

Význam a způsob úpravy polyfenolových látok v pivovarské technologii

Ing. GABRIELA BASAŘOVÁ, CSc., Ing. IVANA ČERNÁ, Ing. JOSEF ŠKACH, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

663.41:547.56

Do redakce došlo 11. února 1977

Úvod

Polyfenolové látky, které jsou obsaženy v mladinách a pivech, jsou velmi různorodé strukturou a fyzikálně chemickými vlastnostmi. Přicházejí do piva ze sladu, popřípadě z nesladovaných obilovin a chmele. Mají značný význam při tvorbě barvy, oxidoreduktivního potenciálu a organoleptických vlastností piva. V současné době je studiu polyfenolových látok věnována značná pozornost hlavně z hlediska jejich významu jako prekurzorů zákalu, ale i ve vztahu k senzorické analýze piva [1, 2, 3, 4].

Koncentrace a kvalitativní složení polyfenolových látok se značně mění mj. v souvislosti s kvalitou zpracovávaných surovin. Vyšší obsah dusíkatých látok ve ječmenu, respektive ve sladu, je současně indikátorem předpokladu nepříznivého zastoupení výsemolekulárních polyfenolů, což úzce souvisí s problémy vylučování kalů, zhoršené filtrovatelnosti piva, jeho oxidačních změn apod. Proto doporučujeme urychleně zavést laboratorní kontrolu koncentrace polyfenolů v mladinách a pivech v závodových a podnikových laboratořích. Vhodné metody jsme popsali [5, 6] již dříve.

Podrobnou literární rešerši o vlastnostech a působení polyfenolů v průběhu výroby piva jsme zpracovali ve dvou dlouhých závěrečných zprávách oborových úkolů VÚPS, které jsou k dispozici v knihovně našeho ústavu [7, 8].

Podle dnešních názorů se polyfenolové látky rozdělují na monomerní monofenoly, monomerní polyfenoly a polymerní polyfenoly [9]. Jednoduché látky jsou bezbarvé,

ve vodě rozpustné a mají antioxidační účinky. Nízkomolekulární polyfenoly chmele jsou v porovnání se sladovými reaktivnější vůči kyslíku. Působením enzymů, kyselin, chemickou oxidací nebo pouhým zahřátím polymerují a kondenzují polyfenolové látky, čímž postupně ztrácejí rozpustnost a zbarvují se. Pro hodnocení významu polyfenolů z hlediska technologie i kvality výrobků je důležitý tzv. polymeracní index. Určí se z poměru celkových polyfenolových látok k jednoduchým antokyanogenům. Podle našich experimentálních výsledků je nutné při hodnocení významu indexu polymerace současně posoudit i celkovou kvantitativní změnu jak polymerovaných, tak i jednoduchých látok [6].

1. Vliv kvality surovin na koncentraci a složení polyfenolů piva

Mladiny a piva vyrobená z dobře rozluštěných sladů mají i při vysokém obsahu polyfenolů všeobecně příznivě nižší hodnotu indexu polymerace [10]. Analýzy v tabulce 1 z provozních zkoušek, které jsme provedli se dvěma druhy sladu, dokumentují významný vliv kvality suroviny na koncentraci a složení polyfenolů v mladině.

Fyzikálně chemické vlastnosti polyfenolových látok v mladinách a pivech závisí na ročníku ječmene [11]. Hodnoty mezi období posledních 3 až 4 let, můžeme konstatovat toto: provozně vyrobené mladiny a piva ze sladu z roku 1974 měly při vysoké koncentraci polyfenolů příznivě nízké hodnoty indexu polymerace, v průměru 3,1 až 3,5 u mladin a 3,5 až 3,9 u piv. V roce 1975 a 1976 byl zaznamenán nižší obsah polyfenolů. Tendenci

Tabulka 1. Vliv kvality sladu na index polymerace polyfenolů v mladině

Analýza	Slad 1	Slad 2
Extrakt v sušině [%]	79,70	80,70
Barva [ml. 0,1 N J ₂ /100 ml]	0,26 — 0,28	0,18 — 0,20
Zenkifén [min]	15 — 20	10 — 15
Kölbachova číslo	36,93	41,00
Hartongova číslo	4,34	5,10
RE 45° C	30,47	32,74
Diastatická mohutnost, Windisch-Kölbach v sušině [j.]	175	190
Analýza	Mladina 1	Mladina 2
Polyfenoly, Jerumanis II varianta [mg/1000ml]	166,64	118,00
Antokyanogeny, Harris-Ritts, modifikace		
Mošt [mg/1000ml]	33,49	47,85
Index polymerace	4,98	2,47

Tabulka 2. Koncentrace polyfenolů v 12% pivech v roce 1975 a 1976

Analýza	1975			1976		
	Pivo	A	B	C	A	B
Polyfenoly [mg/1000 ml]	269,78	235,34	191,06	220,58	230,15	210,00
Antokyanogeny [mg/1000 ml]	74,10	69,00	50,50	49,00	54,50	4,43
Index polymerace	3,71	3,41	3,78	4,50	4,22	4,43

ke zvýšení indexu polymerace měl především slad z roku 1976, jak patrné na příkladu průměrných hodnot u tří druhů piv v tabulce 2. Je to v přímé souvislosti s celkovým složením ječného zrna, ovlivněným klimatickými podmínkami v některých oblastech v roce 1976. K zajištění dobrého poměru celkových a jednoduchých polyfenolových látek, redoxní kapacity a optimální barvy mladin a piv je třeba takové ječmeny dobře domočít, zajistit intenzívní rozluštění při sladování a používat vyšší dotahovací teploty mezi 80—90°C, aby se snížila enzymová oxidace jednoduchých polyfenolů při rmutování [10].

Chmel s vysokým obsahem hořkých látek má i vysoký podíl polyfenolových substancí. Koncentraci polyfenolů i jednoduchých antokyanogenů ovlivňuje stejně jako u ječmene druh a pěstební místo [10]. Zhoršování indexu polymerace u chmele a chmelových preparátů úzce souvisí se stupněm oxidačních změn při skladování. Polyfenoly chmele jsou v porovnání se sladovými reaktivnější vůči kyslíku a jsou proto velmi účinnými přirozenými antioxidanty piva. Kromě toho vzhledem k vyšší rozpustnosti a silné chemické reaktivitě účinněji srážejí proteiny při chmelovaru, které se sladovými polyfenoly hůře koagulují [12].

2. Vliv technologie na změny koncentrace polyfenolů mladin a piva

V procesu výroby piva se všeobecně postupně snižuje koncentrace polyfenolových látek v roztoku a více či méně, podle podmínek technologie i kvality původních surovin se zhoršuje, tzn. zvyšuje index polymerace [6]. Změny koncentrace různých skupin polyfenolů při rmutování souvisejí jednak s teplotou, jednak se stupněm chemické a enzymové oxidace. Při nízkých teplotách je zvýšení indexu polymerace způsobeno převážně chemickou oxidací. V rozsahu teplot 45 až 80°C potom jde o enzymové reakce. Enzymovou oxidaci polyfenolů při rmutování katalyzuje kataláza, peroxidázy a polyfenoloxidázy. Ve sladu je obsažena jen zbytková aktivita katalázy, která se rychle ničí již při vystírce.

Peroxidázy působí až do teploty 65°C, potom se inaktivují. Největší teplotní stabilitu mají polyfenoloxidázy, jejichž účinek rychle klesá od 85°C [13]. Způsob rmutování má značný vliv nejen na koncentraci a poměr polyfenolových látek různé molekulové hmotnosti, nýbrž i na redukční mohutnost sladin. Intenzifikaci technologického postupu (v řadě infúzní způsob — jednormutový až třímutový postup) se příznivě sníží hodnota indexu polymerace, ale současně se mění i redukční schopnost sladiny. Vliv polyfenolů na tvorbu barvy se zvyšující intenzitou rmutování klesá [14]. Silně provzdušňování rmutů naopak nepříznivě působí jak na redoxní kapacitu, tak i na stupeň polymerace polyfenolů.

Ve fázi zahřívání k chmelovaru se zvýšení barvy vztahuje k neenzymovému hnědnutí způsobenému melanoidinovými reakcemi, k oxidaci polyfenolů a k změnám reduktonů. Sladové polyfenoly se podílejí na tvorbě barvy podstatně větší mírou než chmelové [12], pokud nejsou svařovány staré, zoxidované chmely a chmelové preparáty.

Při chmelovaru se zvyšuje index polymerace úměrně s délkou doby varu. Vliv přibarvení působením polyfenolů naopak klesá a postupné zvýšení barvy i redoxního potenciálu mladin ovlivňuje intenzívni tvorba melanoidinů. Polymerované polyfenoly se využívají s dusíkatými látkami jako kalý.

Zpracování náhražek sladu má mj. vliv na složení polyfenolových látek mladin a piv. Výrobky surogované cukrem jsou chudší na obsah polyfenolů úměrně výši náhrady sladu. Nižší barva je způsobena deficitním podílem melanoidinů i příslušných skupin polyfenolů. Také horší redoxní kapacita mladin surogovaných cukrem a piv je do určité míry ovlivněna nižší koncentrací jednoduchých polyfenolů, zvláště jsou-li piva méne chmelena.

Při zpracování částečného podílu nesladovaných obilovin, jako je ječmen, souvisí obsah a především hodnota indexu polymerace polyfenolů úzce s kvalitou základní

Tabulka 3. Koncentrace polyfenolů v mladinách a pivech s různou skladbou surovin

10% mladinová analýza	100% slad	80% slad 20% cukr	60% slad 40% ječmen
Polyfenoly [mg/1000 ml]	118,00	91,84	133,66
Antokyanogeny [mg/1000 ml]	47,85	25,53	35,90
Index polymerace	2,47	3,61	3,72
Redukující látky, De Clerck-Cauwenberger			
do 15 s	112,38	96,07	96,07
do 5 min	69,81	63,43	63,43
do 150 min	117,81	121,56	106,94
Celkové rozpuštěné dusíkaté látky [mg/100 ml]	74,10	71,38	72,70
10% piva			
Polyfenoly [mg/1000 ml]	108,24	89,82	125,46
Antokyanogeny [mg/1000 ml]	40,00	24,30	28,00
Index polymerace	2,71	3,70	4,48
Barva [ml 0,1 N J ₂ /100 ml]	0,75 — 0,80	0,50 — 0,55	0,75 — 0,80

*) Při vystírce dávkován přípravek Brew-n-zyme 0,07 % na váhu ječmene

Tabulka 4. Enzymové aktivity tří druhů průmyslových přípravků pro varnu

Aktivita	Bolamyláza	Brew-n-zyme	Brauereienzym
α -amylolytická [DAJ/g]	2 500	49 000	2 500
Proteolytická [j/g]		2 600	1 850
β -glukanázová [U/M/mg-min]	0,30	2,8	0,98

suroviny — sladu a s použitým technologickým postupem. Tyto dva faktory musí zajistit převedení optimálního podílu polyfenolů do roztoku, ale současně i vyloučení vysokomolekulárních polyfenolů při chmelovaru a chlazení mladin, společně s proteiny, aby se dosáhlo dobré redoxní kapacity mladin, příznivého indexu polymerace a optimální barvy. Zůstane-li rozpuštěn zvýšený podíl výsemolekulárních polyfenolů a dusíkatých látek ve studené mladine, vylučují se kaly ve zvýšené míře při kvašení. V takovém případě se zpomaluje činnost kvasnic, které rychle aglutinují a sedimentují. Výsledkem je nedostatečné prokvašení. Dalšími negativními jevy je zhoršená filtrovatelnost piv a rychlá tvorba koloidních sedimentů či zákalů, popřípadě tendence k vyšší barvě piva.

Tabulka 5. Analýza sladové mladiny a mladin surogovaných ječmenem s aplikací tří druhů průmyslových enzymových přípravků

Analyza	100% slad	60% slad 40% ječmen Bolamyláza	60% slad 40% ječmen Brew-n-zyme	60% slad 40% ječmen Brauereienzym
Polyfenoly mg/1000 ml]	166,64	194,20	162,69	164,77
Antokyanogeny [mg/1000 ml]	33,49	47,98	40,96	31,55
Index polymerace	4,98	4,04	3,97	5,22
Celkové rozpuštěné dusíkaté látky [mg/100 ml]	79,66	59,95	66,28	79,38
Varem koagulovatelný dusík [mg/100 ml]	2,62	2,54	2,37	3,13
Viskozita [cP]	1,95	1,98	1,76	1,66

Dávky enzymových přípravků při vystírce na váhu ječmenem v %: Bolamyláza 1 %, Brew-n-zyme 0,05 %, Brauereienzym 1 %

V tabulce 3 jsou vybrané analýzy mladin a piv vyrobených s různým složením sypání. V porovnání s čistě sladovou mladinou mají mladiny surogované ječmenem a cukrem horší index polymerace při rozdílné koncentraci celkových i jednoduchých polyfenolů. Ztráta redoxní kapacity vlivem náhrady sladu cukrem i nesladovanou obilovinou je přibližně stejná. Snížení barvy piva surogovaného sacharózou odpovídá nižší koncentraci všech druhů barevných látek v roztoku.

Při zpracování zvýšených podílů nesladovaných obilovin ovlivňuje kvalitu mladin a piv významně enzymová účinnost aplikovaných průmyslových přípravků. Ve čtvrt provozních podmírkách jsme srovnávali účinek tří přípravků s různými enzymovými aktivitami při zpracování 40 % náhrady sladu ječmenem (tabulka 4). Použitý slad byl vybrán podprůměrné kvality, jak potvrzuje analýza příslušné mladiny s vysokým obsahem varem koagulovatelného dusíku, indexu polymerace polyfenolů a viskozity. Působením přípravku Brew-n-zyme u várky s 40% náhradou sladu ječmenem, se dosáhl v mladine index polymerace i hodnota viskozity příznivější než u vzorku srovnávacího (100% sypání sladu). Přípravek s pouhou α -amylolytickou aktivitou — Bolamyláza byl

účinný pouze v zajištění dobrého zcukření mladiny, index polymerace i viskozita byly přibližně stejné jako u sladové várky. Nejhorší účinnost měl přípravek Brauereienzym. Tento preparát neměl dostatečnou enzymovou kapacitu pro úměrné rozštěpení výsemolekulárních látek extraktu špatně rozluštěného sladu a současně zpracovávaného 40% podílu ječmene (tabulka 4 a 5).

V průběhu kvašení a dokvašování se snižuje v roztoku koncentrace polymerovaných polyfenolových látek, které se vylučují v kalech. Současně však polymerují jednoduché polyfenoly, a proto se index polymerace zvyšuje. Snižuje se barva mladého piva následkem zřetelnějšího úbytku barvených polyfenolů než reduktonů. Podíl jednotlivých polyfenolových substancí v pivu značně ovlivňuje stupeň provzdušnění hotového výrobku. Proto jsou indexy polymerace piv velmi rozdílné a nemusí být v relaci s původními hodnotami mladin a mladého piva. Celkově však platí, že při zvýšení koncentrace jednoduchých polyfenolů v mladině je předpoklad i pro dosažení optimální hladiny v pivu, pokud neobsahuje vysokou koncentraci kyslíku. Nízký obsah polymerovaných polyfenolů a dobrá redoxní kapacita piva má význam nejen na koloidní, ale i na senzorickou stabilitu piva. Jednoduché polyfenoly, především z chmele, jako účinné antioxidanty zpomalují v pivu přeměnu vyšších alkoholů na těkavé karbonyly a tím oddalují senzorické stárnutí piva [15].

3. Zvýšení koloidní a senzorické stability piva adsorpcí polyfenolových prekurzorů zákalu

Jednoduché a polymerované polyfenoly se liší účinkem na vývoj chladových a trvalých zákalů. Většina jednoduchých antokyanogenů přidaných do piva způsobuje znatelný vzestup postupné tvorby zákalu, zatímco přidávek polymerovaných látek způsobuje okamžitý a intenzívní zákal [16]. Naše dřívější výzkumy o vlivu stabilizačních prostředků poskytly řadu experimentálních průkazů o změnách koncentrace polyfenolových látek současně se srážecí, adsorpční a enzymovou stabilizací bílkovinových prekurzorů zákalů. Působením srážecích přípravků, jako je tanin, se vylučují spíše polymerované polyfenoly, zatímco při adsorpční úpravě proteinů vlivem oxidačních změn na povrchu adsorbentů se zachycují jednoduché polyfenoly, které částečně polymerovaly [7, 17].

Rozpustné specifické adsorbenty polyfenolů, jako je kasein, želatin a polyvinylpyrrolidon, vylučují přednostně z roztoku polymerované polyfenolové komplexy. Nerozpustné adsorbenty např. Nylon 66 a Polyclar AT silněji adsorbuje jednodušší antokyanogeny, což potvrdily i naše experimenty. V tabulce 6 jsou uvedeny výsledky provozních zkoušek s práškovým Polyclarem AT v porovnání s čs. adsorbentem Sorsilénem.

Adsorpce polyfenolů různými přípravky je založena na tvorbě vodíkových můstků mezi hydroxylovými skupinami polyhydroxyflavanů a peptidických vazeb proteinů [8]. U nerozpustných přípravků je menší kontakt

Tabulka 6. Porovnání účinnosti Stabiquicku 69, Sorsilénu a Polyclaru AT v adsorpci polyfenolových látek 12% piv

Analýzy	100 g/hl Stabiquick		100g/hl Stabiquick 100g/hl Sorsilén		100g/hl Stabiquick 50g/hl Sorsilén		100g/hl Stabiquick 7g/hl Polyclar AT	
	před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě
Polyfenoly [mg/100 ml]	221,94	215,66	231,51	212,38	251,19	223,31	227,68	224,36
Antokyanogeny [ml/1000 ml]	59,5	54,5	57,5	65,0	59,5	57,5	59,5	54,0
Index polymerace	3,73	3,96	4,02	3,86	4,22	3,88	4,11	4,21
Celkové neropustné dusíkaté látky [mg/100ml]	59,97	56,89	59,33	57,47	57,55	56,46	58,25	56,72

Tabulka 7. Analýzy tří druhů 12% piv upravených Sorsilénem

Analýzy	100 % slad		6 % cukr		18 % cukr	
	před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě	před úpravou	po úpravě
Polyfenoly [mg/1000ml]	215,66	220,58	235,34	211,56 224,68	191,06	178,76
Antokyanogeny [mg/1000 ml]	46,00	49,00	69,00	69,00 50,00	50,50	50,00
Index polymerace	4,68	4,50	3,41	3,07	3,78	3,58
Redukující látky					—	—
do 15 s	37,93	110,57	117,30	114,19		
do 5 min	102,49	106,94	103,84	106,94		
do 150 min	145,00	135,93	132,30	138,66		
Predpověď trvanlivosti ve dnech [22]	20–40	135–170	135–150	150–170	270	420
Po koeficient[23]	140,33	102,77	69,52	66,36	92,00	91,50

s hydroxylovými skupinami vysokomolekulárních polyfenolů a povrchem adsorbentů, zatímco nízkomolekulární polyfenoly se zdánlivě sorbují uvnitř molekul. Další možnosti snížení koncentrace polyfenolů v pivě poskytuje filtrace deskami s obchodním názvem Stabil-S (výrobce firma Enzinger). Výsledky našich zkoušek se stabilizační úpravou piva uvedenými deskami jsme publikovali již dříve [19].

4. Specifický adsorbent polymerovaných polyfenolů československé výroby — Sorsilén

U nové polymerní sorpční hmoty Sorsilén jsme zjistili řadu specifických vlastností mj. i schopnost adsorbovat polymerované polyfenolové látky. Výsledky výzkumu jsou předmětem patentových přihlášek [20, 21].

Sorsilén se připravuje z tuzemských surovin na bázi kyseliny tereftalové podle postupu vypracovaného na katedře polymerů VŠCHT. Je to bílý neropustný prášek, s řadou výhodných chemických a mechanických vlastností. Adsorbent lze používat v podobě prášku, pasty a v dalších úpravách. Výsledky výzkumu s aplikací Sorsilénu byly doposud úspěšné ve zvýšení koloidní a senzorické stability piva, vína a destilátů.

V porovnání se zahraničním přípravkem Polyclar AT sorbuje i v práškové formě Sorsilén specificky polymerované polyfenolové látky, při zachování základního podílu jednoduchých antokyanogenů. V tabulkách 6 a 7 jsou uvedeny analýzy z několika provozních zkoušek úpravy různých druhů piv Sorsilénem, přitom je dokumentován i rozdíl v účinnosti v porovnání s Polyclarem AT (tabulka 6). Podrobné sledování Sorsilénem upravených piv v průběhu několikaměsíčního skladování potvrdilo možnost oddálit senzorické stárnutí i tvorbu koloidních sedimentů či zákalů snížením koncentrace polymerovaných polyfenolů piva.

Literatura

- [1] DADIČ, M., Van GHELUWE, J. E. A., VALYI, Z., J. Inst. Brew., **77**, 1971, s. 48
- [2] DADIČ, M., Van GHELUWE, J. E. A., VALYI, Z., Wall. Lab. Comm., **34** 1971, s. 113
- [3] SCRIBAN, F., DUPONT, D., Proc. EBC 1974, s. 57
- [4] LEBRETON, P., Le borg. J. du Brasseur, **65**, 1957, s. 2641
- [5] BASAŘOVÁ, G., ČERNÁ, I., Kvas. prům. **20**, 1974, s. 100
- [6] BASAŘOVÁ, G., ČERNÁ, I., Kvas. prům. **20**, 1974, s. 121
- [7] BASAŘOVÁ, G., ČERNÁ, I., Výběr a aplikace fyzikálně chemických a biochemických metod. (Dílčí výzkumná zpráva OÚ 10/15.) VÚPS Praha 1974
- [8] BASAŘOVÁ, G. Moderní postupy stabilizace piva. (Dílčí výzkumná zpráva OÚ 9/2.) VÚPS, Praha 1977
- [9] DADIČ, M., Techn. Quarterly MBAA, **11**, 1974, s. 140
- [10] NARZIB, L., BELLMER, H. G., Brauwiss., **115**, 1975 s. 1729
- [11] NARZIB, L., KESSLER, H., Brauwiss., **10**, 1970, s. 379
- [12] NARZIB, L., BELLMER, H. G., Brauwiss., **28**, 1975 s. 332
- [13] JERUMANIS, J., Brauwiss., **25**, 1972, s. 319
- [14] NARZIB, L., BELLMER, H. G., Brauwiss., **29**, 1976, s. 64
- [15] NARZIB, L., BELLMER, H. G., Brauwiss., **29**, 1976, s. 256
- [16] GRAMSHAW, J. W., J. INST. Brew., **75**, 1969, s. 61
- [17] BASAŘOVÁ, G., FAKTOR, J., Kvas. prům., **15**, 1969, s. 87 a s. 104

- [18] SINGLETON, V. L., Techn. Quarterly MBAA, **4**, 1967, s. 245
- [19] BASAŘOVÁ, G., Nové postupy stabilizace piva. (Dílčí výzkumná zpráva OÚ 9/2.) VÚPS, Praha, 1976
- [20] KUBÁNEK, V., BASAŘOVÁ, G., KRÁLÍČEK, V., FENCL, Z., BUDÍN, J., KONDELÍKOVÁ, J., SITTNER, E., PV - 2160 - 1976, ČSSR
- [21] KUBÁLEK, V., BASAŘOVÁ, G., KRÁLÍČEK, V., ŠKACH, J., FENCL, Z., PV - 5143 - 1976, ČSSR
- [22] BASAŘOVÁ, G., KAHLER, M., Kvas. prům., **15**, 1969, s. 222
- [23] BASAŘOVÁ, G., Kvas. prům., Kvas. prům., **22**, 1976, s. 121

Basařová, G. - Černá, I. - Škach, J.: Význam a způsob úpravy polyfenolových látek v pivovarské technologii. Kvas. prům. **23**, 1977, č. 4, s. 73–77.

V článku jsou shrnutý výsledky výzkumné studie o změnách koncentrace a složení polyfenolových látek v jednotlivých fázích výroby piva. Poměr polymerovaných polyfenolů k jednoduchým se při výrobě piva postupně zhoršuje. Index polymerace polyfenolů významně ovlivňuje technologický postup, kvalita sladu a chmele popřípadě zpracovávaných náhražek sladu. Úpravou koncentrace polymerovaných polyfenolových látek se zvyšuje jak kolloidní, tak i senzorická stabilita piva. Autori na příkladech vlastních experimentů analyticky dokumentují předešlý vliv kvality a druhu surovin na zněny hodnot adsorpce polyfenolových látek a možnost využití specifických vlastností československého adsorbantu Sorsilénu. Na rozdíl od Polyclaru AT, který sorbuje přednostně jednoduché polyfenoly, Sorsilén využuje z roztoču specificky výsemolekulární polymerované polyfenoly.

Басаржова, Г. — Черна, И. — Шках, И.: Роль полифеноловых веществ в технологии пивоварения и методы регулирования их содержания. Квас. прум., 23, 1977, № 4, стр. 73—77.

В статье приводятся результаты исследовательских работ, направленных на изучение изменений концентрации и состава полифеноловых веществ в отдельных фазах процесса варки пива. Отношение полимеризованных полифенолов к простым в ходе этого процесса постепенно ухудшается. На показатель полимеризации влияют заметно как технологический процесс, так и качество солода и хмеля или заменителей солода. Путем регулирования концентрации полимеризованных полифеноловых веществ можно повысить как коллоидную, так и вкусовую стойкость пива. Авторы выполнили ряд экспериментов и анализов, ясно показавших решающее значение вида и качества исходного сырья на показатель полимеризации. Пиво можно стабилизовать посредством адсорбции полифеноловых веществ, причем следует использовать специфичные свойства адсорбента СОРСИЛЕН чехословацкого производства. В отличие от адсорбента ПОЛИКЛАР АТ, который адсорбирует преимущественно простые полифенолы СОРСИЛЕН выделяет из раствора главным образом высокомолекулярные полимеризованные полифенолы.

Basařová, G. - Černá, I. - Škach, J.: Role of Polyphenolic Substances in Brewing Technology and Methods Used to Control them. Kvasný průmysl 23, 1977, No. 4, pp. 73—77.

The authors present the results of research works into the changes of concentration and composition of polyphenolic substances taking place in individual phases of brewing process. The ration of polymerized polyphenols to simple ones in the course of brewing gradually deteriorates. The polymerization index of polyphenols depends markedly upon brewing technology, quality of malt and hops, as well as malt substitutes. By controlling the concentration of polymerized polyphenolic substances it is possible to improve both colloid and organoleptic stability of beer. A series of experiments and analyses carried out by the authors confirm that the polymerization index depends essentially upon the raw materials, i. e. their composition and quality. The article deals also with one of the methods applied to stabilize beer, i. e. through adsorption of polyphenolic substances and with specific properties of SORSILÉN, a new adsorbent manufactured in Czechoslovakia. SORSILÉN is better than POLYCLAR AT, since it absorbs in the first line high molecular polymerized polyphenols, whereas POLYCLAR AT mainly simple polyphenols.

Basařová, G. - Černá, I. - Škach, J.: Die Bedeutung und die Methoden der Korrektion der Polyphenole in der Brauereitechnologie. Kvas. prům. 23, 1977, No. 4, S. 73—77.

In dem Artikel werden die Ergebnisse einer Forschungsstudie über Änderungen in der Konzentration und Zusammensetzung der Polyphenole im Laufe der einzelnen Phasen der Bierherstellung zusammengefaßt. Das Verhältnis der polymerisierten Polyphenole zu den einfachen verschlechtert sich allmählich während des technologischen Prozesses. Der Index der Polymerisation der Polyphenole wird durch das technologische Verfahren die Qualität des Malzes und Hopfens, bzw. der Malzsurrogate beeinflußt. Durch Änderung der Konzentration der polymerisierten Polyphenole kann die kolloidale sowie auch die sensorische Stabilität des Bieres erhöht werden. An Beispielen eigener Experimente dokumentieren die Autoren analytisch vor allem den Einfluß der Qualität und Art der Rohstoffe auf die Änderungen des Wertes des Polymerisationsindexes. Weiter werden die Methoden der Bierstabilisierung durch Adsorption der Polyphenolstoffe angeführt und die Möglichkeit der Ausnutzung der spezifischen Eigenschaften des tschechoslowakischen Adsorptionsmittels Sorsilen erörtert. Zum Unterschied von Polyclar AT, das vor allem die einfachen Polyphenole sorbiert, scheidet Sorsilen aus der Lösung spezifisch die höhermolekularen polymerisierten Polyphenole ab.