

27. Pivovarsko-sladařské dny – souhrny přednášek

27th Brewing and Malting Days – abstracts of lectures

HISTORIE PIVOVARŮ ZUBR, HOLBA A LITOVEL THE HISTORY OF BREWERIES ZUBR, HOLBA AND LITOVEL

(Miroslav Koutek, PMS, a. s., Pivovar Litovel, a. s.)

Přednáška představuje pivovary Zubr, Holba a Litovel, které jsou partnery letošních Pivovarsko-sladařských dnů, z hlediska jejich historického vývoje. Jednotlivé pivovary jsou zde krátce představeny v období jejich samostatného a odlišného vzniku až po období po 2. světové válce, kdy docházelo k jejich propojení. Dále stručně ukazuje jejich vývoj až po současnost.

In the paper the breweries Zubr, Holba and Litovel which are the official partners of this year's brewing and malting professional presentation days are shown from their historical point of view. The history of the above mentioned breweries is briefly outlined and the particular attention is paid to their establishment under specific and different conditions including the period of their development after the WW 2 when their merger started.

Finally the paper deals with the breweries latest development up to the present.

SBÍRKA PIVOVARSKÝCH KVASINEK VÚPS – PŘÍBĚH STARÝ 100 LET COLLECTION OF BREWER'S YEAST OF RIBM – 100 YEARS OLD STORY

(Dagmar Matoušková, Petra Kubizniaková, Karel Kosář, VÚPS, a. s.)

Sbírka pivovarských kvasinek Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského, a.s. vznikla oficiálně v roce 1946 jako součást sbírky kvasinek a kvasinkovitých mikroorganismů pod vedením Dr. Kockové-Kratochvílové. Ve skutečnosti ale probíhalo shromažďování kvasných kmenů na Výzkumném ústavu již mnohem dříve, jak je doloženo např. v Pivovarských listech ze začátku 20. století. V příspěvku bude prezentována historie používání čistých kultur pivovarských kvasinek na území České republiky, založení a rozšiřování Sbírek pivovarských kvasinek a současné způsoby uchovávání kvasinek metodou kryoprezervace.

Collection of Brewer's Yeast of the Research Institute of Brewing and Malting, PLC was established in 1946 as part of the Collection of Yeasts and Yeast-like Microorganisms founded by Dr. Kocková-Kratochvílová. However, the collection of brewer's yeast cultures in the Research Institute has started much more earlier as is documented e.g. in Pivovarské listy bulletin from the beginning of the 20th century. The history of the use of pure brewer's yeast cultures in the region of the Czech Republic, establishment and extension of the RIBM Collection, and current techniques of yeast maintenance by cryopreservation will be presented.

TESTOVÁNÍ TĚSNOSTI OBALŮ PROTI PRŮNIKU KYSLÍKU TESTING THE TIGHTNESS OF PACKAGING AGAINST OXYGEN PENETRATION

(Petr Košin, Jan Šavel, Adam Brož, Budějovický Budvar, a. s.)

Pivo, bezedná studna pro kyslík. Neustále redukuje další a další molekuly, ač ztrátou elektronů rezaví, ztrácí vůni a kalí se. Jak uzavřít hranice obalu? Dvojitým švem plechovky; korunky láhvi nechávají plnit hrdlo dalšími přívaly molekul kyslíku. Těsnost korunky lze změřit velice snadno, rovnovážným obsahem kyslíku v hrdle, který je po čase stálý. Nový kyslík přichází, starý kyslík odchází, ale rovnovážný tok trvá; řízený hladem piva a hlavně těsností hranice.

Beer as bottomless well can consume an unlimited amount of oxygen. It continually reduces other and another molecule of oxygen which is accompanied with beer sensory changes and haze formation. A double seam of can blocks oxygen input but in the case of crown oxygen penetrates through the plastic seal. The crown's tight-

ness can be measured easily by an equilibrium oxygen concentration in the bottle neck that is reached after some time. The new oxygen enters and previous one is consumed which provides continuous oxygen flow which depends on beer reducing ability and crown tightness.

NOVÉ ODRŮDY A PERSPEKTIVNÍ GENOTYPY CHMELE NEW VARIETIES AND PERSPECTIVE GENOTYPES OF HOPS

(Vladimír Nesvadba, Jitka Charvátová, Lucie Štefanová, Chmelařský institut, s. r. o., Žatec)

Šlechtění chmele v České republice je dlouhodobě zaměřeno na aromatické a hořké chmele. V posledních letech se daří získávat i nové genotypy se specifickou vůní. V roce 2017 byly registrovány dvě nové české odrůdy Gaia a Boomerang. V registračních zkouškách jsou genotypy 5193 a 5164. Nová generace genotypů se specifickou vůní se vyznačuje širokou variabilitou jednotlivých typů vůní chmele.

Hop breeding in Czech Republic has been aimed at aroma and bitter hops for a long time. Recently, we have managed to get some new genotypes with a specific flavour. In 2017 Gaia and Boomerang have been released. New genotypes 5193 and 5164 have been submitted to registration process. New generation of flavour hops is typical by the wide variability of the various types of hop aroma.

STUDIUM OBSAHU FLAVONOIDŮ A PRENYLFLAVONOIDŮ V ČESKÝCH ODRŮDÁCH CHMELE STUDY OF THE CONTENT OF FLAVONOIDS AND PRENYLFLAVONOIDS IN CZECH HOP VARIETIES

(Alexandr Míkyška, Martin Dušek, Marie Jurková, VÚPS, a. s.)

Chmel je zdrojem řady polyfenolových látek významných z hlediska pivovarského i zdravotní prospěšnosti. Řada z nich jsou antioxidanty s preventivním účinkem na civilizační choroby, kardiovaskulární a nádorová onemocnění. V příspěvku je shrnuto pětileté sledování flavonoidů a prenylflavonoidů u českých odrůd chmele. Obsah a složení polyfenolových látek je sice odrůdově specifické, ale významně závisí i na ročníku sklizně a dalších faktorech. Obsah polyfenolů situovaných v hmotě hlávky přitom nekoresponduje s obsahem alfa kyselin a vzájemný poměr silně závisí na ročníku, což se projeví na množství polyfenolů ve chmelení.

Hops is a source of a number of polyphenol substances important in terms of both brewery and health benefits. Many of these are antioxidants with a preventative effect on life-style diseases, cardiovascular and cancer diseases. The contribution summarizes the five-year monitoring of flavonoids and prenylflavonoids in Czech hop varieties. The content and composition of polyphenols is varietal-specific, but it also significantly depends on harvest year and other factors. The content of polyphenols located in the mass of hop cone does not correspond with the contents of alpha acids thus mutual ratio strongly depends on the year crop which affects the amount of polyphenols in the hopping dose.

STANOVENÍ HOŘKÝCH LÁTEK V CHMELU – VLIV ROČNÍKU A STÁŘÍ CHMELE DETERMINATION OF BITTER SUBSTANCES IN HOPS – EFFECT OF VINTAGE AND AGING OF HOPS

(Karel Krofta, Alexandr Míkyška*, Marie Jurková*, Lenka Mravcová, Petra Vondráčková, Chmelařský institut, s. r. o., Žatec, *VÚPS, a. s.)

Práce je zaměřena na vzájemné porovnání čtyř metod stanovení alfa kyselin ve chmelu (EBC 7.4, EBC 7.5, ČSN a EBC 7.7) a jejich aplikaci při hodnocení chmele skladovaného za různých podmínek. Dále jsou diskutovány výsledky porovnání prognózovaných a sku-

tečných hodnot alfa kyselin v dlouhodobém sledování sklizní tří českých odrůd chmele. Největší rozdíly byly zjištěny mezi metodami EBC 7.5 (KH) a EBC 7.7 (HPLC), první dává systematicky vyšší výsledky a rozdíl exponenciálně stoupá s hodnotou indexu skladování chmele (HSI), u čerstvých chmelů je rozdíl 10 – 15 % rel., u starších chmelů s HSI 0,6 – 0,7 je rozdíl 25 – 45 % rel. Před sklizňovou prognózou i sklizňový odhad alfa kyselin v Žateckém poloraném červeňáku jsou v dobré shodě se skutečností ($kr = 0,93$; $kr = 0,95$), totéž platí i pro relaci sklizňového odhadu a skutečnosti odrůd Sládek a Premiánt ($kr = 0,93$; $kr = 0,97$).

Our study is focused on mutual comparison of four methods of determination of alpha acids in hops (EBC 7.4, EBC 7.5, ČSN and EBC 7.7) and their application in evaluation of hops stored under different conditions. Furthermore, the results of the comparison of predicted and actual alpha acid values in the long-term monitoring of harvesting of three Czech hop varieties are discussed. The largest differences were found between the EBC 7.5 (CH) and EBC 7.7 (HPLC) methods; the first method gives systematically higher results and the difference exponentially increases with the hop storage index (HSI) value. The difference in HSI in fresh hops is 10–15% rel. while the difference in older hops with HSI 0.6 – 0.7 is 25 – 45% rel. Pre-harvest prognosis and harvest estimate of alpha acids in the Saaz variety are in good agreement with the facts ($kr = 0.93$, $kr = 0.95$) and the same holds for the harvest estimation relation and the reality of the varieties Sládek and Premiánt ($kr = 0.93$; $kr = 0.97$).

VOLNÝ AMINODUSÍK VE SLADINĚ SLADOVNICKÝCH ODRŮD JEČMENE ZKOUŠENÝCH V ČESKÉ REPUBLICE FREE AMINO NITROGEN IN WORT FROM MALTING VARIETIES OF BARLEY TESTED IN THE CZECH REPUBLIC

(Vratislav Psota, VÚPS, a. s.)

Vliv odrůdy na obsah volného aminodusíku (FAN) ve sladině byl sledován na souboru 24 odrůd pěstovaných, každý rok na 4 různých stanovištích po dobu tří let. FAN byl stanoven metodou EBC 4.10. Nejvyšší průměrný obsah FAN vykázala odrůda KWS Amadora (193 mg.l⁻¹). Obsah FAN byl nejvíce ovlivněn ročníkem (24 %), následně stanovištěm (15 %) a nejméně odrůdou (12 %). Nízký obsah FAN vykazovalo necelých 50 % vzorků, střední obsah FAN mělo něco málo přes 40 % vzorků a vysoký obsah FAN mělo 12 % vzorků.

The effect of the variety on the free nitrogen (FAN) content in wort was studied in the set of 24 varieties grown at four different sites each year for a period of three years. FAN was determined by the EBC 4.10 method. The highest average FAN was exhibited by the variety KWS Amadora (193 mg.l⁻¹). The content of free nitrogen was mostly affected by the year (24 %), followed by the site, (15 %); the effect of the variety was the lowest (12 %). Nearly 50% of the samples exhibited low FAN malt, slightly over 40% of samples had medium FAN malt and 12% of the samples exhibited high FAN malt.

PROCESNÍ KONTAMINANT 3-MPCD VE SLADU? PROCESS CONTAMINANT 3-MPCD IN MALT?

(Zdeněk Svoboda, Renata Mikulíková, VÚPS, a. s.)

Sloučenina 3-MCPD (3-chlorpropan-1,2-diol) je procesní kontaminant vznikající při zpracování potravin, především při hydrolyze bílkovin. Tato látka se může vyskytovat v řadě dalších potravin vyrobených bez hydrolyzy, např. v tepelně upravených cereáliích (sladu, pečivu). Jako prekurzor vzniklu 3-MCPD se zde pravděpodobně uplatňují endogenní lipidy obilovin a chloridové ionty. 3-MCPD je klasifikován jako možný lidský karcinogen, pro který byl stanoven tolerovatelný denní příjem (TDI) ve výši 2 µg/kg tělesné hmotnosti. Obsah 3-MCPD byl sledován v různých druzích sladu. Analýza obsahu 3-MCPD ve vzorcích sladu byla provedena metodou plynové chromatografie s hmotnostním detektorem. Mez stanovení obsahu 3-MCPD v analyzovaných vzorcích sladu byla 10 mg/kg. Kombinovaná standardní nejistota metody byla 13 %.

3-MCPD (3-chlorpropane-1,2-diol) is a process contaminant formed during food processing, namely protein hydrolysis. This compound can also occur in a number of other foods produced without hydrolysis, for example heat treated cereals (malt, bakery products). Endogenous cereal lipids and chloride ions are recognized precur-

sors of 3-MCPD. 3-MCPD is classified as a possible human carcinogen for which a tolerable daily intake (TDI) of 2 µg/kg body weight has been established. 3-MCPD content was studied in various kinds of malt. Analysis of 3-MCPD content in malt samples was conducted using the method of gas chromatography with a mass detector. The limit of detection of the 3-MCPD content in the analyzed malt samples was 10 mg.kg⁻¹. The combined standard uncertainty of the method was 13%.

PIVOVARSKÁ MIKROBIOLOGIE – MLÉČNÉ BAKTERIE A KULTIVAČNÍ METODY JEJICH DETEKCE – SROVNÁVACÍ STUDIE III BREWING MICROBIOLOGY – LACTIC ACID BACTERIA AND CULTIVATION METHODS FOR THEIR DETECTION – COMPARATIVE STUDY III

(Petra Kubizniaková, Dagmar Matoulková, VÚPS, a. s.)

Pro účely detekce mléčných bakterií v pivu byla vyvinuta celá řada kultivačních metod. U vybraných kmenů *Lactobacillus* a *Pediococcus* byla testována schopnost jejich růstu na kultivačních půdách po předchozí inkubaci bakterií v pivu. Bakterie byly adaptovány na růst v pivu v tekuté MRS se zvyšujícím se přidavkem piva (0, 25, 50 a 75 % obj.). V příspěvku jsou prezentovány a diskutovány výsledky a vyhodnocena je reálná využitelnost půd v provozních laboratořích z hlediska průkazu přítomnosti mléčných bakterií ve vzorku a laboratorní praxe.

Various cultivation methods were developed for determining lactic acid bacteria in beer. We tested some of the culture media using selected strains of genera *Lactobacillus* and *Pediococcus* after their previous growth in beer. Strains were adapted for the growth in beer by the inoculation in MRS broth containing increasing concentrations of beer (0, 25, 50 and 75 % v/v). The results of the study will be presented, the real usefulness of the media for detection of lactic acid bacteria in brewery plant laboratory will be evaluated.

MIKROBIOLOGIE VÝČEPNÍCH ZAŘÍZENÍ MICROBIOLOGY OF BEER DISPENSE SYSTEMS

(Dagmar Matoulková, Petra Kubizniaková, VÚPS, a. s.)

Mikrobiologická kvalita piva sudového v restauračních zařízeních je dána kvalitou piva jako takového a současně hygienickými podmínkami samotného restauračního zařízení. Pivní výčep je otevřený systém, z něhož se do pivního vedení prostřednictvím zejména výčepních kohoutů může dostávat rozmanitá mikrobiální kontaminace. V příspěvku budou prezentovány faktory ovlivňující hygienický stav pivního vedení (četnost sanitace, způsob provádění sanitace, délka pivního vedení, druh čepovaného piva, případně jiných nápojů, atd.) a tím i kvalitu čepovaného piva.

The microbiological quality of draught beer in restaurants corresponds to the quality of beer when leaving the brewery and at the same time it is affected by the hygienic conditions in the restaurant. The beer dispensing system is an open system, the main source of various microbial contamination is represented by beer tap. Factors affecting hygienic state of the beer dispense system (frequency of sanitation, sanitation technique, beer dispense length, type of beer on tap, other beverages, etc) and thus the quality of draught beer will be presented.

SENZORICKÉ STÁRNUTÍ PIVA A METODA PRO JEHO RYCHLÉ, MOBILNÍ A OBJEKTIVNÍ STANOVENÍ SENSORY AGING OF BEER AND METHOD FOR ITS RAPID, MOBILE AND OBJECTIVE DETERMINATION

(Tomáš Vrzal, VÚPS, a. s., Katedra analytické chemie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Jana Olšovská, VÚPS, a. s.)

Senzorické stárnutí piva je problém, který výrazně snižuje senzorickou kvalitu piva a může mít neblahý vliv na vnímání dané značky piva spotřebitelem. Stárnutí piva urychlují nevhodné skladovací podmínky, zejména vyšší teplota, než doporučuje výrobce. Obdobný problém může nastat také při dlouhém transportu piva v horkých letních měsících bez možnosti chlazení. Kromě podmínek skladování ovlivňuje senzorické stárnutí skladba vstupních surovin a technologie použitá při výrobě. Na stárnutí piva a změně jeho organoleptické

ho charakteru se podílejí zejména furan-2-karbaldehydy, a to především furan-2-karbaldehyd a 5-(hydroxymethyl)furan-2-karbaldehyd, které jsou produkty Maillardovy reakce. Jejich koncentrace v pivu je úměrná senzoričkému poškození piva vlivem tepelného zatížení při nevhodných podmínkách transportu a skladování. Tyto látky lze v pivu kvantifikovat pomocí analytické instrumentální metody, a to pomocí plynové a kapalinové chromatografie. Senzorickou kvalitou lze kontrolovat pomocí dobře proškoleného senzoričkého panelu odborných posuzovatelů. Tyto metody však neumožňují kontrolu přímo v terénu, např. ve skladu, obchodní síti nebo restauraci, kdy odběr vzorku a jeho transport do laboratoře může mít vliv na konečný výsledek. Navíc tyto metody vyžadují obsluhu odborného pracovníka a relativně dlouhý čas pro jejich zpracování. Proto byla navržena a vyvinuta rychlá, mobilní, levná a na obsluhu a vybavení nenáročná metoda pro *in situ* objektivní určení intenzity staré chuti piva. Tato metoda je založena na barevné reakci furan-2-karbaldehydů, jejíž intenzita je reflektometricky kvantifikována a následným algoritmem, specifickým pro daný typ piva, převedena na stupeň senzoričkého poškození na škále 0 až 4. Metoda je použitelná pro všechny typy piv, s výjimkou piv tmavých, a pro terénní i laboratorní účely a poskytuje výsledky srovnatelné s laboratorní analýzou kapalinovou chromatografií i s výsledky senzoričké analýzy.

Sensory aging of beer is a problem that greatly reduces the sensory quality of beer and can have an undue influence on consumer perception of the beer brand. Aging of beer is speeded up by unsuitable storage conditions, especially a higher temperature than recommended by the manufacturer. A similar problem can also occur with long beer transport in hot summer months without the possibility of cooling. In addition to storage conditions, sensory aging is affected by the composition of feedstock and the technology used in production. Furan-2-carbaldehydes, especially furan-2-carbaldehyde and 5-(hydroxymethyl) furan-2-carbaldehyde, which are the products of the Maillard reaction, predominantly contribute to the aging of beer and changes in its organoleptic character. Their concentration in beer is proportional to sensory damage to beer due to thermal load under unsuitable conditions of transport and storage. These substances can be quantified in beer by an analytical instrumental method i.e. gas and liquid chromatography. Sensory quality can be controlled by a well-trained sensory panel of expert judges. However, these methods do not allow field control, such as in a warehouse, in a commercial network, or a restaurant where sampling and transport to the laboratory may affect the final result. Additionally, these methods require a skilled worker and a relatively long time to process the data. Therefore, a fast, mobile, cost-effective and inexpensive method was designed and developed for *in situ* objective determination of the intensity of the old taste of beer. This method is based on the color reaction of furan-2-carbaldehydes, the intensity of which is reflectometrically evaluated and an algorithm specific for the given type of beer is converted to a degree of sensory damage on a scale of 0 to 4. The method is applicable to all types of beers except for dark beer, is useful for both field and laboratory purposes and provides results comparable to laboratory analysis by liquid chromatography and to results of sensory analysis.

HETEROCYKLY A JEJICH OSUD PŘI VÝROBĚ PIVA HETEROCYCLES AND THEIR FATE DURING BREWING PROCESS

(Karel Štěrbá, Jana Olšovská, Tomáš Vrzal, Jiří Čulík, Pavel Čejka, Martin Slabý, VÚPS, a. s.)

Zatímco celá řada nejrůznějších v pivu obsažených látek již byla sledována jak z hlediska vlivu na senzoričský profil piva, tak i z hlediska jejich obsahu a změn během výroby, heterocyklické sloučeniny zůstávaly po dlouhá léta stranou hlavního zájmu a nebyla jim dosud věnována patřičná pozornost, ačkoliv vznikají během výroby sladu a piva jako jeden z produktů Maillardových reakcí a mohou se v chuti a vůni finálního výrobku projevit např. naslzlým, čokoládovým nebo připáleným aroma. Tento senzoričský vliv ovlivňují nejen použité suroviny, ale také technologie výroby (použití HGB). Během kvašení a ležení klesá obsah některých dusíkatých heterocyklů a naopak obsah některých kyslíkatých heterocyklů vzrůstá a jejich výsledný profil je odlišný podle typu vyrobeného piva.

A lot of various substances presented in beer were monitored both in terms of their influence on the sensory profile of beer and their content and changes during the beer production. Unfortunately, het-

erocyclic compounds remained out of the main focus of interest for a long time and they have not yet received appropriate attention although they are formed during malting and brewing process as one of the Maillard reaction products and can influence the beer flavor e.g. by sweet, chocolate or burnt aroma. This sensory effect affects not only raw materials used but also the brewing technology (use of HGB). During fermentation and maturation, the concentration of some nitrogenous heterocycles decreases and the content of some oxygen containing heterocycles increases. The final profile of heterocycles varies according to the produced beer type.

REZIDUA PESTICIDŮ V PIVU – EXISTUJÍ RIZIKA? PESTICIDE RESIDUES IN BEER – ARE THERE RISKS?

(Martin Dušek, VÚPS, a. s.)

V roce 2016 byla v pražské laboratoři VÚPS vyvinuta metoda pro stanovení reziduí pesticidů v chmelu založená na QuEChERS extrakčním postupu v kombinaci s přechištěním extraktu pomocí disperzním SPE. Tato metoda je primárně využívána pro sledování obsahu pesticidů ve chmelu sklizeném na území České republiky. Současně s analýzou pesticidů ve vzorcích chmele, jako klíčové suroviny, by obsah pesticidů měl být také sledován v pivu, jakožto finálním produktem. V našem experimentu jsme se proto zaměřili na stanovení obsahu reziduí pesticidů v reprezentativním souboru domácích a zahraničních piv. Soubor vzorků obsahoval i stále populárnější speciální piva z minipivovarů. Pro vlastní stanovení byla upravena metoda s důrazem na dosažení co nejnižšího detekčního limitu pro jednotlivé analyty. Výsledná data celého monitoringu pesticidů jsou prezentována jako srovnání s jinými komoditami, a to zejména pro prokázání relevance nalezených koncentrací.

In 2016 we developed a method for the analysis of pesticide residues in hops using sample preparation procedure based on QuEChERS approach in combination with dispersive solid phase extraction (dSPE) cleanup. The method is primarily applied for the monitoring pesticide residues in hops samples harvested in Czech Republic. Hand in hand with the analysis of hops as key ingredient, the pesticide residues in beer should also be monitored. Therefore, in our set of experiments we focused on pesticide residue analysis in various beer samples. Our attention focused on modification of clean-up strategy of QuEChERS extract to achieve as low detection limit as possible. We probed currently popular crafted beers for pesticide residues and the resulting data from monitoring pesticide residues in beer were compared to other food matrices to demonstrate their relevance.

PŘEPĚŇOVÁNÍ PIVA – JEHO PŘÍČINY BEER GUSHING – ITS CAUSES

(Sylvia Běláková, VÚPS, a. s.)

Gushing je negativní jev, který je pozorovaný u mnoha sycených nápojů jako je pivo, kdy při otevření obalu dojde k masivnímu přepěnění nápoje. Podstatou gushingu je náhlá přeměna oxidu uhličitého rozpustěného v nápoji na plyn. Gushing nastává až po dosažení dostatečného stupně přesycení roztoku oxidem uhličitým, přičemž spolu s CO₂ je z lahve vynášeno i pivo. Povaha gushingu je mnohofaktorová. Nejčastěji se vyskytuje po teplých a vlhkých létech, což je úzce spjato s napadením sladovnického ječmene plísními. Infekce ječmene vláknitými houbami může vést k různým kvalitativním změnám zrna ječmene. Plísně vylučují jako součást svého primárního metabolismu tzv. hydrofobiny, které jsou jednou z příčin přepěňování piva. Sekundárním metabolitem plísní produkujících hydrofobiny mohou být mykotoxiny. Gushing piva může po spotřebiteli být upozorněn na přítomnost některých mykotoxinů. Početné faktory, které jsou zodpovědné za sklon piva k přepěňování, nelze jednoduše zredukovat na prosté příčiny a důsledky. Je nutné zkoumat tento jev komplexně (v souvislostech) z pohledu mikrobiologického, chemického i technologického a zaměřit se především na proces výroby sladu a piva v reálných podmínkách sladoven a pivovarů.

Gushing is a negative phenomenon which is observed in many carbonated beverages, such as beer, when directly after opening of the container beverage massively overflows. The principle of gushing is a sudden conversion of carbon dioxide dissolved in beverage to gas. Gushing occurs when a sufficient degree of carbon dioxide is reached, and together with CO₂, beer comes out. The nature of gushing is multi-factorial. Most commonly it occurs after hot and hu-

mid years, this is closely related to infestation of malting barley with molds. Infections of barley with filamentous fungi can lead to various qualitative changes of barley grain. As a part of primary metabolism, molds secrete so-called hydrophobins, one of the causes of beer gushing. The secondary metabolite of the hydrophobin-producing molds can be mycotoxins. Gushing of beer can alert consumers to the presence of some mycotoxins. The numerous factors that are responsible for the propensity of beer to overfoaming cannot be just reduced to simple causes and consequences. This phenomenon must be investigated in a complex way, from a microbiological, chemical and technological point of view focusing mainly on the process of malt and beer production under the real conditions of malt houses and breweries.

APLIKACE PASTERACE PRO ZVÝŠENÍ TRVANLIVOSTI NEFILTROVANÉHO PIVA APPLICATION OF PASTEURIZATION TO INCREASE THE SHELF LIFE OF UNFILTERED BEER

(Pavel Dostál, Filip Korda, Jakub Nešpor, Marcel Karabín, Aleš Potěšil*, Václav Potěšil (VŠCHT Praha, *Pivo Praha, s. r. o.)

V posledních letech došlo k masivnímu nárůstu počtu minipivovarů, jenž vyvolal zvýšený zájem konzumentů o nefiltrované pivo, na který byla nucena zareagovat rovněž většina renomovaných českých pivovarů. Z důvodu transportu nefiltrovaného piva mimo místo výroby a jeho mnohdy značnou mikrobiologickou nestabilitu je nutné nalézt snadnou a spolehlivou metodu stabilizace. Cílem této práce bylo ověřit účinnost průtokového pasteračního zařízení v provozu malého pivovaru na nefiltrované pivo a prokázat jeho pozitivní přínos po dobu minimálně čtyř měsíců. Po aplikaci 40 a 80 pasteračních jednotek (PJ) na čerstvé nefiltrované pivo a na totožné pivo s přídavkem běžné pivovarské bakteriální kontaminace mikrobiologický rozbor prokázal absolutní mikrobiostatickou účinnost obou pasteračních dávek. Pozitivní stabilizační vliv, zejména 40 PJ, byl během čtyřměsíčního skladování potvrzen sníženou tendencí piva k poklesu barvy a hořkosti jakož i k nárůstu poměru vyšších alkoholů k esterům. Stabilizační vliv 40 PJ byl prokázán metodami senzorické analýzy se statistickým vyhodnocením. Po aplikaci 40 PJ byla metodou ESR prokázána maximální antioxidační kapacita bez nárůstu obsahu radikálových složek po dobu minimálně čtyř měsíců. Tato práce rovněž prokázala, že průtokovou pasterací nedochází ke ztlačení poškození kvasničných buněk, pouze k reorganizaci cytoskeletu, zamezení možnosti množení a trvalému utlumení biochemických pochodů s pozitivním přínosem pro charakter piva.

In recent years there has been a large increase in the number of craft breweries, leading to increasing consumer interest in non-filtered beer. This has forced a majority of renowned Czech breweries to respond. However, problems with transport of non-filtered beer outside of the production site and its microbiological instability require the development of new methods. The aim of this work was to verify the effectiveness of flash pasteurisation on non-filtered beer in a small brewery operation and to analyse its effectiveness for at least four months. After the application of either 40 or 80 pasteurization units (PU) to fresh non-filtered beer, and to identical beer with added bacterial contaminants, microbiological analysis showed a complete microbiostatic effect. The positive stabilizing effect, in particular with 40 PU, compared with controls, was confirmed by small changes in colour intensity and bitterness, as well as a decrease in the ratio of higher alcohols to esters during four-months of storage. Stabilization with 40 PU was confirmed by sensory analysis and statistical evaluation. After application 40 PU, antioxidant capacity and levels of free radicals were maintained for at least four months. This work also shows that flash pasteurization caused a reorganization of the yeast cytoskeleton, preventing budding and permanently suppressing yeast biochemical processes; this had a positive effect on the character of the beer.

NOVINKY V OBLASTI VÝZKUMU PIVNÍ PĚNY THE NEWS IN BEER FOAM RESEARCH

(Tomáš Brányík, Petr Košin*, Jan Šavel*, Michaela Poštulková, Kamila Zítková, Jakub Vlček, Filip Ulmann, VŠCHT Praha, *Budějovický Budvar, n. p., České Budějovice)

Tato prezentace se bude věnovat výzkumu pивní pěny, který byl v posledních dvou letech realizován na VŠCHT Praha. Zaměří se

na vývoj standardu modelové pěny obsahující kyselinu linolovou, jako sloučeninu negativně působící na pěnu, která byla statisticky významná pro stabilitu pěny a pro interakci s jednotlivými složkami piva. V práci byl zkoumán vliv jednotlivých polyfenolů, jež se v pivu běžně vyskytují, na stabilitu pивní pěny. Vliv všech testovaných látek byl nejprve studován v modelovém pivu, a následně byly získané poznatky ověřeny také na vzorcích reálného piva.

Cílem dalšího výzkumného tématu bylo ověření technologicky a ekonomicky proveditelné metody stabilizace pивní pěny pomocí sorpce. Byly testovány stabilizační účinky různých materiálů na pивní pěnu. Nejslibnější sorbenty (aktivní uhlí, Florisil a polytetrafluorethylen) byly účinné při nízkých dávkách a krátkých dobách kontaktu a neměly vliv na barvu, hořkost nebo senzorický charakter piva.

This presentation will report on research of beer foam, which has been pursued at UCT Prague in the last two years. It will focus on development of model foam standard containing linoleic acid, as a foam-negative compound, which was shown to be statistically important for foam stability and for interactions with individual beer components. The effect of individual beer polyphenols on beer foam stability was studied. The effect of all test substances was first studied in model beer, and the findings were then verified on real beer samples.

The aim of another research topic was to validate a technologically and economically feasible method for stabilizing beer foam using sorption. Various materials were tested for their foam stabilizing effects. The most promising sorbents (activated carbon, Florisil, and polytetrafluoroethylene) were effective at low doses and short contact times, and did not affect the color, bitterness or sensory profile of the beer.

ODHOŘČENÝ CHMELOVÝ MATERIÁL BOHATÝ NA XANTHOMOL JAKO STABILIZÁTOR PIVNÍ PĚNY SPENT HOP MATERIAL RICH IN XANTHOMOL AS A BEER FOAM STABILIZER

(Vojtěch Hanko, Jakub Nešpor, Marcel Karabín, Lukáš Jelínek, Pavel Dostál, VŠCHT Praha)

Jedním ze znaků hodnocených spotřebitelem ještě před samotnou konzumací piva jsou vlastnosti pивní pěny. Způsobů, kterými lze její vzhled a stabilitu zlepšit, je však velmi omezené množství. V dnešní době jsou pro účely zvýšení stability pивní pěny nejčastěji používány redukované iso- α -hořké kyseliny, jejichž použití však v některých státech naráží na legislativní překážky a navíc může mít negativní dopad na organoleptické vlastnosti výrobku (nepřirozené změny její struktury) a tedy i na vnímání produktu konzumentem.

V této práci byla testována možnost zlepšení stability pивní pěny prostřednictvím odhořčených chmelových materiálů po CO₂ extrakci, které jsou charakteristické vysokým obsahem xanthomolu. Látky vzniklé při izomeraci tohoto prenylovaného flavonoidu pravděpodobně mohou stabilizovat pивní pěnu podobně jako iso- α -hořké kyseliny. Bylo prokázáno, že modelová mladá piva připravená z těchto materiálů obsahovala vysoké množství isoxanthomolu a jejich pěna byla o více než 70 rel.% stabilnější, než u kontrolního vzorku. Dále bylo zjištěno, že koncentrace isoxanthomolu koreluje se stabilitou pивní pěny, díky čemuž lze tento levný přírodní produkt považovat za slibný materiál s vysokým potenciálem pro zvyšování stability pивní pěny.

Beer foam is one of the first perceptions evaluated by a consumer before consumption. Nowadays, only several possibilities exist for improving the appearance and stability of beer foam. The most popular improvement is by using reduced iso- α -bitter acids, however, their usage faces legal barriers in some regions and may have negative impacts on organoleptic characteristics (unnatural changes in its structure), and therefore consumer perceptions of the product.

The potential for improving beer foam stability using residues from CO₂ extracted hop, characterized by a high content of xanthomol, was evaluated. Substances resulting from the isomerization of this prenylated flavonoid may stabilize beer foam, similar to iso- α -bitter acids. We have shown that in model green beers containing elevated levels of isoxanthomol, their foam was 70% more stable than the control sample. Isoxanthomol concentration and beer foam stability were correlated. Residues from CO₂ extracted hop may therefore be a low cost natural product with potential to increase beer foam stability.

**VÝROBNÍ POSTUP JAKO KLÍČ K OBSAHU TĚKAVÝCH
LÁTEK V CIDERECH
PRODUCTION PROCESS AS THE KEY TO VOLATILE
SUBSTANCES CONTENT IN CIDERS**

(Jakub Nešpor, Jakub Ruffer, Ondřej Findura, Marcel Karabín, VŠCHT Praha)

Cider je alkoholický nápoj, který je podle české legislativy možné vyrábět zkvašením čerstvého jablečného moštu, ale i blendingem plně prokvašeného dearomatizovaného jablečného vína s jablečným koncentrátem. Volba suroviny a parametry technologického postupu, zejména fermentace (například: druh použitého mikroorganismu) významně ovlivňují složení aromatických látek, zastoupených i řadou těkavých sloučenin (alkoholů, esterů a kyselin), tvořících výsledný senzorický vjem hotového produktu.

V této práci byl studován vliv použitého mikroorganismu a vedení fermentace na profil a obsah vybraných těkavých látek a organických kyselin v hotových produktech. V rámci experimentu byl použit čerstvý mošt a rozdílné kmeny kvasinek (ale, lager, cider), případně byl cider kvašen spontánně „na divoko“ v modelových podmínkách. Byly sledovány také změny obsahu jednotlivých skupin látek v průběhu kvašení během malovýroby a posouzen vliv postfermentačních úprav - filtrace, která vedla k poklesu obsahu vyšších alkoholů a kyselin a pasterace, která měla za následek pokles obsahu všech těkavých látek téměř o 50%. Kromě toho byly prokázány rozdíly v profilech těkavých látek ciderů vyrobených tradiční a intenzifikovanou technologií.

Cider is an alcoholic beverage which, according to Czech legislation, can be produced by fermentation of fresh apple must, but also by blending de-aromatized apple wine with apple concentrate. The choice of raw materials and technological production parameters, especially fermentation (e.g., the type of microorganism) significantly affect the composition of many aromatic substances, including volatile compounds (alcohols, esters and acids), and therefore the final sensory properties of the finished product.

This study focused on the influence of microorganisms and fermentation parameters on the qualitative and quantitative profiles of selected volatiles and organic acids in finished products. In the experiment, under model conditions, different strains of yeast (ale, lager, cider) were used, or cider was fermented spontaneously. Quantitative changes in individual groups of volatile substances during small-scale fermentation were monitored. Post-fermentation adjustments were tested. Filtration led to a decrease in higher alcohols and acids, and pasteurization reduced all volatile substances by almost 50%. Differences in the profiles of volatile cider products produced by traditional versus intensified technologies were also demonstrated.

**WIKIPEDIE A JEJÍ KOMUNIKAČNÍ POTENCIÁL
WIKIPEDIA AND ITS COMMUNICATION POTENTIAL**

(Josef Vacl, University of New York in Prague)

Wikipedie jako nejrozšířenější, nejznámější a patrně nejcitovanější zdroj informací dneška. Nabízí nezanedbatelný komunikační potenciál. Je třeba se zamyslet nad tím, využíváme-li jej dostatečně a jak jej ještě více využívat. Zjistili jsme, že v ní chybí fakta o řadě pivovarsko-sladařských osobností. A také by na ni mohlo být zveřejněno mnohem více o oboru od historie po současnost, od popularizačních až po odborné články, texty. Chybí často i údaje v jazykových mutacích. VÚPS proto začal publikovat články o svých významných osobnostech i o některých důležitých projektech ústavu. Vedle textů na české wikipedii byl již publikován text na wikipedii v anglickém jazyce. Umístění hesel a článků na wikipedii je zcela zdarma. Určitý čas a tedy i určité náklady však vyžaduje jejich příprava. Ne všechny články na wikipedii zůstanou, protože neodpovídají filozofii a požadavkům této instituce. Nesmí jít o propagační, PR články, texty s neověřitelným obsahem. Pokud je však příspěvek nezaujatý, významný a ověřitelný a je napsán encyklopedickým stylem, má velkou šanci na zveřejnění. Přesto je wikipedie významnou komunikační příležitostí, protože rozšiřuje znalosti a vědomosti o tematické, která byla světu a jeho obyvatelům jejím prostřednictvím poskytnuta. Nabízí ji připraveným a všem ochotným se o své znalosti a vědomosti podělit.

Wikipedia is the most widespread, most well-known and perhaps most cited source of information today. It offers significant communication potential. It is necessary to evaluate the use of Wikipedia now and in the future. It has been found, that no facts exist about many personalities from malt- and brewing branches. It could be much more publicized about this topic from the history up to now, from public article up to expert texts. The data in language versions are often missing. The Research institute of Brewing and Malting (RIBM) started to publish articles about its important personalities and some important projects of RIBM. In addition to the texts published in Czech version of Wikipedia, the same text in English already appeared in English Wikipedia. The location of passwords and articles on Wikipedia is completely free. However their preparation needs some time and some costs. Not all articles on Wikipedia will remain on it, because they do not fit the philosophy and requirements of this institution. The articles should not be promotional, with PR content, publishing some not verifiable text. However if the article is significant, verifiable and not prejudicial, written in an encyclopedic style, it has a great chance to be published. In spite of it remains Wikipedia as an important communication chance because of extending knowledge and learning about themes that they have been provided to the word and its inhabitants. Wikipedia offers to all people ready and willing to share their knowledge and expertise.