

Faktory ovlivňující hodnoty barvy kongresní sladiny a barvy po povaření

663.421 663.42 663.44

PhMr. HANA VRTĚLOVÁ, RNDr. MARTA MACHALOVÁ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský Praha, pracoviště Brno

Klíčová slova: ječmen, slad, sladina, kongresní sladina, barva, var, odrůda

1. Úvod

Problém barvy je velmi komplexní a týká se vlastně četných složek ječmene, sladu, piva. Konečná barva piva je tedy výsledkem různých chemických a biochemických reakcí a vlastně se na ní podílí celá technologie sladování, ale i způsob výroby piva. Všeobecně se konstatovalo na základě různých výzkumných prací, že je zatím nemožné dosáhnout určitých požadovaných vztahů mezi jednotlivými ječmeny a parametry piva.

Současné poznatky pro předpověď kvality piva již z parametrů ječmene a sladu jsou sice značné, ale časově náročné a ještě nedostatečné. Podle názoru četných odborníků jsou nyní používané analytické metody dobrým podkladem pro obchodní jednání, kontrolu výroby a optimalizaci procesu výroby, ale jsou nedostatečné pro předpověď pivovarské hodnoty sladu. Je třeba hodnotit a počítat s celkovým rozluštěním, nikoliv jen s jednotlivými znaky. Mezi hlavními pochody rozluštění — amyloyzou, proteolyzou a cytolyzou — jsou velmi úzké vztahy.

Na našem pracovišti jsme se rovněž zabývali sledováním příčin vyšších barev po povaření. Tato sledování byla provedena na bohatém materiálu špičkových a perspektivních odrůd i novoslechtění našeho současného sortimentu. Do hodnocení byly vzaty obchodní ječmeny z různých oblastí.

2. Literární přehled

Na základě podrobného výzkumu a multidimenzionálními metodami za použití počítače získal Moll [1, 2] zajímavé výsledky. Doporučuje sledovat každý rok (každou sklizeň) devět parametrů kvality ječmene: hmotnost 1 000 zrn, K, Mg, bílkoviny, β -amylasu, Ca, extrakt (metodou Nancy), polyfenoly a bílkoviny o molekulové hmotnosti 10 000. Takto se může pak z 65 až 79 % určit pravděpodobná kvalita piva. U sladu je třeba sledovat: dusík, Mg, Ca, diastatickou mohutnost, endo-peptidasy, exo-peptidasy, bílkoviny o molekulové hmotnosti 10 000, polyfenoly, α -amylasu, K, β -glukanasu, extrakt metodou Tepral.

Zhodnocením výsledků těchto analýz lze dojít k výsledkům velmi blízkým praxi.

Rovněž Sommer [3] je toho názoru, že analytická definice pivovarského ječmene (jako nejdůležitější pivovarské suroviny) není dosud jednoznačná. Při nákupu

ječmene je třeba, kromě analytických kvalitativních kritérií jako je kličivost, obsah bílkovin, třídění, zásadně zjistit a dohodnout provenienci a odrůdu. Při posuzování kvality sladu doporučuje omezit se na ta analytická kritéria, která mají skutečný vliv na zpracování v pivovaru a na kvalitu piva. Doporučuje sledovat vláhu, výtěžnost, rozdíl extraktů moučka—šrot, viskozitu, bílkoviny, Kolbachovo číslo, α -aminodusík, barvu, pH, relativní extrakt při 45 °C a z cukření. Autor konstatuje, že současné znalosti umožňují dostatečné posouzení kvality sladu, i když v některých případech, např. u barvy, by vztah mezi analytickými znaky a praktickými výsledky mohl být i lepší.

Vztah mezi rozboru sladu a piva hodnotil Steiner [4, 5]. Sledoval dvě skupiny sladů, a to 60 sladů z ročníků 1968–1971 a 30 sladů z ročníků 1977–1979. Zhodnotily se provozní várky běžně zpracovávaných sladů z obou časových období a získaly se užitečné informace na základě klasického rozboru sladů s ohledem na charakteristické vlastnosti piva, jako je např. koloidní stabilita, pěnivost, redukující látky, barva. Pro obě sledovaná časová údobja byla zjištěna pozitivní korelace mezi relativním extraktem při 45 °C a barvou piva, mezi barvou extraktu a barvou piva a negativní korelace mezi Kolbachovým číslem a chladovou stabilitou. U první skupiny 60 sladů (ročník 1968–1971) byla pozitivní korelace mezi bílkovinami sladu a barvou piva.

V roce 1981 a 1982 uveřejnili Narziss a Gromus [6, 7, 8] pojednání o vlivu rozluštění na vlastnosti mladin a piv na základě řady provozních pokusů a výsledků. Provozní pokusy provedené ve dvou pivovarech, týkající se vlivu obsahu dusíkatých láttek sladu, původu ječmene a rozluštění sladu na vybrané analytické údaje a také složení mladin a piv, byly zpracovány statisticky. Všechny zkoumané vlastnosti sladu vedly, a to o něco méně u piv, ke statisticky signifikantním rozdílům, pokud jde o fenolové a redukující látky, celkový obsah dusíku a podíl asimilovatelného dusíku i o barvy mladin a piv. Korelace mezi polyfenoly, antokyanogeny a tanoidy byly u piva, mladin a sladu velmi vysoké. Viskoza sladiny byla silně ovlivněna rozluštěním sladu a fenolové i redukující substance pouze původem ječmene. Pro předpověď barvy piva doporučují autoři stanovení barvy sladiny, ale za ještě lepší považují stanovit barvu po povaření z prokvašené kongresní sladiny. Zároveň prokázali, že kontinentální slady vedou k tmavším barvám

a v souvislosti s vyšším obsahem vysokomolekulárních dusíkatých láték a β -glukanů k lepší pěnivosti.

Schildbach [9] zkoumal vliv velikosti zrna a klíčivosti na kvalitu a zjistil, že nejméně 90 % zrn by mělo být nad sítem 2,5 mm a slad s menším zrnom sice vykazoval lepší konečný stupeň prokvašení, avšak barva piva byla tmavší.

Také *Pöhlmann* [10], který se zabýval rovněž kvalitou sladu a piva tvrdí, že kvalita sladů je závislá především na kvalitě ječmene. Považuje za důležité celkové rozluštění, nikoliv jen jednotlivé znaky, neboť jsou velmi úzké vztahy mezi cytolyzou, proteolyzou a amyloyzou.

Co se týče barvy a barvy po povaření je důležitá proteolýza. Štěpení bílkovin se uskutečňuje pomocí řady enzymů a probíhá podle různých sladovacích podmínek tak, že mohou vznikat buď vysokomolekulární produkty štěpení nebo aminokyseliny. Důležitou roli při tom všem hraje ovšem odrůda, obsah bílkovin (což je ovlivněno ročníkem sklizně), ročníkové vlivy vegetační doby, srážky nebo sucho, ale i úroveň hnojení a předplodina. Důležitý je stupeň zralosti především pro štěpení bílkovin, které by nemělo být ani nízké ani vysoké, neboť jednotlivé skupiny mají velký vliv na jakost piva. Nízkomolekulární dusíkaté látky, hlavně aminokyseliny, jsou důležité pro výživu kvasnic a tím pro celkové kvášení a vysokomolekulární látky zase pro pěnivosť a plnost piva. Nejlepší je tzv. zlatá střední cesta pro štěpení bílkovin, které má vliv především na prokvašení, pěnivost, koloidní stabilitu, plnost, chut i barvu piva.

Bыlo již prokázáno, že barva sladiny se zvyšuje se stoupajícím obsahem bílkovin. Je totiž třeba brát v úvahu, že ječmen s vyšším obsahem bílkovin se snadněji během sladovacího cyklu zahřívá, je třeba počítat s vyšším stupněm domočení, což již samo o sobě hraje důležitou roli pro hodnoty barvy sladiny a především pro barvu po povaření. Je proto nutno uváženě volit technologii, avšak stupeň domočení neovlivní pouze hodnoty barev, ale i ostatní ukazatele jakosti [11]. Byly proto prováděny pokusy ke zjištění optimálního stupně domočení, který je ovšem ovlivněn v určitém rozmezí ročníkem, přestební oblastí a odrůdami.

Narzis, Reicheneder, Ngo-da [12] při sledování kvality sladu a piva u 8 odrůd ze 4 pěstebních míst sklizně 1980 zjistili, že odrůdy určité pěstební oblasti mají rychlejší příjem vody asi o 4 % během prvního a druhého máčení. Autoři vyhodnotili pokusy a vypočítali střední hodnoty sladové analýzy pro sledovaná pěstební místa i hodnocené odrůdy. Uvedeny jsou i výsledky barvy mladin. Podle autorů odpovídaly tmavší barvy po povaření u tří pěstebních míst dané skutečnosti v praxi. Do hodnocení je zařazena i naše odrůda Korál, která vykázala extrakt pod běžným průměrem, avšak konečný stupeň prokvašení vysoký. Barvy byly normální, procentně byl nižší obsah volného aminodusíku s menším úbytkem v pivu, které mělo horší stabilitu.

Dlouhodobé pokusy [13, 14] měly za úkol najít způsob, jak ovlivnit proces rozluštění bílkovin postupem máčení a klíčení. Některé ročníky mají sklon k přelusťování a slady jsou bohaté na enzymy. Pro tyto ječmeny se sklonem k přílišnému štěpení bílkovin se doporučuje pouze krátce máčet a kromě toho změnit poměr máčení ve vodě proti máčení bez vody. Mělo by se omezit větrání, odsávání, popřípadě kropení a poslední vodu odstranit později, aby hromada nezačala příliš brzy klíčit. Hrozí-li nebezpečí přibarvení následkem vysokého rozluštění bílkovin, doporučuje se použít alkalicích zrněkčovadel. Také při klíčení by se hromady neměly ponechávat příliš dlouho při nízkých teplotách mezi 13 až 15 °C, ale rychle přejít na teplotu 17 až 18 °C. Při chladném vedení hromad se tvoří více nízkomolekulárních cukerných složek, které nejsou vždy žádoucí v takovém rozsahu. Dalším opatřením proti přílišnému rozluštění a štěpení bílkovin je oschnutí hromady v konečném stadiu klíčení (u pneumatického sladovadla silným provzdušněním). Také na hvozdě při valečkování lze ještě dosáhnout potlačení rozluštění. Autoři uvádějí porovnání výsledků chladného vedení (14 až 15 °C) a teplého po třetím dnu klíčení při stejném postupu hvozdění:

	chladné	teplé	Vedení
Bílkoviny [%]	10,4	10,3	
Celkový dusík [mg · 100 g ⁻¹]	692	632	
Kolbachovo číslo	41,6	38,3	
Lundinova frakce [% N]			
sadiny — frakce A	25,8	30,4	
frakce B	15,7	16,8	
frakce C	58,5	52,8	
Barva sladu [EBC]	3,5	3,0	
Barva sladu [Brand]	0,19—0,21	0,16—0,18	
Dosažitelné prokvašení kongresní sladiny [%]	80,4	77,8	

Z uvedených hodnot vyplývá, že rozluštění i štěpení bílkovin při chladném vedení hromady a na kvalitě chudému vduchu probíhá intenzivněji než při teplém vedení. Bílkovina se enormně štěpi, a to nejen vysokomolekulární látky frakce A, ale i středněmolekulární frakce B. Z takových sladů jsou piva se špatnou pěnivostí — prázdná. Barva bývá tmavší, protože je přímo vše melancoidních látka, a to nejen z bílkovin, ale také z lehce zkvasitelných sacharidů. To se projeví vysokým stupněm dosažitelného prokvašení kongresní sladiny.

Pozornost na postup máčení a kónické náduvníky zaměřili v pokusech *Narziss a Fulglanc* [15]. V hlubokých náduvnících je těžké udržet teploty, ale těžké je udržet i teplotu vody a místnosti. Doporučují při vhodné klimatizaci prostoru máčírny jako nejvhodnější teplotu máčecí vody 10 až 12 °C. Během vzdušné přesádky 17 až 20 h, kdy hromada má až 30—32 % vody, stoupne teplota hromady na 15—17 °C a je proto vhodné pro druhou ramáčku zvít vodu o teplotě 16—18 °C, aby se zabránilo teplotnímu šoku. Takový postup umožní zkrátit máčení pouze na 26—28 h místo 50—52 h. Po druhém mokrému máčení je vláha 37—38 % a ječmen počítá již klíčit. Dokrapuje se na 46—48 %, aby se získalo stejnoměrné rozluštění. Nekontrolovatelné podmínky teplotního při máčení vedou k nestejnoměrnému rozluštění, ale vznikají i velké škody, které již nelze napravit.

Rovněž se prokázalo, že hodnota pH při rmutování má velký vliv na pochody štěpení [16, 17]. Například srovnání pH rmutu z 5,75 na 5,50 má za následek zvýšení množství polyfenolů a zlepšení jejich skladby a rmut je světlejší.

V jiné práci se doporučuje, že pH rmutu by se mělo pohybovat v rozmezí 5,2—5,6 a pro světlá piva se doporučuje varní voda, která má málo hydrogenuhličitanů, neboť snižuje kyselost rmutu a to znamená, že se zvyšuje pH, což může rušit působení většiny hydrolytických enzymů. Zvýšenou rozpustností polyfenolů se mění barva mladin a také chut. Při vaření se totiž Mailardovou reakcí mladina přibarvuje. Během 100 min vaření se může barva zdvojnásobit. To částečně způsobí také polymerace polyfenolů v mladině, ale také více primárních a sekundárních produktů tvorby melanoidinů [18].

Isebeart [19] zjistil, že s vyšší intenzitou větrání a vyššími teplotami při předsoušení na hvozdu stoupá barva sladu. Naopak nízko dotažené slady při 55 °C dávají piva jen o málo světlejší než dotažované při 85 °C. Statistické zpracování 1605 várek vykázalo mezi barvou povářené kongresní sladiny a barvou piva korelace $r = 0,68^{**}$ a u piv typu export $r = 0,86^{***}$ [20].

3. Vlastní práce

Protože se v praxi ukázalo, že na barvy i barvy po pováření by mohly mít vliv některé odrůdy, bylo rozhodnutno sledovat 6 špičkových odrůd a novošlechtění ze sklizně 1981 (Spartan, Korál, Krystal, Rubín, HE 1440 nř. — Kredit a HE 1626 nř. — Bonus), a to ze šesti pěstebních míst odrůdových zkušeben ÚKZÚZ po různých předplodinách: Rýmařov — brambory, Věrovany — cukrovka a obilovina, Pusté Jakartice — cukrovka a obilovina, Vranov — cukrovka, Svitavy — obilovina, Krásné Údolí — brambory a obilovina.

Všechny sledované ječmeny byly sladovány v mikrosladovně jednotným sladovacím postupem, takže lze

Tabulka 1. Maximální a minimální hodnoty BPP jednotlivých odrůd ze všech pěstebních míst a pořadí podle stupně přibarvení

Odrůda	Barvy po povaření			
	max.	min.	rozdíl max.-min.	pořadí
Spartan	7,47	5,54	1,93	3
Korál	6,84	5,25	1,59	2
Krystal	7,47	5,15	2,32	5
Rubín	7,65	5,21	2,44	6
nšl. HE 1440 (Kredit)	6,36	5,30	1,06	1
nšl. HE 1626 (Bonus)	7,55	5,33	2,22	4

u tohoto souboru vzorků zhodnotit vliv jednotlivých odrůd, ale i vliv předplodiny a prostředí sledovaných pěstebních míst na hodnoty barev po povaření (BPP).

Pro sledovaný ročník sklizně 1981 vycházela z hodnocených 6 odrůd a novošlechtění nejlépe odrůda Kredit (nšl. 1440), která se v průměru ze všech pěstebních míst, a to po obou předplodinách, přibarvovala nejméně a rovněž maximální hodnoty vykazovala nejvíce.

K největšímu rozmezí hodnot BPP měla sklon u sklizně 1981 po okopanině odrůda Spartan a po obilovině odrůda Krystal. Po obou předplodinách byly nejmenší výkyvy mezi pěstebními místy opět u odrůdy Kredit.

Pro celkové zhodnocení vlivu odrůdy se ze všech získaných hodnot vypočítaly průměry pro jednotlivé odrůdy ze všech pěstebních míst. Pro sklizeň 1981 byla opět nejlépe vyhodnocena odrůda Kredit, která se v průměru ze všech odrůd přibarvovala nejméně. Maximálních hodnot dosahoval Rubín. Okopanina jako předplodina měla u ročníku 1981 negativní vliv na hodnoty BPP u všech odrůd s výjimkou Kreditu, což asi souvisí s celkovou kvalitou ječmene a snadností rozluštění. Potvrdovalo se, že jednotlivé odrůdy potřebují individuální postup při zpracování a volit optimální technologii při zpracování partií ječmene tak, aby výsledný slad vyhovoval v důležitých analytických znacích.

Tabulka 2. Maximální a minimální hodnoty BPP jednotlivých odrůd po předplodinách ze všech sledovaných pěstebních míst

Odrůda	Barvy po povaření (j. EBC)			
	Max.	Min.	Rozdíl max-min	pořadí
Okopanina				
Spartan	7,47	5,54	1,93	6
Korál	6,78	5,84	0,94	2
Krystal	7,28	5,73	1,55	4
Rubín	7,65	6,04	1,61	5
nšl. HE 1440	6,27	5,77	0,50	1
Kredit	7,09	5,88	1,21	3
nšl. HE 1626	7,07	5,63	1,44	2
Bonus	6,84	5,25	1,59	3
Obilovina				
Spartan	7,47	5,15	2,32	6
Korál	7,42	5,21	2,21	4
nšl. HE 1440	6,36	5,30	1,06	1
Kredit	7,55	5,33	2,22	5
nšl. HE 1626	7,65	5,21	2,44	2
Bonus	7,65	5,21	2,44	2

U ročníku sklizně 1982 se hodnotily stejné odrůdy, avšak některé pěstební oblasti musely být z hodnocení vyřazeny pro příliš vysoký a nevhodující obsah bílkovin. Do hodnocení byly vžaty jiné vhodující oblasti. Pro tyto ječmény s vyšším obsahem bílkovin se použil v literatuře doporučovaný postup vzestupných teplot na začátku klíčení pro snížení rozluštění bílkovin, a tím i snížení barev a barev po povaření. Pro tyto vybrané ječmény sklizně 1982 nebyl vybraný a doporučený postup [13, 14] úspěšný. Ječmény sklizně 1982 velmi dobře se rozlušťovaly a také hodnoty barev a BPP byly vysoké. Pro tento ročník ze sledovaných oblastí vyšlo

podle průměrných hodnot nejlépe nšl. HE 1626 — (Bonus) a také se nejméně povařením přibarvovalo. Nejvyšší barvy dosáhla opět odrůda Rubín (tab. 3).

Také jsme se snažili posoudit vliv pěstebních podmínek z přehledu různých faktorů, které ÚKZÚZ sleduje během vegetace. Do hodnocení byly zahrnuty pro sledovaná pěstební místa tyto faktory:

1. průměrná denní teplota, 2. maximální teploty, 3. součet srážek v mm, 4. sluneční svít v hodinách, 5. měsíční teplotní normál, 6. měsíční srážkový normál, 7. plná zralost, 8. doba sklizně.

Tabulka 3. Průměrné hodnoty barev odrůd ze všech pěstebních míst

Odrůda	Barva			
	j. EBC	po povaření	přibarvení	pořadí
Sklizeň 1981				
Spartan	2,8	6,5	3,7	5
Korál	2,8	6,3	3,5	3
Krystal	2,8	6,2	3,4	2
Rubín	2,9	7,0	4,1	6
nšl. HE 1440 (Kredit)	2,9	5,9	3,0	1
nšl. HE 1626 (Bonus)	2,9	6,5	3,6	4
Sklizeň 1982				
Spartan	3,3	7,2	3,9	3
Korál	3,3	7,5	4,2	5
Krystal	3,3	7,3	4,0	4
Rubín	3,7	8,1	4,4	6
nšl. HE 1440 (Kredit)	3,9	7,7	3,8	2
nšl. HE 1626 (Bonus)	3,5	7,0	3,5	1

Snažili jsme se najít společný faktor, který mohl ovlivnit jednotlivá pěstební místa nebo odrůdy, avšak nepodařilo se prokázat, že by v těch pěstebních místech, kde bylo přibarvované větší a vyšší se výrazně projevil některý ze sledovaných faktorů.

U ročníku 1981 snad lze konstatovat, že byl srážkově podnormální, byly průměrné výnosy a malý počet zrn v klasech. V Jakarticích a ve Věrovanech bylo v době plné zralosti deštivé počasí, takže sklizeň byla opožděna. Uvádí se, že prezrálé ječmény vykazují vyšší barvu po povaření, což obě pěstební místa vykazovala (tab. 4).

Pro ročník sklizně 1982 lze opět konstatovat, že např. v Kujavách, kde byly zjištěny nejvyšší barvy, byl silný pokles srážek v době sklizně, vzestup teplot a sklizeň byla opožděná. Naopak v Báhoňi, kde byly minimální hodnoty barev a barev po povaření, byl silný vzestup srážek, teplota šla mírně nahoru, avšak sklizeň byla v době plné zralosti (tab. 4).

Tabulka 4. Průměrné hodnoty barev a barev po povaření (BPP) v pěstebních místech

Pěstební místo	Po obilovině		Po okopanině	
	Barva EBC	Barva po povaření EBC	Barva EBC	Barva po povaření EBC
Sklizeň 1981				
Rýmařov	—	—	2,9	5,9
Věrovany	2,8	6,7	3,1	6,7
Pusté Jakartice	2,4	5,4	3,0	6,9
Vranov	2,9	6,4	3,5	—
Svitavy	2,9	5,6	2,7	—
Krásné Údolí	2,8	6,4	3,6	6,2
Sklizeň 1982				
Rýmařov	4,6	8,1	3,5	4,4
Pusté Jakartice	4,7	9,4	4,7	3,9
Věrovany	4,2	8,7	4,5	—
Svitavy	3,1	6,5	3,4	2,9
Krásné Údolí	2,8	5,1	2,3	2,7
Staňkov	2,2	4,8	2,6	2,7
Báhoň	3,3	7,5	4,2	3,6
Bodorová	4,3	10,4	6,1	—
Kujavy	—	—	4,0	8,6
Michalovce	3,4	6,7	3,3	7,7
Sedlec	—	—	—	5,0

Dalo by se tedy usuzovat, že stupeň zralosti mohl ovlivnit hodnoty barvy a barvy po povaření v uvedených pěstebních místech, avšak jsou pěstební místa, kde tento závěr neplatí. Určitý vliv mají celkově nižší srážky během prvního a druhého údobí tvorby zrna a asymetrie rozdělení teplot v prvním údobí a také intenzita slunečního svitu v době zrání. Důležitá je i úroveň hnojení fosforem a draslikem. Vysoké teploty, krátká vegetační doba a sucho v průběhu růstu ječmene zvyšují nejen obsah bílkovin, ale i obsah neškrobových polysacharidů v zrnku. Zaschnutí v době zrání má za následek nouzové zráni, což je pro hodnoty barev a barev po povaření nepříznivé. Uplatňuje se zřejmě celý komplex pěstebních a klimatických podmínek, ale i úroveň sklizně a tedy vlastně kvalita ječmene. K opravdovému zhodnocení všech těchto podmínek by bylo zapotřebí provést podrobný a náročný průzkum, který nebyl v našich možnostech časově omezeného výzkumu.

Byl také sledován vliv technologie, tzn. stupeň domočení, způsob máčení, délka vedení a způsob hvozdění. Naše pokusy u sledovaného souboru vzorků potvrdily výsledky pokusů mnoha autorů, že stupeň domočení ale i rychlosť příjmu vody zrnem podstatně ovlivní hodnoty barvy a BPP. Také délka vedení má velký vliv, což souvisí s hloubkou rozluštění, úrovní štěpení bílkovin apod. Podstatný vliv však má ročník, pěstební oblast, odrůda, doba sklizně a obsah bílkovin.

Vliv hvozdění byl již dříve na našem pracovišti hodnocen [21]. Naše pozornost se proto nyní zaměřila pouze na možné technologické chyby, kterých se mohou sladovny dopustit, tzv. nevhodným postupem hvozdění, špatným větráním, popřípadě zvyšováním teplot při ještě nedostatečném odsušení. Tyto technologické závady mohou podstatně ovlivnit hodnoty barev i BPP.

Shrneme-li všechny sledované faktory, které se různě podílejí na hodnotách barev i BPP, lze v souladu s četnými literárními údaji uvedenými v úvodní rešerži i na základě našich sledování říci, že dominantní vliv má ročník, což potvrzuji i hodnoty získané z výsledků tří sklizeň ročníků 1981–1983 (tab. 4). Z uvedeného přehledu je vidět, že míra přibarvení je pro jednotlivé ročníky odlišná vzhledem k maximálním a minimálním hodnotám BPP. Sklizeň 1982 byla jasně výjimečná a nepříznivá pro barvy i BPP.

Ječmeny vykazují, díky odlišným klimatickým a také zeměpisným a pěstebním podmínkám, značné rozdíly v kvalitě. Důležitý význam má odrůda, její náročnost na pěstební podmínky a délku dozrávání, popřípadě úrovně a doba sklizně, předplodina, změny počasí i technologie zpracování ve sladovně. Klimatické faktory nelze ovlivnit a tak je třeba důsledně dohližet na dodržování doporučené pěstební technologie pro jednotlivé odrůdy, zajistit dobrou úrovně sklizně v době plné zralosti a pro zpracovávaný ječmen zvolit takovou technologii sladu, aby byl vyrobén slad požadované kvality v důležitých analytických znacích. Mohou se ovšem vyskytnout ročníky (např. 1982), které působí značné potíže přes veškerou snahu zajistit vyhovující kvalitu.

Tabulka 5. Přehled dosažených hodnot BPP během tří sklizeň

Odrůda	Barvy po povaření j. EBC			
	max.	min.	rozdíl max.-min.	max. přibarvení
Sklizeň 1981 — čisté odrůdy				
Spartan	7,5	5,5	2,0	4,3
Korál	6,8	5,3	1,5	3,9
Krystal	7,5	5,2	2,3	4,4
Rubín	7,7	5,2	2,5	4,5
Sklizeň 1982 — čisté odrůdy				
Spartan	10,0	4,7	5,3	6,0
Korál	11,0	4,5	6,5	6,5
Krystal	11,0	4,7	6,3	6,8
Rubín	12,0	4,5	7,5	7,5
Sklizeň 1983 — provozní ječmeny				
Spartan	5,5	4,7	0,8	2,3
Korál	8,0	4,0	4,0	3,9
Krystal	7,5	4,5	3,0	3,9
Rubín	5,7	4,5	1,2	2,7

Literatura

- [1] MOLL M.: Brauwelt **112**, 1982, č. 18, s. 754.
- [2] MOLL M.: Brauwiss. **35**, 1982, č. 11, s. 291.
- [3] SOMMER G.: Mitt. Vers. Stat. Gärungsgew. **34**, 1980, č. 7/8, s. 62.
- [4] STEINER K.: Brauwiss. **33**, 1980, č. 12, s. 327.
- [5] STEINER K.: J. Inst. Brew. **88**, 1982, č. 5, s. 88.
- [6] NARZISS L., GROMUS J.: Brauwiss. **35**, 1982, č. 2, s. 21.
- [7] NARZISS L., GROMUS J.: Brauwiss. **35**, 1982, č. 6, s. 138.
- [8] NARZISS L., GROMUS J.: Brauwiss. **34**, 1981, č. 12, s. 320.
- [9] SCHILDBACH R.: Brauwiss. **34**, 1981, č. 10, s. 281.
- [10] PÖHLMANN R.: Brauwelt **112**, 1982, č. 48, s. 2261.
- [11] PROCENKO A. N., KOLOTILOVA G. B., MEDVINSKAYA N. I.: Pišč. Prom. 1980, č. 1, s. 47.
- [12] NARZISS L., REICHENEDER E., NGO-DA Ph.: Brauwiss. **35**, 1982, č. 5, s. 118.
- [13] KAISER A.: Brauindustrie **66**, 1981, č. 16, s. 1225.
- [14] KREMKOV C., KRAUS G.: Monatschr. Brau. **29**, 1967, s. 396.
- [15] NARZISS L., FUGISANG B. R.: Brauwelt **122**, 1982, č. 35, s. 1506.
- [16] NARZISS L.: Brauwelt **119**, 1979, č. 5, s. 127.
- [17] NARZISS L.: Die Technologie der Malzbereitung, 6. vyd. Stuttgart 1976.
- [18] NARZISS L.: Lebensmittelchemie und Gerichtliche Chemie **32**, 1978, č. 1, s. 2.
- [19] ISEBEART L., Van der BEKEN R. a kol.: Inst. Tijdschr. Brouw. Mout. **30**, 1970/71, s. 178.
- [20] RUNKEL U. D.: Monatschr. Brau. **21**, 1968, č. 9, s. 250.
- [21] LIGOTSKÝ P.: Dipl. práce VŠCHT 1982 — Studie vlivu hvozdíčko procesu sladu na hodnoty barvy po povaření.

Vrtelová, H. - Machalová, M.: Faktory ovlivňující hodnoty barvy kongresní sladiny a barvy po povaření. Kvas. prům. **32**, 1986, č. 7—8, s. 152—155.

Na tvorbě barvy i barvy po povaření se podílí celý komplex podmínek. Nejvýznamnější vliv má ročník a pěstební mísťo a tedy pěstební podmínky. Významně se podílí i odrůda a zvolená technologie, kterou je třeba přizpůsobit kvalitě zpracovávaného ječmene. Konečný výsledek nemusí být vždy úspěšný; např. sklizeň 1982 byla zcela výjimečná a nepříznivá jak pro hodnoty barev, tak i barev po povaření.

Brtelová, Г., Махалова, М.: Факторы, влияющие на величины цвета сусла и сусла после варки. Квас. прům. **32**, 1986, № 7—8, стр. 152—155.

В образовании цвета и цвета после варки участвует целый комплекс условий. Наиболее значителен год и место урожая, т. е. условия выращивания ячменя. Значительное действие оказывает и сорт и избранная технология, которую необходимо приспособить качеству перерабатываемого ячменя. Конечный результат не всегда успешный, напр. урожай 1982 был совсем исключительный и неблагоприятный как для величин цвета, так и цвета после варки.

Vrtelová, H. - Machalová, M.: Factors Affecting the Values colour of Congress Wort and Colour After Boiling. Kvas. prům. **32**, 1986, No. 7—8, pp. 152—155.

The colour formation is dependent on many conditions. The most significant effect has a harvest and a growing area of barley. The significant effect also has the barley variety and the technology used for its processing. The final result need not always be successful, e. g. the crop of 1982 was exceptional and unfavourable with respect to the colour formation.

Vrtelová, H. - Machalová, M.: Faktoren, die die Werte der Farbe der Kongreßwürze und der Farbe nach dem Kochen beeinflussen. Kvas. prům. **32**, 1986, Nr. 7—8, S. 152—155.

An der Bildung der Farbe und auch der Farbe nach dem Kochen beteiligt sich ein ganzer Komplex von Bedingungen. Die bedeutendste Rolle spielen die Anbaubedingungen, d. h. der Jahrgang und der Standort. Ein wesentlicher Einfluß kommt auch der Sorte und der gewählten Technologie zu, die der Qualität der verarbeiteten Gerste angepasst werden sollte. Das Endergebnis muß nicht immer erfolgreich ausfallen, z. B. die Ernte 1982 war ganz aussergewöhnlich und wie für die Farbwerte, als auch für die Werte der Farbe nach dem Kochen ungünstig.