

ZMĚNY V OBSAHU EXTRAKTIVNÍCH LÁTEK ZRNA JEČMENE BĚHEM SLADOVÁNÍ A RMUTOVÁNÍ ROZHODUJÍ O UPLATNĚNÍ SUROVINY PRO VÝROBU ČESKÉHO PIVA

Luděk HRIVNA¹⁾, Tomáš GREGOR¹⁾, Luděk HOMOLA¹⁾, Radim CERKAL¹⁾, Pavel RYANT¹⁾, Iva BUREŠOVÁ²⁾

¹⁾ Mendelova univerzita v Brně; ²⁾ Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Úvod

Odrůdy ječmene jsou dnes často děleny na odrůdy vhodné pro výrobu Českého piva a na odrůdy méně vhodné. Odrůdy ječmene vhodné pro České pivo se vyznačují nižším stupněm prokvašení sladiny přinášející vyšší zbytkový extrakt a odolností proti přelučňování sladu během klíčení. Především tedy nižší dosažitelné prokvašení, nižší relativní extrakt při 45 °C a nižší proteolytické rozluštění (Kolbachovo číslo) odlišuje tyto odrůdy od odrůd vhodných pro intenzifikova-

nou výrobu pív [1]. Na tomto základě byly stanoveny hlavní parametry, které musí mít odrůdy vhodné pro České pivo. Odrůdy ječmene, které úspěšně prošly registračními zkouškami ÚKZÚZ a splňují požadavky pro výrobu Českého piva, doporučuje Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. Dlouhodobou standardou sladovnického ječmene vhodného pro výrobu Českého piva byla odrůda Tolar, do této kategorie patří i odrůdy Aksamit, Bojos, a Radegast [2].

Materiál a metody

U výše uvedených odrůd ječmenů doplněných o odrůdy ječmene Jersey, Prestige a Sebastian byly provedeny mikroskladovací zkoušky, ze sladu byla připravena kongresní sladina, u níž byl měřen sacharidický profil, mající největší vliv na stupeň prokvašení sladiny, v rovnováze s nezkvasitelnými oligosacharidy.

Jako metoda stanovení sacharidického profilu byla použita kapalinová chromatografie. Sestava byla složena z dvoulístové pumpy LCP 4000, dávkovacího ventilu D, termostatu kolon LCO 101, kolony od firmy Labio, předklony HEMA BIO Q+Sb μm , diferenčního refraktometrického detektoru RIDK-102. Pro mobilní

fázi byla použita deionizovaná voda pro HPLC, použité standardy byly čistoty HPLC o koncentraci nástříku 1 g/l a 0,5 g/l. Pro vyhodnocení byl použit program Charity verze 2.1.231. Chromatografické podmínky při stanovení byly následující: mobilní fáze – deionizovaná voda, teplota kolony – 50 °C, průtok mobilní fáze – 0,5 ml/min, předkolona – ocelová 50x4 mm Watrex, náplň předklony – HEMA BIO Q+Sb 10 μm , kolona – ocelová 8x250 mm, náplň kolony – Ostion LG KS 0800 Ca²⁺ 10 μm , nástřík – 5 μl , průměrný tlak – 7,2 MPa, detekce – refraktometrická, citlivost detektoru – 0,32 [3].

Výsledky

Zrno ječmene vykazovalo rozdíly především v obsahu bílkovin. V průměru vyšší obsah N-látek byl zaznamenán u odrůd pro výrobu Českého piva. Nejvyšší obsah škrobu pak vykazovala odrůda ječmene Jersey, nejnižší obsah byl pozorován u odrůdy ječmene Sebastian (tab. 1). Složení zrna ječmene se promítlo i do složení sladu. Zde celkově vyšší extraktivnost ukázalo zrno odrůd vhodných pro výrobu evropských pív. Svou roli zde sehrál i v relativním srovnání vyšší podíl

rozpuštěného dusíku ve sladině z celkového dusíku ve sladu, který do určité míry dokompenzoval v průměru nižší obsah N-látek obsažených u této skupiny odrůd v zrně.

Průměrné hodnoty ze třech opakování naměřené u uvedených odrůd ječmenů pomocí kapalinové chromatografie jsou prezentovány v tabulce 2.

Tab.1 Vybrané charakteristiky chem. složení zrna ječmene a sladu

Odrůda	zrno ječmen		zrno slad			
	Bílkoviny %	Škrob %	Extrakt %	RE ₄₅ %	Bílkoviny %	Kolbach.č.
Bojos	12,3	63,6	80,8	34,4	11,9	42,0
Aksamit	12,0	63,1	80,6	33,4	11,6	36,6
Radegast	12,3	63,3	81,2	37,6	11,6	45,1
Jersey	11,2	63,9	81,9	43,1	10,5	47,4
Prestige	12,3	63,2	81,0	44,0	11,8	42,5
Sebastian	11,8	63,0	81,8	42,1	11,0	48,3

Tab. 2 Obsah sledovaných sacharidů v kongresní sladnič jednotlivých odrůd

	odrůda ječmene	sledované sacharidy ve sladnič / g/100 ml					
		oligosacharidy	maltotrióza	maltóza	glukóza	fruktóza	celkem
odrůdy vhodné pro České pivo	Bojos	1,54	1,71	2,61	1,81	0,3	7,97
	Aksamit	1,42	1,89	2,58	1,79	0,31	7,99
	Radegast	1,53	1,46	2,51	1,75	0,33	7,58
odrůdy méně vhodné pro České pivo	Jersey	1,24	1,41	3,04	2,24	0,28	8,21
	Prestige	1,27	1,34	2,94	2,18	0,32	8,05
	Sebastian	1,31	1,38	2,87	2,27	0,26	8,09

Odrůdy ječmenů vhodných pro České pivo měly ve sladnič menší obsah zkvasitelných sacharidů maltózy a glukózy, a naopak obsah oligosacharidů byl vyšší. Po prokvašení pivovarskými kvasinkami byl v mladnič nižší obsah etanolu než v mladnič získané z odrůd méně vhodných pro výrobu Českého piva. Daný stav korespondoval s vyšším obsahem neprokvasitelných oligosacharidů, které dodávají pivu plnost, což je tak typické pro fenomén Českého piva.

Obsah maltotriózy byl u odrůd vhodných pro České pivo vyšší. Maltotrióza je obvykle kvasinkami asimilována ve fázi dokvašení, její obsah umožňuje pozvolný vznik oxidu uhličitého a jeho lepší vysycování do dozrávajícího piva. Obsah fruktózy nemá s vhodnými nebo méně vhodnými odrůdami souvislost, je přítomná jako metabolický sacharid již v ječmeni, částečně vzniká i z glukózy v průběhu sladování a přípravy sladnic pomocí enzymu glukózo-izomeráza.

Analýza pomocí metody HPLC ukazuje vhodnost uvedených odrůd Bojos, Aksamit, Radegast pro výrobu Českého piva, sacharidické složení sladnic je zde více ve prospěch nezpkvasitelných oligosacharidů a

Závěr

Výsledky pokusů, které byly zaměřeny na dynamiku změn extraktivních látek během sladování a rmutování prokázaly, že existuje rozdíl mezi odrůdami pro výrobu Českého piva a ostatními. V průměru vyšší obsah N-látek byl zaznamenán u odrůd pro výrobu Českého piva. V obsahu škrobu tomu bylo naopak. Zrno ječmene pro výrobu evropských piv mělo celkově

Použitá literatura

1. Spunar J; Nesvadba Z; Spunarova M. The Results of Genetic and Breeding Research and Breeding of Winter Barley as Reserve Raw Material for Demands of Malt and Beer Industry. 8th Scientific and Technical Seminar on Seed and Seedlings, Prague, CZECH REPUBLIC, 2007
2. Obruca S.; Marova I.; Parilova K. A Contribution to Analysis of "Czech Beer" Authenticity CZECH JOURNAL OF FOOD SCIENCES 27, S323-S326, 2009
3. Mikyska A; Prokes J; Haskova D. Influence of the species and cultivation area on the pentosan and beta-glucan content in barley, malt and wort. MONATSSCHRIFT FUR BRAUWISSENSCHAFT 55(5-6), 88-95, 2002
4. Silva D; Branyik T; Dragone G. High gravity batch and continuous processes for beer production: Evaluation of fermentation performance and beer duality. CHEMICAL PAPERS 62(1), 34-41, 2008

Kontaktní adresa

Dr. Ing. Luděk Hřivna, Mendelova univerzita v Brně, Ústav technologie potravin, Zemědělská 1, 613 00 Brno.
Tel. 5 45133196, 602 759968, e-mail: hrivna@mendelu.cz

Príspevek vznikl jako výstup projektu MŠMT s názvem „Výzkumné centrum pro studium obsahových látek ječmene a chmele“ č. 1M0570.

fakultativně zkvasitelné maltotriózy, než plně zkvasitelných sacharidů maltózy a glukózy.

Tab. 4 Stupeň prokvašení sladnic

	stupeň prokvašení / %		
	po 24 h	po 48 h	po 72 h
Bojos	62,4	73,6	78,2
Aksamit	60,8	73,7	80,4
Radegast	65,0	75,5	79,3
Jersey	67,2	79,0	81,6
Prestige	68,2	78,4	81,5
Sebastian	68,2	77,4	81,1

O vhodnosti jednotlivých odrůd pro České pivo z velké části svědčí i stupeň prokvašení [4] sladnic jednotlivých odrůd v tabulce 4. Odrůdy méně vhodné pro České pivo mají hodnoty stupně prokvašení po 72 hodinách kolem 81,5 %, kdežto hodnoty prokvašení sladnic u odrůd vhodných pro České pivo se pohybují do 80 %. S finálním stupněm prokvašení souvisí i rychlost prokvašení sladnic v prvním a druhém dnu, kdy v prvním dnu je patrný rychlý prokvas u druhé skupiny sladnic (Jersey, Prestige a Sebastian) o více jak 6%, v druhém dnu je tento rozdíl kolem 5%.

vyšší extraktivnost. Svou roli zde sehrál i v relativním srovnání vyšší podíl rozpustného dusíku ve sladnič z celkového dusíku ve sladu. Odrůdy ječmenů vhodných pro České pivo měly ve sladnič menší obsah zkvasitelných sacharidů maltózy a glukózy a naopak obsah oligosacharidů byl vyšší.