

Vliv chmele na jakost piva

MIROSLAV VANČURA, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

663.41:663.423

Jakost piva je ovlivňována řadou faktorů. Mezi nejvýznamnější je třeba počítat bezesporu chmel, jehož hlavní komponenty (pryskyřice, tříslovina, silice) vytvářejí charakteristické chuťové vlastnosti, které jsou typické pro naše piva. Proto byl a stále je úsek chmelovaru předmětem pivovarského výzkumu na celém světě. Také v našem ústavu se těmto problémům věnuje mimořádná pozornost, a to především výzkumu chmelových pryskyřic, které jsou hlavním zdrojem hořkosti piva.

Nové poznatky v chemii a analytice chmelových látek umožňují dnes takové dávkování chmelů, které zaručuje vyrovnanou hořkost pív. Ta je nezbytným předpokladem i jejich dobré jakosti. Dosavadní způsob, používaný ve většině našich pivovarů a spočívající v dávkování chmele podle váhy, rozhodně tyto předpoklady nesplňuje a je příčinou výkyvů v hořkosti, a tím i v celkové jakosti našich pív. Příčinami výkyvů jsou jednak různá pivovarská hodnota čerstvých chmelů, která je podmíněna hlavně klimatickými podmínkami během vegetace chmele, jednak změny pryskyřic, ke kterým nezbytně dochází při běžném způsobu skladování chmele. Snaha po odstranění těchto vlivů vedla k tomu, že bylo pro dávkování chmele navrženo několik způsobů, které vycházejí většinou z hodnot zjištěných jeho analýzou. Tak např. bylo navrženo, a zejména v některých západoevropských pivovarech se dosud používá, dávkování čerstvých chmelů podle Wöllme-

rova vzorce $(\alpha + \frac{\beta}{9})$. Podle tohoto vzorce mají největší význam α -hořké kyseliny, kdežto β -frakce se podílejí na vytváření hořkosti piva jen nepatrně. Naše výzkumné práce však prokázaly, že v hořkosti piva se uplatňuje celý komplex měkkých pryskyřic a částečně i určitý podíl pryskyřic tvrdých (δ -pryskyřice). Bylo zjištěno, že při zpracovávání čerstvých chmelů se na celkové hořkosti piva z hlediska kvantity podílejí α -hořké kyseliny asi 65 %, β -frakce asi 35 %. Po ročním skladování těchto chmelů byly poměry zcela opačné, tj. α -hořké kyseliny vytvářely asi 35 % hořkosti, kdežto β -frakce se uplatnila asi 65 %. Toto důležité zjištění nás vedlo k tomu, že jsme se pokusili vypracovat vhodnou metodu pro rozbor chmele, kterou by bylo možno použít v našich pivovarech a podle které by bylo možno nahradit dosavadní způsob dávkování podle váhy způsobem diferencovaným. Nechceme podrobně popisovat tuto metodu, s kterou byli odborní pracovníci našich pivovarů

různou formou seznámeni. Proto snad postačí uvést jen stručný princip navrhované metody. Analyticky se ve chmelu stanoví množství celkových a měkkých pryskyřic. Z rozdílu obou pryskyřičných frakcí se vypočítá množství tvrdých pryskyřic. Tyto údaje slouží pro výpočet tzv. účinných látek, podle jejichž množství je chmel dávkován. Množství účinných látek je dáno součtem množství měkkých pryskyřic a δ -pryskyřic. Rozpustný podíl tvrdých pryskyřic (δ -pryskyřice) se zjistí výpočtem podle vzorců:

1. δ -pryskyřice v procentech celkových pryskyřic =
$$\frac{\log y - 0,654\ 02}{0,053\ 41}$$
$$y = \text{množství tvrdých pryskyřic v procentech celkových pryskyřic.}$$
2. δ -pryskyřice [%]
$$\frac{x \cdot \text{CP}}{100}$$
$$x = \text{množství } \delta\text{-pryskyřice v procentech celkových pryskyřic (vzorec 1),}$$
$$\text{CP} = \text{množství celkových pryskyřic v původním vzorku chmele.}$$

Navržený způsob byl ověřen řadou provozních pokusných várek a lze říci, že se osvědčil. Pokusná piva tímto způsobem chmelená měla velmi vyrovnaný obsah izosloučenin, které jsou důležitým kritériem pro posouzení hořkosti. To potvrdily i výsledky organoleptického hodnocení pokusných pív, z kterých vyplývá, že rozdíly v jednotlivých chuťových vlastnostech byly minimální. Jako příklad uvádíme výsledky analytického a organoleptického hodnocení dvou pokusných pív, při jejichž výrobě byly zpracovány žatecké chmele s různým obsahem pivovarsky účinných látek. Výsledky analýz obou chmelů jsou uvedeny v *tabulce 1*.

Množství účinných látek ve chmelu I bylo 13,6 %, ve chmelu II 11,7 %. Protože za základ bylo v tomto případě vzato množství účinných látek ve chmelu I, musela být dávka chmele II zvýšena o 16,2 %.

V *tabulce 2* jsou uvedeny výsledky analytického stanovení izosloučenin v pokusných pivech a výsledky jejich chuťového hodnocení.

Výsledky uvedené v této tabulce potvrzují jasné vyrovnanost obou pív. Nepatrný rozdíl v množství izosloučenin je prakticky zanedbatelný. Stejně lze hodnotit i výsledky chuťového hodnocení obou pív.

Podobných výsledků bylo dosaženo i v dalších pokusných várkách. Proto jsme přesvědčeni, že zavedením diferencovaného dávkování chmelů podle

Tabulka 1

Rozbory chmelů

(hodnoty jsou uvedeny v původních vzorcích)

	Žatecký chmel I	Žatecký chmel II
Voda (%)	10,2	10,0
Celkové pryskyřice (%)	14,7	13,4
Měkké pryskyřice (%)	11,9	9,7
Tvrdé pryskyřice (%)	2,8	3,7
α -hořké kyseliny (%)	4,9	2,5
β -frakce (%)	7,0	7,2
Tříslovina (%)	4,4	4,1
V procentech celkových pryskyřic:		
Měkké pryskyřice (%)	81,0	72,4
Tvrdé pryskyřice (%)	19,0	27,6

Tabulka 2

	Izoslouže- niny (mg/ /1000 ml)	Chutové hodnocení (body)
Pivo 1 (chmel I)	21,9	45,8
Pivo 2 (chmel II)	22,5	46,1

navrženého způsobu by se odstranily rozdíly v hořkosti, a tím i v jakosti pív.

Jak již bylo řečeno, hlavní příčinou změn v pivovarské hodnotě chmelů je malá stabilita pryskyřic, u nichž během skladování dochází k různým transformacím, z nichž některé nejsou žádoucí (např. tvorba nerozpustných δ -pryskyřic). Také oxidační změny chmelové silice nejsou žádoucí, protože oxidační produkty mohou nepříznivě ovlivnit chuťové vlastnosti piva. Snahou výzkumu proto bylo tyto pivovarsky cenné látky vhodným způsobem stabilizovat. Můžeme říci, že dnes splňují tyto cíle dva způsoby. Jedním z nich je zpracování chmele na *chmelový extrakt*. Zkušenosti s používáním

chmelových extraktů u nás i v zahraničí jsou velmi příznivé. Chmelové extrakty prokázaly svůj význam jak z hlediska technologického, tak i ekonomického. Svědčí o tom stále stoupající spotřeba chmelových extraktů v celosvětovém měřítku. Druhý způsob stabilizace pivovarsky cenných látek ve chmelu záleží v *mletí chmelů* (nebo v mletí a částečném odstranění listů a stopek) a v balení do obalů, v nichž je vzduch nahrazen inertním plynem (většinou dusíkem). Tímto způsobem se provádí úprava chmelů hlavně v NSR. Výrobky přicházejí na trh pod názvem *Hopstabil* a *Hopfix*. Také takto upravené a v inertním prostředí uchované chmele jsou z technologického hlediska příznivě hodnoceny. Samozřejmě že i v tomto případě bude pro naše pivovary důležité ekonomické zhodnocení. Proto jsou plánovány ještě v letošním roce další provozní zkoušky s upravenými chmely, jejichž výsledky budou podkladem pro podrobný ekonomický rozbor.

Všeobecně lze říci, že jak chmelové extrakty, tak i upravené chmele si udržují konstantní pivovarskou hodnotu prakticky neomezenou dobu, což podstatně usnadňuje jejich dávkování. Také analytická kontrola chmelových extraktů a upravených chmelů je oproti hlávkovému chmelům časově méně náročná a pro stanovení dávek postačí prakticky jedna analytická kontrola zpracované partie.

Naše dnešní i zahraniční zkušenosti naznačují, že pro dosažení vyrovnané hořkosti, a tím i jakosti vyráběných pív bude nejvýhodnější používat chmelové extrakty v kombinaci s upravenými chmely ve formě *Hopstabilu* nebo *Hopfixu*. Pro naše podmínky je vhodnější *Hopstabil*, který, na rozdíl od *Hopfixu*, obsahuje stejné množství chmelové třísloviny jako naše renomované chmele.

Závěrem tohoto stručného příspěvku vyslovujeme přesvědčení, že tyto nové způsoby zpracování chmele najdou brzy svoje uplatnění v našem pivovarském průmyslu a přispějí tak nemalou měrou ke zvýšení jakosti pív.

ВАНЧУРА, М.: ВЛИЯНИЕ ХМЕЛЯ НА КАЧЕСТВО ПИВА

В статье рассматривается новый метод расчета содержания активных веществ в хмеле, т. е. всех смол вообще и δ — горьких смол в частности. Процентное соотношение разных смол в период длительного складирования хмеля изменяется. Его можно, однако стабилизировать путем обработки хмеля в экстракт или измельчением с последующей упаковкой в соответствующую тару. Для обеспечения стандартного, равномерного горького вкуса пива автор рекомендует применять хмелевой экстракт и комбинировать его с обработанным, измельченным хмелем.

VANČURA, M.: EFFECTS OF HOPS ON THE QUALITY OF BEER

The article deals with a new method which has been elaborated for calculating the content of active matters in hops, i. e. all resins generally and δ -bitter hop resins particularly. During prolonged storage the proportion between various components is gradually changed. It can be stabilized either by making hop extract or by milling hops and subsequent packing. For good and uniform bitter taste of beer hop extract should be combined with processed hops.

VANČURA, M.: EINFLUSS DES HOPFENS AUF DIE BIERQUALITÄT

Es wurde eine neue Methode ausgearbeitet zur Berechnung der wirksamen Stoffe (Weichharze und Delta-Harze), deren Verhältnis sich im Hopfen jedoch während der Lagerung ändert. Ihre Stabilisierung kann entweder durch die Verarbeitung des Hopfens auf Hopfenextrakt, oder durch das Mahlen und Verpacken des Hopfens erreicht werden. Für die Erzielung einer ausgeglichener Bittere des Bieres empfiehlt der Autor die Verwendung von Hopfenextrakt in Kombination mit aufbereitetem Hopfen.