinám hydrolas glykosidů: xyloglukanasa, celobiohydrolasa I, celobiohydrolasa II, endoglukanasa II, endo-1,4-β-glukanasa VII, β-glukosidasa, endo-1,4- β-xylanasy I a II , endo-1,4-beta-xylanasa III a α-L-arabinofuranosidasa.

Čtyři z těchto proteinů (enzymů) byly korelovány s degradací arabinoxylanu. Přídavek sekretu 0,14 mg proteinu/g sladu ve rmutu vedl k celkové degradaci arabinoxylanu s vysokou molekulovou hmotností, zvýšení rychlosti filtrace o 90 % a snížení viskozity o 7,9 %. Výsledky naznačují, že *T. reesei* produkuje specifický xylanolytický enzymový systém, který účinně hydrolyzuje arabinoxylan s vysokou molekulovou hmotností. Proto má sekret této houby potenciální význam pro pivovarský průmysl.

Informace o inhibičním účinku inhibitoru xylanasy *H. vulgare* L. ve sladu na mikrobiální xylanasu jsou nedostatečné, ale naše výsledky naznačují, že xylanolytický enzymový systém v sekretu nemusí být citlivý na tento inhibitor. Analýza oligosacharidového profilu ukázala, že arabinoxylany s vysokou molekulovou hmotností byly komplexem xylanolytických enzymů sekretu hydrolyzovány na arabinózu, xylózu, xylobiózu a xylotriózu.

Všechny vlastnosti tohoto sekretu zdůraznily jeho potenciální hodnotu pro pivovarský průmysl. Budou provedeny další studie k purifikaci klíčové složky xylanolytického enzymatického systému. Znalost jejich vlastností, jakož i jejich role a vztahy při hydrolýze arabinoxylanů s vysokou molekulovou hmotností by pomohly vývoji efektivního umělého preparátu xylanolytického enzymu pro pivovarský průmysl.

M. Kupetz, C. Geißinger, M. Gastl, T. Becker
SROVNÁNÍ METODY PODLE DUMASE A KJELDAHLA PRO STANOVENÍ DUSÍKU VE SLADU, SLADINĚ A PIVU
Comparison of Dumas and Kjeldahl Method for Nitrogen Determination in Malt, Wort and Beer
Brewing Science 71 (3/4), 2018: 18–23. DOI 10.23763/BrSc18-03kupetz. 2 tab., 4 obr., 25 cit.

rozpustný dusík, bílkovina, spalovací metoda, Kjeldahlova metoda

V závislosti na molární distribuci má dusík důležitý vliv nejen na výživu kvasinek, ale také na stabilitu pěny a zákal piva. Proto je důležité mít informace o obsahu dusíku v použitém zrnu, sladu a vyrobené sladině. V průběhu let byly popsány různé metody pro stanovení dusíku, přičemž Kjeldahlova a Dumasova metoda jsou nejoblíbenějšími aplikacemi.

Podle literatury je obtížné porovnávat obsah dusíku stanovený oběma metodami, protože Kjeldahlova metoda měří především organický dusík, zatímco Dumasova metoda určuje celkový obsah dusíku. Vzhledem k některým výhodám, z hlediska eliminace toxických činidel a kratší doby analýzy, by Dumasova metoda byla dobrou alternativou pro použití v pivovarském průmyslu.

Srovnání obou metod měření dusíku bylo prováděno s automatizovanými analyzátory v ječném sladu (n = 408), pšeničném sladu (n = 109) a sladině nebo pivu (n = 174). Vedle dobré opakovatelnosti Dumasovy metody (0,05 %) pro ječný slad byla stanovena významná korelace r = 0,969 (P <0,001) s dusíkem stanoveným podle Kjeldahla. Srovnatelné výsledky byly zjištěny u pšeničného sladu (r = 0,932, P <0,001) a sladiny (r = 0,981, P <0,001). Analýza odchylek pomocí t-testu nevykázala žádné významné rozdíly v opakovaných měřeních mezi oběma testovanými metodami. Vzhledem k dobré srovnatelnosti a výhodám z hlediska bezpečnosti práce a rychlejší analýzy lze Dumasovu metodu použít k určení obsahu dusíku ve sladu, sladině a pivu.

Vzhledem k široké škále použití Kjeldahlovy metody v pivovarském průmyslu a popisu odchylek výsledků měření v literatuře nebyla Dumasova metoda v německém pivovarském průmyslu zavedena. Tyto odchylky však při použití nových měřicích přístrojů již nelze pozorovat. Navíc Dumasova metoda má mnoho výhod. Především potenciál malého množství vzorku a krátký čas analýzy, který umožňuje použití zařízení pro Dumasovu metodu v automatizovaném laboratorním prostředí. To nabízí nové možnosti analýzy, zejména v oblasti výzkumu.

Kjeldahlova metoda má však díky snadné manipulaci výhodu při zpracování slaných nebo mastných vzorků. To je důležité například při stanovení dusíku o vysoké molekulové hmotnosti srážením síranem hořečnatým. V pivovarství tedy existují stále široké oblasti použití obou metod. V závislosti na požadovaném výsledku mohou být obě metody použity s vysokou přesností a opakovatelností.

S. H. Duke, C. A. Henson, H. E. Bockelman
SROVNÁNÍ MODERNÍCH AMERICKÝCH A KANADSKÝCH KULTIVARŮ SLADOVNICKÉHO JEČMENE S KULTIVARY PŘED ZÁKAZEM: III. PRODUKCE CUKRŮ VE SLADINĚ BĚHEM RMUTOVÁNÍ
Comparisons of Modern U. S. and Canadian Malting Barley Cultivars with Those from Pre-Prohibition: III. Wort Sugar Production during Mashing
J. Am. Soc. Brew. Chem. 76(2): 96–111, 2018. DOI /10.1080/03610470.2017.1402582. 3 tab., 9 obr, 56 cit.

genotypy ječmene, fermentovatelné cukry, glukosa, maltosa, rmutování, sladinové cukry

Byly porovnány cukry ve sladině vyrobené kongresním rmutováním z kultivarů ječmene před vyřazením a moderních genotypů ječmene. Čtyři z pěti moderních kultivarů byly vyšší (P <0,0001) v produkci glukosy ve sladině než šest kultivarů před vyřazením. Průměrné hodnoty glukosy ve sladině z pěti moderních kultivarů byly vyšší (hodnoty P od 0,0002 do 0,0021) než u ječmenů ze skupiny před vyřazením.

Naproti tomu produkce maltosy byla proměnlivá a v moderních kultivarech versus před vyřazením ječmene nebyly významné rozdíly v průměrných úrovních, ačkoli Manchuria (před vyřazením) a Tradition (moderní) produkovaly vyšší (P <0,0001) hladiny než jiné genotypy.

Napříč genotypy byly poměrně variabilní také hodnoty maltotriosy ve sladině, i když hodnoty ve sladině na konci rmutování u Harring-

tonu (moderní) byly vyšší (P <0,0001) než u všech ostatních kultivarů. Na konci rmutování se průměrné hodnoty maltotriosy u moderních genotypů a před vyřazením statisticky nelišily (P D 0,514).

Ekvivalenty glukosy z fermentovatelných cukrů (tj. celková glukosa z glukosy plus hydrolýza maltosy a maltotriosy) sledovaly téměř stejný vzorec jako maltosa. Úrovně maltotetraosy přes maltoheptaosu byly v průběhu rmutování proměnlivé jak u genotypů před vyřazením, tak u moderních genotypů. Hodnoty těchto maltodextrinů se však v moderních odrůdách obvykle rychle snížily, zatímco u genotypů před prohibicí se zvýšily nebo snížily pomaleji. Maltotetraosa z maltoheptaosy byla obecně vyšší (P <0,0001) ve sladinách z odrůd Hanna a Hannchen (před vyřazením) v porovnání se sladinami z jiných kultivarů.

Úrovně sacharosy během rmutování byly u většiny genotypů před vyřazením a moderních genotypů poměrně konstantní. Hladiny fruktosy ve sladině se zvyšovaly v průběhu rmutování u všech genotypů. Průměrné hodnoty hladiny fruktosy ve sladině během většiny rmutování byly u moderních genotypů významně vyšší než u genotypů před vyřazením.

Chmel

M. Dušek, V. Jandovská, J. Olšovská

ANALÝZA MULTIREZIDUÁLNÍCH PESTICIDŮ V SUŠENÉM CHMELU POMOCÍ LC-MS / MS A EXTRAKCE QUECHERS SPOLEČNĚ S VYČIŠTĚNÍM DSPE

Analysis of multiresidue pesticides in dried hops by LC–MS/MS using QuEChERS extraction together with dSPE clean-up

J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.490. 2 tab., 3 obr., 27 cit.

pesticid, chmel, QuEChERS, dSPE, extrakce, LC-MS / MS

V článku je popsána jednoduchá a selektivní metoda pro simultánní stanovení reziduí 48 fungicidů, insekticidů a herbicidů ve chmelu pomocí LC-MS / MS. Extrakce reziduí pesticidů z chmelové matrice byla provedena metodou založenou na metodě pro přípravu vzorku QuEChERS (rychlé, snadné, efektivní, robustní a bezpečné) v kombinaci s disperzní extrakcí na pevné fázi s použitím různých směsí sorbentů sestávajících z primárního-sekundárního aminu, C18 a sorbentů na bázi zirkonia.

Byl vyhodnocen matriční efekt všech aplikovaných sorpčních směsí. Výsledky ukázaly, že metoda QuEChERS vyžaduje další optimalizaci kroku čištění disperzní extrakcí v pevné fázi, a to v důsledku koextrakce složek matrice, jako jsou chlorofyl a chmelové pryskyřice. Tyto kontaminanty vedly k potlačení signálu, zvýšenému pozadí a jiným negativním matričním účinkům.

Byly hodnoceny správnost, přesnost, specifita, linearita, mez detekce a mez stanovení. U většiny pesticidů byla výtěžnost v rozmezí 70 až 120 % a u všech pesticidů byla RSD <20 %. Mez stanovení byla odhadnuta na 0,02 mg/kg nebo v nejhorších případech 0,05 mg/kg. Výsledky jsou v souladu se standardními právními předpisy Evropské komise, což znamená, že tato metoda je přesná a reprodukovatelná.

A. Mikyška, J. Olšovská, M. Slabý, K. Štěrba, A. Čerenak, I. J. Košir, M. Pavlovič, Z. Kolenc, K. Krofta

ANALYTICKÉ A SENZORICKÉ PROFILY SLOVINSKÝCH A ČESKÝCH CHMELOVÝCH GENOTYPŮ V PIVECH CHMELENÝCH JEDNÍM CHMELEM

Analytical and sensory profiles of Slovenian and Czech hop genotypes in single hopped beers

J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.494. 9 tab., 4 obr., 23 cit.

chmelové silice, pivo, chmelení do kotle, studené chmelení, chmelové odrůdy; senzorika

Senzorický profil piva je ovlivněn chmelovou odrůdou a technologií chmelení. Tato studie zkoumala pilotní světlé ležácké pivo, chmelené do kotle a s (nebo bez) studeným chmelením jednou odrůdou. Sedmi slovinských, čtyř českých a jednoho amerického genotypu bylo použito k určení dopadu studeného chmelení na senzorické profily a profily těkavých látek piva. Byly použity deskriptivní a trpké chování. Metodou GC / MS bylo stanoveno složení silic ve chmelu a pivu, aby se objasnila jejich korelace se smyslovými profily obou pivovarských procesů.

Byly hodnoceny změny v profilech silic a aromatických profilech piva způsobené skladováním piva. Výsledky ukázaly rozdíly mezi genotypy v profilu chmelových silic v pivech chmelených do kotle. V závislosti na dávce chmele zvýšilo studené chmelení průkazně obsah monoterpenických alkoholů (r = 0,60) a monoterpenických uhlovodíků (r = 0,74). Chmelové aroma korelovalo s monoterpenickými alkoholy a uhlovodíky

Genotypy měly odlišné profily aroma související s chmelem. Studeně chmelená piva měla tendenci k drsnější hořkosti než piva chmelená pouze do kotle. Jak piva chmelená do kotle, tak studeně chmelená piva všech genotypů vykazovala dobré senzorické vlastnosti (3-4,5, devítibodové škály). Po skladování piva se výrazně snížil obsah většiny silic a chmelové aroma piva. Senzorické stárnutí piv chmelených do kotle a studeně chmelených piv bylo srovnatelné.

B. Matsche, A. Muñoz Insa, E. Wiesen, C. Schönberger, M. Krottenthaler

VLIV KMENŮ KVASINEK A ODRŮD CHMELE NA AROMA PIVA

The Influence of Yeast Strains and Hop Varieties on the Aroma of Beer

Brewing Science 71 (5/6), 2018: 31–38. DOI 10.23763/BrSc17--23matsche. 3 tab., 4 obr., 34 cit.

biotransformace, aroma chmele, chmel, kvasinky, thioly

Chmel a kvasinky jsou dva klíčové faktory tvořící chuť piva. V závislosti na stupni, ve kterém je chmel přidán během pivovarského procesu, mohou mít oba faktory velký dopad na konečnou chuť piva. Dnes je známo více než 400 aromatických účinných látek obsažených ve chmelové silici. Kromě toho existuje také řada komplexních biochemických reakcí katalyzovaných kvašením, které mohou do značné míry přispět k chmelové vůni v pivu.

Biotransformace mono- a seskviterpenových uhlovodíků stejně jako monoterpenových alkoholů, účinek enzymů na chmelové aglykony a uvolňování aktivních thiolů jsou hlavní biochemické reakce, u kterých bylo prokázáno ovlivnění chmelového aroma v pivu. Vliv dvou kmenů kvasinek (California Ale Yeast a Německé Ale / Kolsch Yeast) a dvou chmelových odrůd (Cascade a Hallertau Mittelfrüh) na konečný profil aroma byl analyzován zejména z pohledu obsahu thiolů 3-merkaptohexan-1-olu, 3-merkaptohexanacetátu a 4-merkapto-4-methylpentan-2-on terpenů a esterů v pivu.

Všechna analyzovaná studeně chmelená piva měla koncentrace 3-merkaptohexan-1-olu a 4-merkapto-4-methylpentan-2-onu vyšší než prahové koncentrace těchto aromat. Koncentrace 4-merkapto--4-methylpentan-2-onu závisí hlavně na zvolené chmelové odrůdě a nikoliv na kvasinkách. Při použití dvou odlišných kmenů kvasinek svrchního kvašení výsledky ukazují rozdíly v koncentraci geraniolu a citronellolu.

J. Mayich

INTERAKCE S MALÝMI PĚSTITELI CHMELE: NĚKOLIK TIPŮ A PŘÍSTUPŮ K VAŘENÍ VYSOCE KVALITNÍHO, UDRŽITELNÉHO, MÍSTNÍHO PIVA

Interacting with Small-Scale Hop Growers: Some Tips and Approaches to Brew High-Quality, Sustainable, Local Beer

Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 55(2), 2018: 28–32. DOI 10.1094/TQ-55-2-0512-01. 3 tab., 0 obr., 16 cit.

lokální pěstitelé chmele, řemeslné pivovary, místní značky piva

Je zřejmé, že místní produkce chmele v malém měřítku pravděpodobně zůstane zachována. Je důležité, aby pivovary pochopily klíčové prvky malých partií chmele, aby maximalizovaly hodnotu tohoto potenciálně důležitého produktu. Tento článek popisuje navrhovaný přístup „znáte farmáře, znáte farmu, znáte chmel“, aby pivovarníci mohli minimálně chránit své podnikání, ale maximálně vytvářet udržitelné a hodnotné místní vztahy. Tento přístup pomůže pivovarům vařit vynikající pivo z vysoce kvalitních místních chmelů.

Stejně jako v případě řemeslných pivovarů bude maloplošné pěstování chmele pravděpodobně přetrvávat jako udržitelný a úspěšný průmysl. Je to způsobeno zvýšenou poptávkou po místních produktech ze strany veřejnosti a zdokonalením postupů na menších chmelových farmách, což jim umožňuje vyrábět vysoce kvalitní chmel za udržitelné ceny. S využitím základních popsaných přístupů pomůže získání místního chmele řemeslným pivovarům získat ten nejkvalitnější chmel. To umožní rozvoj zdravého, vzájemně prospěšného místního hospodářství a současně maximalizaci výroby vysoce kva-

litního místního piva pro stále častěji společensky uvědomělé a náročné pijáky piva v Americe a mimo ni.

PIVO

Technologie

S. Rossi, B. Turchetti, V. Sileoni, O. Marconi, G. Perretti
VYHODNOCENÍ KMENŮ SACCHAROMYCES CEREVISIAE IZOLOVANÝCH Z NEPIVOVARSKÉHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝROBĚ PIVA
Evaluation of Saccharomyces cerevisiae strains isolated from non-brewing environments in beer production
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.503. 6 tab., 2 obr., 26 cit.

kmeny Saccharomyces cerevisiae, nepivovarská stanoviště, kvasinky, pivo, kvašení

Tato studie se zaměřila na vyhledání a výběr nových kmenů *Saccharomyces cerevisiae*, které nebyly dříve používány při výrobě piva. Dvanáct kmenů izolovaných z hroznového moštu, pekárenství, vína a přepravek na jablka bylo porovnáváno kvašením v laboratorním měřítku. Kvasinky z hroznového moštu vykazovaly vynikající fermentační schopnost (srovnatelné s kvasinkami dvou komerčních kmenů). Některé z těchto kmenů produkují značné koncentrace esterů a vyšších alkoholů, což naznačuje jejich potenciál jako nových kvasinek pro pivo charakterizované odlišnými chutěmi.

Na základě fermentační schopnosti a profilu těkavých látek byly jako nejvhodnější kmen pro výrobu piva vyhodnoceny pekařské kvasnice, které byly dále testovány ve větším, pilotním měřítku. Standardní atributy kvality, aminokyseliny, těkavé a senzorické profily byly sledovány během hlavního kvašení a po dokvašení v láhvi. Tyto sledované parametry byly v souladu s parametry standardního piva typu Ale, což naznačuje, že vybraný kmen kvasinek by mohl být použit pro výrobu piva. Je zajímavé, že některé estery byly nad senzorickou prahovou hodnotou, což naznačuje, že vybraný kvasničný kmen může produkovat ovocné pivo s chmelovými a karamelovými tóny.

M. Karabín, V. Hanko, J. Nešpor, L. Jelínek, P. Dostálek
TANINOVÝ EXTRAKT CHMELE: SLIBNÝ NÁSTROJ PRO ZRYCHLENÍ SCEZOVÁNÍ
Hop tannin extract: a promising tool for acceleration of lautering
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.502. 4 tab., 2 obr., 32 cit.

polyfenoly, chmelový zbytek, taninový extrakt, scezování

Extrakt taninů z chmele (HTE), vyrobený ethanolovou extrakcí chmele, je materiál s potenciálem v pivovarství. Čerstvé a oxidované taninové výluhy z chmele (OHTE) vyrobené ze zbytků chmelového materiálu byly testovány na schopnost snižovat čas scezování. Filtrace sladiny s přídavkem HTE byla o 20 % kratší než filtrace kontrolní sladiny. Aktivní dávka HTE byla mezi 0,5 a 1,25 ml / l varní vody (10-25 mg ekvivalentu kyseliny galové / l). HTE zrychlilo filtraci více než dříve používané galotaniny.

Účinnost HTE byla ovlivněna oxidací. Rychlost filtrace sladiny upravené OHTE se zvýšila o méně než 15 % ve srovnání s kontrolní sladinou. Experiment v pilotním měřítku ukázal na vhodnost aplikace HTE na počátku rmutování a analýza sladiny dále ukázala, že použití HTE mírně zvyšovalo stabilitu pěny, ale nemělo žádný vliv na barvu sladiny.

Mechanismus zrychlení scezování byl částečně odhalen filtrací kongresních sladin upravených antioxidanty a zákalotvornými polyfenoly. Antioxidační vlastnosti polyfenolových extraktů hrály v tomto účinku pouze malou úlohu, která je pravděpodobně ovlivněna kombinací faktorů pocházejících z polyfenolového složení HTE.

Scezování je jedním z časově nejnáročnějších kroků při výrobě mladiny, a každé snížení doby scezování povede k ekonomickým úsporám. V této práci byla testována možnost urychlení přidáním malého množství extraktu chmelového taninu připraveného z chmelového materiálu po extrakci oxidem uhličitým. Bylo prokázáno, že extrakt chmelového taninu v malých dávkách dokáže urychlit scezování mnohem více, než použití (dříve testovaných) gallotaninů. K tomu však dochází pouze tehdy, pokud je čerstvý nebo správně uložený extrakt přidán do varní vody na začátku rmutování.

Kromě toho HTE pochází z pivovarské suroviny, a proto jeho použití v pivovarství není omezeno celosvětovými legislativními překážkami, jako je tomu u galotaninů. Výsledek této studie může dále přispět k efektivnější výrobě sladiny a piva.

K. Kucharczyk, T. Tuszyński
ÚČINEK TEPLOTY NA KVAŠENÍ A TĚKAVÉ LÁTKY PIVA V PRŮMYSLOVÉM MĚŘÍTKU
The effect of temperature on fermentation and beer volatiles at an industrial scale
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.491. 2 tab., 6 obr., 34 cit.

pivní mladina, teplota, kvašení, těkavé složky

Cílem této práce bylo stanovit vliv teploty na kvašení a zrání, a složení těkavých látek piva a viabilitu kvasinek v průmyslovém měřítku. Kvašení byla provedena při 8,5, 10 a 11,5 °C s dozráváním při - 1 °C.

Během fermentace a zrání byly zkoumány změny extraktu, růst kvasinek a estery, alkoholy a karbonylové sloučeniny. Experimenty potvrdily, že teplota fermentace měla významný vliv na průběh kvašení a zrání. Při zvýšení teploty kvašení mladiny se obsah acetaldehydu a vicinálních diketonů snižoval, zatímco obsah esterů a vyšších alkoholů stoupal.

Zvýšení teploty má za následek kratší dobu cyklu a zvýšenou výrobní kapacitu. V pivovarech, které používají vyšší teploty kvašení, dochází ke změně kinetiky procesu a profilu vzniklých a aromatických sloučenin. Při zvýšení teploty kvašení mladiny se snížila koncentrace acetaldehydu a vicinálních diketonů. Kvašení v teplotním rozmezí mezi 8,5 a 11,5 °C mělo významný vliv na koncentraci esterů a alkoholů. Nicméně vyšší teploty (10 a 11,5 °C) neměly významný vliv na konečné senzorické hodnocení piva.

A. Laitila, J. Manninen, O. Priha, K. Smart, I. Tsitko, S. James
CHARAKTERIZACE BAKTERIÍ Z JEČMENE A JEJICH VLIV NA VÝKONNOST SEPARACE SLADINY
Characterisation of barley-associated bacteria and their impact on wort separation performance
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.509. 5 tab., 4 obr., 52 cit.

ječmen, slad, sekvenování, separace sladiny, bakterie, biofilm, mikrobiální diverzita

Separace sladiny (pomocí scezovací kádě nebo sladinového filtru) je jedním z kroků omezujících rychlost ve varně. Jedná se o komplexní proces ovlivněný složkami ječmene, jako jsou bílkoviny, β-glukany, zbytkový škrob a lipidy. Filtrační výkonnost může být také ovlivněna mikrobiálními biofilmy, které se vytvářejí na vnějších vrstvách zrna. Tato studie se zaměřila na identifikaci hlavních bakterií spojených s ječmenem, které ovlivňují efektivitu separace sladiny.

Sekvenování následující generace bylo použito pro charakterizaci domorodých bakteriálních společenstev na ječmenu Overture z různých geografických oblastí a také pro dynamiku bakteriální populace v laboratorním měřítku. Za účelem studie oslabené filtrační efektivity potenciálně způsobené indukovanou tvorbou bakteriálního biofilmu byla malá část ječmene (5-12 %) podrobena mírnému poškození pluchy před namáčkou.

V bakteriálních komunitách dominovaly *Gammaproteobakterie*, které představovaly více než 70 % celkové populace bakterií. Indukce růstu bakterií významně snížila filtrační výkonnost sladiny. Obsah přibližně 12 % poškozených zrn snížil míru separace sladiny až o 25 %, přičemž se o více než 10 % snížily výtěžky extraktu. Tato studie ukázala, že bakterie spojené s ječmenem jsou jedním z klíčových faktorů ovlivňujících separaci sladiny.

Tato studie ukázala, že jestliže je kvalitní ječmen poškozen během fáze zpracování nebo přepravy bezprostředně před sladováním a je poškozena testa v pluše ječmene, může se výrazně snížit filtrovatelnost sladiny. Přítomnost i relativně malého počtu poškozených obilek ve sladovaných partiích může negativně ovlivnit filtrovatelnost rmutu a výtěžek sladiny.

To může být způsobeno zvýšením počtu bakteriálních skupin schopných produkovat exopolysacharidy. Růst baktérií *Leuconostoc, Pseudomonas, Pantoa* a *Paenibacillus* se rozvíjel díky zpřístupněnému škrobovitému endospermu. Zvláště baktérie rodu *Leuconostoc*

byly pravděpodobně hlavní příčinou pozorovaného poklesu filtrační schopnosti sladiny u šarží ječmene s poškozenými zrny. Je však nepravděpodobné, že bude zodpovědná výhradně tato skupina, jelikož filtraci sladiny by také mohli ovlivnit další známí producenti exopolysacharidů. Interakce mezi identifikovanými bakteriálními skupinami by měly být dále zkoumány.

Přibližně 12 % poškozených zrn ječmene snížilo množství separované sladiny až o 25 %, přičemž výtěžek extraktu byl o 10 % nižší. Když byl indukován růst bakterií a tvorba biofilmu, bylo množství enzymů ječmene degradujících buněčné stěny pro zlepšení separace sladiny nevýznamné. Tato studie ukázala, že filtrovatelnost sladiny může být zlepšena kontrolou růstu bakterií produkujících exopolysacharidy během sladování.

M. Baldus, R. Klie, M. Biermann, P. Kreuschner, M. Hutzler, F.-J. Methner

O CHOVÁNÍ DIMETHYLSULFOXIDU V PROCESU PIVOVARSKÉ VÝROBY A JEHO ROLI JAKO PREKURZORU DIMETHYLSULFIDU V PIVU

On the Behaviour of Dimethyl Sulfoxide in the Brewing Process and its Role as Dimethyl Sulfide Precursor in Beer

Brewing Science 71 (1/2), 2018: 1–11. DOI. 10.23763/BrSc18-01baldus. 2 tab., 7 obr., 41 cit.

dimethylsulfid, dimethylsulfoxid, S-methyl-methionin, DMS prekurzor, fermentace, Saccharomyces pastorianus / cerevisiae

Dimethylsulfid (DMS) má značný dopad na vůni piva a může vést k nežádoucímu senzorickému vjemu. Nepochybná role S-methyl-methioninu (SMM) jako tepelného prekurzoru DMS byla v literatuře podrobně objasněna. DMS může být také generován redukcí dimethylsulfoxidu (DMSO) během kvašení. Nicméně existují nejasnosti ohledně role DMSO jako prekurzoru DMS a jeho přínosu pro konečnou-hladinu DMS v pivu.

Chování DMSO v pivovarském procesu nebylo podrobně zkoumáno. Většinou neznámý je rozsah, v němž různé kvasinkové kmeny redukují DMSO. V této práci bylo zkoumáno chování DMS a jeho prekurzorů SMM a DMSO v průběhu pivovarského procesu. Hlavním cílem bylo zjistit, jak je redukován DMSO během kvašení kvasinkami spodního a svrchního kvašení.

Během rmutování byly SMM a DMSO ze sladu rychle extrahovány vzhledem k jejich vysoké rozpustnosti ve vodě, SMM se extrahuje rychleji. V dalším průběhu rmutování zůstaly hladiny SMM a DMSO přibližně konstantní. Bylo zjištěno, že DMS se v otevřených rmutovacích systémech postupně odpařoval a nebyl výrazně oxidován na DMSO ani v uzavřeném rmutovacím systému.

Během chmelovaru byl SMM degradován mechanismem 1. řádu ($k = 0{,}021\ min^{-1}$), zatímco vytvořený DMS byl následně odpařen. Hladiny DMSO vzrůstaly lineárně se zvyšujícím se odpařováním vody, ale nebyly ovlivněny při varu s rektifikační kolonou. Během výdrže sladiny při konstantní teplotě v hermeticky uzavřených systémech bylo 15% akumulovaného DMS oxidováno na DMSO.

Během kvašení byla pozorována významná tvorba DMS. Redukce DMSO byla vyšší u kvasinek svrchního kvašení *Saccharomyces cerevisiae* (TUM 149) než u kvasinek spodního kvašení *Saccharomyces pastorianus* (TUM 34/70), ale nebyla korelována s genetickou rozmanitostí kvasinek (domestikační klastry).

Enzym zodpovědný za redukci DMSO je metionin sufoxid reduktasa (MSRA). Takové enzymy lze nalézt všude v přírodě. MSRA jsou přítomny u savců, kvasinek a bakterií a slouží jako obranný systém proti oxidativnímu stresu. Mohou napravit oxidační poškození (například způsobené ROS) redukcí sulfoxidové skupiny. Do jisté míry jsou všechny aerobní buňky ve svém prostředí vystaveny oxidativnímu stresu. Věříme, že MSRA je rovnoměrně rozdělena a vyjádřena mezi různými kvasinkovými kmeny zkoumanými v této práci, protože redukce DMSO v kvasinkách je vedlejším účinkem působení MSRA.

Skutečnost, že redukce DMSO kvasinkami je řízena koncentrací FAN a zejména methioninem a MetSO, a že MSRA jsou umístěny v kvasinkových mitochondriích, ukazuje na korelaci s mitochondriální aktivitou. Mitochondriální aktivita, stejně jako využití FAN probíhá za podmínek aerobního růstu v počátečních fázích kvašení. To by vysvětlovalo, proč redukce DMSO a tvorba DMS v této práci byla také pozorována v počátečních fázích kvašení. Maximální redukce DMSO v této práci byla asi 26 %, což znamená, že v konečném pivu se získává relativně vysoké množství DMS z DMSO v mladině. Podle našich znalostí není chování DMSO během skladování piva známo a vyžaduje další výzkum.

Tato práce ukazuje, že redukce DMSO během kvašení významně přispěla k hladině DMS v pivu. Proto doporučujeme, aby DMSO byl sladovnami a pivovary uznán a hodnocen jako prekurzor DMS.

J. Kreim, L. Stumpf, S. Dobrick, J. Hinrichs, R. Pahl, J. Brauer, S. Schildbach

ZLEPŠENÍ SENZORICKÉ STABILITY PIVA POMOCÍ BIOLOGICKÝCH LAPAČŮ. ČÁST 1: METODIKA A PŘEDBĚŽNÉ ZKOUŠKY

Enhancing Flavour Stability in Beer Using Biological Scavengers. Part 1: Methodology and Preliminary Trials

Brewing Science 71 (1/2), 2018: 12–17. DOI. 10.23763/BrSc18-02schildbach. 5 tab., 2 obr., 16 cit.

biologické lapače, stabilita chuti, pivo, fermentace v lahvi

Difúze kyslíku do lahví a následná oxidace složek piva jsou hlavní příčinou zhoršující se chuti během skladování, což omezuje dobu skadovatelnosti/trvanlivost piva. Aktivní aerobní nebo fakultativně anaerobní mikroorganismy by měly být schopny metabolizovat kyslík před tím, než jsou oxidovány složky piva.

Za účelem prozkoumání tohoto přístupu byly testovány dvě bakterie octového kvašení (*Acetobacter pasteurianus* a *Gluconobacter oxydans*), stejně jako čtyři kvasinky (Rh kvasnice spodního kvašení, 68 svrchních kvasinek, *Saccharomycodes ludwigii* a *Brettanomyces bruxellensis*). Nejprve byly tyto mikroorganismy inokulovány do modelového piva.

Vzhledem ke špatným výsledkům byla provedena druhá zkušební série, ve které byly mikroorganismy přidány do komerčně dostupného piva (německý Pilsner). Všechny mikroorganismy byly schopny snížit počáteční koncentraci kyslíku o přibližně 2 ppm rychleji než samotná matrice piva. Kvasinky vykazovaly v nereprezentativním senzorickém hodnocení lepší výsledky než bakterie z pohledu prevence oxidační vůně a chuti. Jako problém se jeví dlouhodobá stabilita bakterií octového kvašení. Na základě výsledků předběžných zkoušek jsou nutné další pokusy. Výsledky budou prezentovány v druhé části příspěvku.

H. Ahrens, J. Schröpfer, L. Stumpf, R. Pahl, J. Brauer and S. Schildbach

ZLEPŠENÍ SENZORICKÉ STABILITY PIVA POMOCÍ BIOLOGICKÝCH LAPAČŮ. ČÁST 2: PROVĚŘOVÁNÍ KVASINEK

Enhancing Flavour Stability in Beer Using Biological Scavengers. Part 2: Screening of Yeasts

Brewing Science 71 (3/4), 2018: 24–30. DOI. 10.23763/BrSc18-04schildbach. 7 tab., 2 obr., 20 cit.

biologické lapače, stabilita chuti, pivo, fermentace v lahvi

Difúze kyslíku do lahví a následná oxidace složek piva jsou hlavní příčinou zhoršující se chuti během skladování, což omezuje dobu skladovatelnosti/trvanlivost piva.

Nefiltrovaná piva přicházející v posledních letech do módy obsahují aktivní kvasinky. Je známo, že aktivní kvasinky jsou schopné metabolizovat kyslík a následně působit jako biologické lapače kyslíku, což nabízí příležitost zvýšit trvanlivost piva přirozeným způsobem.

Byly izolovány kvasinky z řady tradičních nefiltrovaných piv. Celkový počet devíti kvasinek z těchto piv byl doplněn třemi standardními kvasinkami z VLB (Výzkumná a vzdělávací instituce pro pivovarnictví v Berlíně, Německo. Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei v Berlíně, Berlín, Německo). Získané kmeny kvasinek byly testovány na schopnost vychytávat kyslík z piva s přihlédnutím k dopadu na senzoriku i základní analýzy piva. Kvasinky byly hodnoceny na schopnost použití jako biologických lapačů podle zkušebního protokolu, který byl nedávno popsán v předchozím příspěvku.

T. Teumer, C. Capitain, J. Ross-Jones, N. Tippkötter, M. Rädle, F.-J. Methner

IN-LINE SLEDOVÁNÍ ZÁKALU ZA POUŽITÍ SENZORU SPEKTRÁLNĚ ROZLIŠENÉHO ZPĚTNÉHO ROZPTYLU

In-line Haze Monitoring Using a Spectrally Resolved Back Scattering Sensor

Brewing Science 71 (5/6), 2018: 49–55. DOI. 10.23763/BrSc18-06teumer. 0 tab., 10 obr., 17 cit.

vláknový optický senzor, monitoring kvality piva, Mieova teorie, měření velikosti částic, řízení procesu, zákal

V této práci je prezentován optický senzor v kombinaci se spektrálním detekčním zařízením pro in-line sledování velikosti částic pro kontrolu kvality při výrobě piva. Princip spočívá v tom, že zpětný rozptyl světla u rostoucích částic v kapalině závisí na vlnové délce světla a velikosti částic. Naměřené interferenční struktury zpětně rozptýleného světla jsou porovnávány s vypočítanými teoretickými hodnotami založenými na Mieově teorii a zpracovány metodou nejmenších čtverců pro získání distribuce velikosti částic.

K tomuto účelu se používá širokopásmový světelný zdroj v kombinaci s procesním CCD spektrometrem a optické vlákno přizpůsobené procesu. Cílem je vyvinout jednoduché a flexibilní měřicí zařízení pro in-line sledování velikosti částic. Předkládané zařízení lze přímo instalovat do plnicích trubek nebo nádob, CIP (čištění na místě) a odstraňuje potřebu odebírání vzorků. Je prezentován důkaz koncepce a předběžné výsledky měření precipitace bílkovin.

N. Bastgen, T. Becher, K. Wasmuht
DOSAŽENÍ ZLEPŠENÉHO VYUŽITÍ CHMELE POUŽITÍM FRAKČNÍHO CHMELOVARU
Achieving Enhanced Hop Utilization by Fractional Wort Boiling
Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am. 55(2), 2018: 33–38. DOI 10.1094/TQ-55-2-0614-01. 0 tab., 6 obr., 16 cit.

chmel, alfa-kyseliny, iso-alfa-kyseliny, frakce sladiny, isomerace, kontinuální filtrace rmutu

Systém kontinuální filtrace sladiny, který se skládá ze čtyř rotačních kotoučových filtrů (moduly 1 až 4), poprvé umožňuje simultánně frakcionovat toky sladiny s ohledem na jejich chemické a fyzikální vlastnosti. To vede nejen k časovým úsporám 30 % na várku, ale i k efektivnějšímu využití surovin, zejména pokud jde o chmele a chemickou přeměnu jejich alfa-kyselin na iso-alfa-kyseliny (izomerace).

Byla provedena řada laboratorních experimentů v objemu 5 l. Byly analyzovány sladiny z jednotlivých modulů, sladiny z každého modulu byly porovnány s nevařenou sladinou ze scezovací kádě a separátně povařeny s chmelem. Výsledky ukazují zvýšení rychlosti izomerace použitím sladin z modulů 3 a 4. To je způsobeno hodnotou pH, koncentrací extraktu a dalšími ovlivňujícími faktory. Ve srovnání s nevařenou sladinou ze scezovací kádě je míra izomerace u mladiny (moduly 3 a 4) v průměru o 85 % vyšší.

Výsledky experimentů se sladinami nového filtračního systému naznačují vyšší výtěžky chmele při chmelovaru. Výsledky však vykazují pouze tendence, protože reprodukovatelnost výsledků musí být potvrzena pomocí dostatečné databáze. Podle dosavadních výsledků jsou sladiny z modulů 3 a 4 nebo jejich směs vhodné pro zvýšení využití chmele.

Nová alternativa výroby mladiny s frakčním varem je navržena tak, aby dosáhla až o 85 % vyššího výtěžku oproti srovnatelným výsledkům ze scezovací kádě. Pro určení typů částic, které adsorbují neizomerované alfa-kyseliny, musí být provedeny další zkoušky. V důsledku toho nelze vyvodit, do jaké míry souvisí posun distribuce částic, zvýšení velikosti částic od modulu 1 do modulu 4, s hodnotu pH nebo zda může být vysvětlen jinými ovlivňujícími faktory v procesu.

Analytika

P. Matias-Guiu, E. Garza-Moreira, J. J. Rodríguez-Bencomo, F. López
RYCHLÁ SENZORICKÁ ANALÝZA METODOU RESPONZNÍCH PLOCH: APLIKACE KE STUDIU INTERAKTIVNÍCH ÚČINKŮ VŮNÍ V MODELOVÝCH LIHOVINÁCH
Rapid sensory analysis using response surface methodology: application to the study of odour interactive effects in model spirits
J. Inst. Brew. 124(1), 2018: 100–105. DOI 10.1002/jib.472. 3 tab., 4 obr., 23 cit.

centrálně kompozitní design, směsi vůní, modelování aromat, interakce aromat

Jedním z hlavních úkolů potravinářského průmyslu je predikce smyslového profilu produktu chemickou analýzou. V případě lihovin mohou jejich těkavé sloučeniny vykazovat efekty vzájemného působení vůní. Tato studie zkoumala vnímání vůně linaloolu, ethylhexanoátu, ethylacetátu a acetaldehydu v modelových roztocích (v 40 % obj. ethanolu) na atributy květinových, ovocných vůní a vůní po klihu.

Návrh experimentů pro senzorickou analýzu a metoda responzních ploch byly použity k vyhodnocení interakcí aroma těchto sloučenin šňupáním nebo ortonasálním čicháním.

Výsledky ukázaly, že ethylhexanoát maskuje květinové a klihu podobné deskriptory. Acetaldehyd poskytuje nízkou intenzitu ovocného aroma, které je zaměněno s vůní ethylhexanoátu. Vysoké hladiny ethylacetátu potlačují ovocný deskriptor a zvyšují jej při nízkých úrovních ethylhexanoátu.

Souhrnně tato senzorická technika umožňuje rychlé, ale zároveň konzistentní vyhodnocení interakce aromatických sloučenin v alkoholickém destilátu. Předpokládá se, že tento přístup může být užitečným nástrojem pro optimalizaci a vývoj alkoholických výrobků.

J. Nešpor, M. Karabín, V. Hanko, P. Dostálek
APLIKACE METODY RESPONZNÍCH PLOCH PRO OPTIMALIZACI CHROMATOGRAFICKÉ ANALÝZY TĚKAVÝCH SLOUČENIN V PIVU
Application of response surface design to optimise the chromatographic analysis of volatile compounds in beer
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.493. 6 tab., 7 obr., 35 cit.

pivo, centrálně kompozitní design, HS-SPME, těkavé sloučeniny

Mikroextrakce na pevné fázi (SPME) v kombinaci s plynovou chromatografií a hmotnostní spektrometrií (GC-MS) je rychlá metoda analýzy různých aromatických sloučenin v pivu. Chromatografické systémy jsou ovšem ovlivněny různými parametry a optimalizace je časově náročný proces, ale nezbytný pro stanovení optimálních podmínek pro kvantifikaci analytů.

Automatizovaný systém sestávající z extrakce headspace (HS)-SPME v kombinaci s GC-MS byl optimalizován pro stanovení 19 těkavých sloučenin, které jsou odpovědné za důležité vůně a cizí vůně piva. Optimalizační proces sestával ze dvou kroků: byl zvolen typ vlákna SPME a následně čtyři extrakční parametry (teplota, čas, koncentrace chloridu sodného a pH) byly optimalizovány centrálně kompozitním designem.

Po optimalizaci byly standardní sloučeniny validovány s relativními standardními odchylkami nepřesahujícími 15 % rel. Čtverec korelačního koeficientu pro kalibrační křivky byl ≥0,9559, což naznačuje lineární odezvu a vhodnost těchto podmínek HS-SPME.

Metoda HS-SPME-CG-MS byla optimalizována ve dvou efektivních krocích. V prvním bylo voleno vlákno CAR-PDMS, protože umožnilo nejkomplexnější analýzu těkavých sloučenin piva. Toto vlákno bylo použito k určení optimálních podmínek pro čtyři extrakční parametry v experimentu CCD.

Zvolenými hodnotami pro extrakci byla teplota 50 °C, doba extrakce 45 min, chlorid sodný 26 % a pH 3,3. Za těchto podmínek byly sestrojeny kalibrační křivky a ověřena přesnost metody.

Optimalizovaná metoda byla použita pro stanovení 19 těkavých látek v šesti českých ležácích. Bylo prokázáno, že HS-SPME GC-MS je rychlá a citlivá metoda a její optimalizace pomocí CCD vytvořila dostatečně přesný nástroj pro analýzu těkavých sloučenin v pivu.

M. Sugrue, R. Dando
KŘÍŽOVÝ MODÁLNÍ VLIV BARVY PRODUKTU A BALENÍ MĚNÍ VNÍMANOU CHUŤ CIDERU
Cross-modal influence of colour from product and packaging alters perceived flavour of cider
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.489. 2 tab., 4 obr., 43 cit.

cider, senzorický, barva, spotřebitelské testování

Vzhledem k aktuální a rychle rostoucí poptávce spotřebitelů po alkoholickém cideru reagovaly trhy na tuto poptávku. Na rozdíl od pivovarského a vinařského průmyslu byl však dosud uskutečněn jen malý spotřebitelský průzkum, který by prozkoumal vnímání jablečného vína konzumenty.

Řada poznatků senzorického výzkumu naznačuje, že změna barvy potravin může významně ovlivnit vnímanou chuť a hédonickou odezvu na potravinu, a to i přesto, že nedochází ke změně chuťových nebo aromatických vlastností samotné potraviny.

Naše studie byla navržena s cílem porozumět zkoumanému fenoménu, jak barva ovlivňuje vnímání cideru. Zásobní cider byl jemně zbarven červeně nebo zeleně a byl předán spotřebitelům k vyhodnocení hédonické odpovědi a vnímání atributů chuti. Následně byl cider shodný s kontrolním ciderem opatřen jedním ze dvou štítků, buď výrazně červené, nebo zelené barvy. Jak barva samotného cideru, tak barva štítku významně ovlivnila vnímanou chuť a hédonickou reakci na cider.

Konkrétně, zeleně zbarvený cider byl vnímán jako chladnější než kontrolní vzorek o shodné teplotě a červeně zbarvený vzorek vykazoval nárůst ve vnímání těla/(plnosti/konzistence). Červené etiketování cideru způsobilo sladší a ovocnější vjem.

Tato studie doplňuje literaturu o téma multisenzorového vnímání chutí a může mít význam pro technologické a marketingové strategie výrobců cideru.

Tento projekt demonstruje vliv komplexní barvy na světový produkt, cider. Výsledky mohou mít význam při vedení vývojových postupů a marketingu s cílem optimalizovat zájem spotřebitelů o produkt. Dalším krokem v této oblasti výzkumu může být zvážení barevných kombinací nebo vlivu barvení na modely prodeje.

F. Lehnhardt, J. Steiner, M. Gastl, T. Becker
PREDIKČNÍ SCHOPNOST A PŘESNOST NUCENÉHO STÁRNUTÍ – VHODNÉ SMYSLOVÉ A ANALYTICKÉ VÝSLEDKY PRO LEŽÁK
Prediction Power and Accuracy of Forced Ageing – Matching Sensory and Analytical Results for Lager Beer
Brewing Science 71 (5/6), 2018: 39–48. doi. / 10.23763/BrSc18--05lenhardt. 1 tab., 14 obr., 28 cit.

stárnutí piva, predikce stability chuti, nucené stárnutí, chuť piva

Nejčastějším způsobem predikce skladovatelnosti a senzorické stability piva typu ležák je nucené stárnutí při zvýšené teplotě (40 °C). Praktické výsledky však často naznačují, že nucené stárnutí mění profil chuti jinak než přirozené stárnutí. Pro posouzení predikční schopnosti nuceného stárnutí pomocí senzorických a analytických přístupů byly ležáky a plzeňské pivo skladovány po dobu až 17 měsíců při teplotě 20 °C (přirozené stárnutí) a při 40 °C po dobu až 9 dnů (nucené stárnutí).

Piva byla testována smyslovými analýzami (DLG 5ti-bodové schéma [Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V], akceptace a deskriptory stárnutí). Kromě toho byly těkavé sloučeniny měřeny pomocí mikroextrakce na pevné fázi (SPME) po derivaci na vláknech s o-(2,3,4,5,6-pentafluorbenzyl) hydroxylaminem (PFBHA). Na základě (i) senzorických analýz (hodnocení DLG a testu přijatelnosti) a (ii) součtu analytických indikátorů stárnutí se ukázalo, že nucené stárnutí po dobu 4 dnů při 40° C bylo schopno dobře předpovědět přirozené stárnutí 3-5 měsíců. Kvantitativní deskriptivní analýza (QDA) odhalila rozdíl v profilu aroma dvou testovaných procesů stárnutí.

Dále bylo zjištěno, že plynová chromatografie - olfaktometrie (GC-O) byla schopna určit, zda vzorky byly stařeny; ačkoli to nebylo vhodné pro předpověď stupně stárnutí. Pro přirozené a nucené stárnutí nebyla zjištěna žádná jasná korelace mezi zjištěnými aromatickými indikátory. Analýza hlavních komponent (PCA) vybraných látek stárnutí (tj. jejich tendence k lineárnímu zvyšování se stárnutím) ukázala, že 4 dny nuceného stárnutí nebyly schopné uspokojivě předpovědět všechny indikátory stárnutí.

Některé ukazatele se však v obou postupech stárnutí lineárně zvyšovaly, a proto by mohly být použity pro predikci. Pivovary by proto měly znát smyslové a analytické diskrepance mezi nuceným a přirozeným stárnutím a měly by kriticky sladit různé předpovědní metody.

Ostatní nápoje a technologie

P. Jha, A. J. Das, S. C. Deka
OPTIMALIZACE FERMENTAČNÍHO PROCESU PRO VÝROBU ČERNÉHO RÝŽOVÉHO VÍNA A HODNOCENÍ JEHO FENOLICKÝCH A TĚKAVÝCH SLOUČENIN
Optimisation of fermentation process for production of black rice wine and evaluation of its phenolic and volatile compounds
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.504. 7 tab., 1 obr., 41 cit.

metodika responzních ploch (RSM), optimalizace, kvašení; HPLC, GC-MS

Byl vyvinut statistický model k popisu fermentačního procesu s použitím *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763 při výrobě vína z černé rýže (odrůda Poireton) z Manipuru v Indii. Parametry procesu fermentace byly optimalizovány pomocí metodiky responzních ploch a experimenty byly prováděny podle centrálně kompozitního otočného designu se třemi proměnnými na třech úrovních.

Pro dosažení vysokého výtěžku ethanolu byla nejslibnější kombinace pH, teploty a času. Použitím rovnice vývojového kvadratického modelu se ve vsádkovém fermentačním procesu získala produkce alkoholu (11,1 % obj.) při optimálním provozním stavu pH (6,96), teplotě (26,2 °C) a inkubační době (74 hodin). GC-MS analýza vína odhalila těkavé aromatické sloučeniny, jmenovitě 1-methyl-2-pyrrolidinethanol, propionovou kyselinu, 3-merkaptan a ethylester.

Výsledky ukázaly, že RSM a CCRD jsou výkonnými nástroji pro modelování, optimalizaci a studium interaktivních efektů tří procesních proměnných (inkubační doba, pH a teplota) pro výtěžnost etanolu ze vsádkové fermentace s použitím *S. cerevisiae*. Tyto statistické nástroje vyhodnotily a optimalizovaly podmínky pro maximální produkci etanolu a odhalily význam a interakci inkubační doby, pH a teploty s výtěžkem ethanolu.

Konvenční metody optimalizace produkce ethanolu jsou časově náročné a nákladné, a naopak RSM se ukázala jako účinná a snadno zvládající velký počet konstrukčních parametrů a maximalizovala výtěžnost etanolu, což může snížit výrobní náklady.

G. Fana, B. Suna, D. Xub, C. Tenga, Z. Fub, Y. Dub, X. Lia
IZOLACE A IDENTIFIKACE PRODUKČNÍCH KVASINEK S VYSOKÝM VÝNOSEM ETHYLACETÁTU Z GUJINGGONG DAQU A JEJICH FERMENTAČNÍ VLASTNOSTI
Isolation and Identification of High-Yield Ethyl Acetate-Producing Yeast from Gujinggong Daqu and Its Fermentation Characteristics
J. Am. Soc. Brew. Chem. 76(2): 117–124, 2018. DOI 10.1080/03610470.2017.1396849. 4 tab., 8 obr, 40 cit.

Baijiu, ethylacetát, optimalizace fermentace, identifikace, Wickerhamomyces anomalus

Ethylacetát se používá k posuzování stylu a kvality baijiu. Proto je k posílení a stabilizaci kvality baijiu klíčové zlepšit a řídit hladiny ethylacetátu. Hlavními kmeny, které tvoří aroma nápoje, jsou kvasinky, které produkují ethylacetát a byly použity ke zvýšení účinku při výrobě baijiu. V tomto článku byl z Gujinggong Daqu screeningem a analýzou ethylacetátu izolován kvasinkový kmen s vysokou produkcí ethylacetátu, nazvaný Y3604. Podle morfologických vlastností, fyziologických a biochemických charakteristik a sekvenční analýzy 26S rDNA byl kmen Y3604 identifikován jako *Wickerhamomyces anomalus*. Optimální fermentační podmínky Y3604 pro výrobu ethylacetátu byly získány jednofaktorovými experimenty.

Když byl *W. anomalus* Y3604 inokulován do média z hydrolyzovaného čiroku (SHM) s přídavkem 4% bezvodého ethanolu a 0,1% octové kyseliny a fermentován při 25 °C a rychlostí třepání 210 otáček za minutu po dobu 96 hodin a koncentrací 8° st Brixe, byla produkce ethylacetátu 16,92 g/l. Tento kmen má potenciál zvýšit obsah ethylacetátu v produkci baijiu a pozvednout jeho aromatické vlastnosti. Proto má potenciální aplikační hodnotu při zlepšování kvality baijia.

G. Nicolini, T. Román, S. Carlin, M. Malacarne, T. Nardin, D. Bertoldi, R. Larcher
CHARAKTERIZACE JEDNOODRŮDOVÝCH TICHÝCH CIDERŮ VYRÁBĚNÝCH Z DEZERTNÍCH JABLEK V ITALSKÝCH ALPÁCH
Characterisation of single-variety still ciders produced with dessert apples in the Italian Alps
J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.510. 5 tab., 3 obr., 86 cit.

aromatické sloučeniny, anorganické anionty, methanol, minerální prvky, 4-ethylkatechol

Jablečný cider je v italských Alpách tradiční nápoj, ale o jeho složení nebylo dosud publikováno mnoho informací. V souladu s tím byly získány cidery z jablk odrůd Golden Lasa, Braeburn, Granny Smith, Fuji, Reinette Champagne a Reinette Canada vyrobené v poloindustriálním měřítku s použitím různých fermentačních variant a kmenů *Saccharomyces cerevisiae*.

Pro lepší charakterizaci produktu bylo analyzováno následující spektrum sloučenin: fosfát, chlorid, dusičnan, síran, celkové fenoly, 52 minerálních prvků a 16 těkavých sloučenin. Tristimulové chroma-

tické parametry byly měřeny před a po zrychleném stárnutí a korelovány s celkovou koncentrací fenolu. Elementární kompozice byla porovnána se složením francouzských ciderů, byly odhaleny významné rozdíly mezi těmito produkty.

Rozdíly související s použitými kvasinkami byly zjištěny u několika aromatických sloučenin a 4-ethylkatecholu. Odrůda a technologie zpracování přispěly k rozdílům v obsahu methanolu. Tato práce poskytuje první kompoziční údaje o ciderech z italských Alp.

Tato studie potvrdila, že odrůda může hrát významnou roli z hlediska složení, ale dezertní odrůdy se obecně nepoužívají pro výrobu ciderů. Práce potvrdila vztah mezi polyfenoly a barevnými vlastnostmi, což je potenciálně důležité z hlediska trvanlivosti produktů a bylo dokázáno, že dobré mikrobiologické řízení fermentace může omezit tvorbu těkavých fenolových příchutí a ethylacetátu, zatímco kvasničný kmen má vliv na tvorbu ethylkatecholu.

Práce navíc umožnila poprvé podrobně popsat elementární složení ciderů vyráběných v italských Alpách. Práce dále prokázala, že implementace vhodných technologických, mikrobiologických a surovinových (odrůdových) možností může přispět k omezení obsahu methanolu a acetaldehydu v cideru.

A. C. de Souza, A. C.F. Fernandes, M.S. Silva, R. F. Schwan, D. R. Dias

ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITY VÍN Z TROPICKÉHO OVOCE

Antioxidant activities of tropical fruit wines

J. Inst. Brew. 124(3), 2018: DOI 10.1002/jib.511. 4 tab., 0 obr., 40 cit.

antioxidanty, cagaita, jabuticaba, pitaya, těkavé látky

Fermentace různých druhů ovoce nabízí různé chutě, vůně a barvy, jakož i možné přínosy z dietní vlákniny, vitamínů a fenolických sloučenin. V této práci byla připravena vína z dračího ovoce z kaktusu cagaita, bobulí podobných hroznovému vínu z jabuticaby a žlutých bobulí z kaktusu pitaya. Ovocná vína z kakaity, jabuticaby a pitaya byla analyzována na těkavé sloučeniny, obsah fenolů a antioxidační kapacitu (DPPH a FRAP).

Víno cagaita vykazuje nejvyšší schopnost vychytávat volné radikály DPPH a redukční síly posuzované metodou FRAP. Fermentace kakaity, jabuticaby a pitaya poskytuje alternativní a konstruktivní využití pro ovoce po sklizni společně s potenciálním zdrojem bioaktivních sloučenin, které mohou být přínosné pro lidské zdraví.

Tropické plody cagaita, jabuticaba a pitaya mají potenciál pro výrobu kvašených nápojů. Vína mají obsah etanolu v mezích požadovaných právními předpisy 62,3 g/l (cagaita), 67,3 g/l (jabuticaba) a 71,5 g/l (pitaya). Byly charakterizovány organické kyseliny a těkavé sloučeniny, které zvyšují funkční hodnotu a vůni nápojů.

Antioxidační schopnosti vína cagaita a jabuticaba byly srovnatelné s antioxidanty BHT a kyselinou askorbovou. Antioxidační aktivita korelovala s obsahem fenolických látek.

V této studii byla prokázána proveditelnost přípravy fermentovaných nápojů z cagaita, jabuticaby a pitayi. Navrhovaná technologie je významná, neboť ovocná vína mají tržní hodnotu. Kromě toho jsou ovocná vína také potenciálními zdroji bioaktivních látek prospěšných pro lidské zdraví.