

PRŮZKUM SKUTEČNÉ SENZORICKÉ STABILITY PIV

INVESTIGATION OF THE REAL SENSORY STABILITY OF BEERS

MILOŠ HRABÁK, PAVEL ČEJKA, KAREL NIKOLAI – VÚPS, a. s., Lípová 15, 120 44 Praha 2 / *Research Institute of Brewing and Malting, Plc., Lípová 15, CZ 120 44 Prague*, e-mail: hrabak@beerresearch.cz, cejka@beerresearch.cz

Hrabák, M. – Čejka, P. – Nikolai, K.: Průzkum skutečné senzorické stability pív. Kvasny Prum. 50, 2004, č. 11–12, s. 330–334.

V článku jsou uvedeny dílčí výsledky projektu „Sledování skutečné senzorické stability“, jehož cílem bylo provést jednoduchý monitoring skutečné senzorické stability vybraného vzorku pív na základě postupného senzorického hodnocení během jejich přirozeného stárnutí a pokusit se vytvořit základní charakteristiku senzorické stability. Získané výsledky umožnily zkoumané vzorky piva rozdělit do čtyř základních kategorií podle charakteru a rychlosti senzorického stárnutí.

Hrabák, M. – Čejka, P. – Nikolai, K.: Study of actual sensorial stability of beers. Kvasny Prum. 50, 2004, No. 11–12, p. 330–334.

In the article, partial results of the project „Study of actual sensorial stability“ are described. The task of the project was to carry out a simple monitoring of actual sensorial stability of selected samples of beers, based on a gradual sensorial evaluation during their natural aging, and to try to make basic characteristic of the sensory stability of beer. The results of the project enabled to divide the beer samples into four basic categories according to the character and speed of sensorial aging.

Hrabák, M. – Čejka, P. – Nikolai, K.: Die Erforschung einer wirklichen sensorischen Stabilität vom Bier. Kvasny Prum. 50, 2004, Nr. 11–12, S. 330–334.

Klíčová slova: pivo, senzorická stabilita, stárnutí

1 Úvod

V posledních letech se velice sledovanou veličinou u piva stává jeho senzorická stabilita. Zatímco mikrobiologická resp. koloidní stabilita je již dostatečně prozkoumána a jsou známy způsoby jejího ovlivnění, problematika senzorické stability je dlouhou řadu let intenzivně studována a přes značné úsilí pivovarských odborníků není dosud uspokojivě vyřešena. Často se stává, že jednotlivé sledované vlivy vykazují někdy až protichůdné dopady.

Projekt „Skutečná senzorická stabilita“ si nekladl za cíl vytvářet výzkumné závěry a zjišťovat nebo porovnávat vliv použité technologie, kvalitu surovin, úroveň filtrace, způsob stabilizace nebo kvalitu stáčení. Cílem bylo provést jednoduchý monitoring skutečné senzorické stability vybraného vzorku pív na základě postupného senzorického hodnocení během jejich přirozeného stárnutí a pokusit se vytvořit základní charakteristiku senzorické stability piva.

2 Definice senzorické stability

Přesná definice senzorické stability není jednoduchá, na rozdíl od koloidní nebo mikrobiologické stability. Zde se jedná buď o hraniční hodnotu zákalu, kterou lze analyticky měřit, nebo vizuální, případně turbidimetrický nálezk sedimentu. Na základě těchto údajů lze pak stanovit přesnou koloidní (mikrobiologickou) stabilitu ve dnech.

V případě senzorické stability, která se sleduje pomocí senzorického hodnocení, takto přesná pravidla definována nejsou. Teoreticky lze např. senzorickou stabilitu vymezit obdobně jako koloidní, tedy stanovit hraniční hodnotu (například celkového subjektivního dojmu), od které již bude pivo považováno za nekvalitní. Při tomto způsobu hodnocení je ale velmi obtížné tuto hranici definovat. Některé vzorky piva jsou v případě čerstvého stočeného piva hodnoceny do stupně „dobrý“, tedy 3 (v devítibodové stupnici celkového subjektivního dojmu podle senzorického schématu EBC upraveného Cuřínem [1]). Potom by hodnocení jako „špatné“, tedy 7, představovalo zhoršení minimálně o 4 stupně, a tedy výraznou změnu chuti. Pokud je čerstvé stočené pivo hodnoceno jako průměrné až dosti špatné (5–6), změna na špatné (7) představuje zhoršení pouze o jeden až dva stupně, což představuje relativně malou změnu.

Další možností je stanovit velikost změny zhoršení. Lze například definovat senzorickou stabilitu tak, že hranice pro skončení senzorické jakosti nastává při zhoršení např. o dvě (popř. tři) jednotky (podle

In diesem Artikel werden die erworbene Ergebnisse des Projektes „Erforschung einer wirklichen sensorischen Stabilität vom Bier“ beschrieben. Der Zielpunkt dieses Projektes ist eine einfache Monitoring der wirklichen sensorischen Stabilität biennen ihren natürlichen Alterung vom Bier zu verüben und auf Grund von erworbenen Ergebnissen eine Grundcharakteristik des Bieres zu schaffen.

Die erworbene Resultate zuließen, alle Biernuster in den vier Grundkategorien (Charakter, Geschwindigkeit der Alterung) zu verteilen.

Грабак, М. – Чейка, П. – Николаи, К.: Исследование действительной сенсорной стабильности пива. Kvasny Prum. 50, 2004, No. 11–12, стр. 330–334.

В статье приводятся первые результаты работы над проектом «Исследование действительной сенсорной стабильности.» Целью проекта было проведение простого мониторинга действительной сенсорной стабильности избранного образца пива на основе постепенной сенсорной оценки в течение его естественного старения. Авторы попытались образовать основную характеристику сенсорной стабильности пива. На основе полученных результатов были образцы разделены в четыре основные категории по их характеру и скорости сенсорного старения.

Keywords: beer, sensory stability, ageing

1 Introduction

Intensive attention has lately been paid to sensory stability of beers as an important quality parameter. Whereas microbiological or colloidal stability has been thoroughly studied and methods for its modification are known, problems associated with sensory stability have not yet been satisfactorily solved despite long and intensive efforts of brewery experts. Individual factors under study have often been found to have diametrically different impacts on the stability.

The project „Real sensory stability“ did not aim at formulating research conclusions and determining or comparing the effects of the technologies used, quality of raw materials, level of filtration, method of stabilization or quality of bottling. Our objective was to perform simple monitoring of the real sensory stability of a selected sample of beers based on successive sensory evaluation during natural beer aging, and attempt to create a basic characteristic of the sensory stability of beer.

2 Definition of sensory stability

An exact definition of sensory stability is not simple, in contrast to colloid or microbiological stability. These two parameters can be defined as a limit value of haze, which can be analytically measured, or a turbidimetric measurement of sediment. These data then provide a basis for an exact determination of colloid (microbiological) stability in terms of days.

No such rules are defined in the case of sensory stability, which is assessed by sensory evaluation. Theoretically, sensory stability can be defined similarly as colloid stability, i.e. by determining the limit value (e.g. of an overall subjective impression) below which the beer will no longer be classified as quality beverage. However, the limit value in this type of assessment is very difficult to define. With freshly bottled beer, some beer samples are rated up to score 3, i.e. good (in a nine-point scale of an overall subjective impression according to the EBC sensory scheme modified by Cuřín [1]). Then the rating „bad“, i.e. score 7, would represent quality lowering by a minimum of 4 points and a marked change in flavor. If the fresh beer is rated as mediocre to fairly bad (5–6), the change would represent only single-two points quality drop. This change is then relatively small.

Another possibility is to determine the magnitude of the negative change associated with aging. Sensory stability can for in-

Tab. 1a / Table 1a Schéma senzoričké analýzy piva podle EBC, upraveno Cuřínem / Scheme of sensory analyse of beer by EBC method arranged by Curin

Senzorický parametr / <i>sensory criterion</i>							
vůně / <i>aroma</i>	celková intenzita / <i>overall aroma</i>		1	2	3	4	5
	cizí vůně / <i>off-aroma</i>	intenzita / <i>intensity</i>	1	2	3	4	5
		slovní popis / <i>verbal description</i>					
chuť / <i>flavour</i>	světlá piva / <i>pale beers</i>	říz / <i>sharpness</i>	1	2	3	4	5
		plnost / <i>fullness</i>	1	2	3	4	5
	hořkost / <i>bitterness</i>	intenzita / <i>intensity</i>	1	2	3	4	5
		doznívání / <i>fading</i>	1	2	3	4	5
	cizí chuť/ <i>off-flavour</i>	intenzita / <i>intensity</i>	1	2	3	4	5
		slovní popis / <i>verbal description</i>					
	tmavá piva / <i>dark beers</i>	karamelová chuť / <i>caramel taste</i>	1	2	3	4	5
		sladkost / <i>sweetness</i>	1	2	3	4	5

Poznámka / notice:

- 1 – velmi slabý / very weak
2 – slabý / weak
3 – střední / medium
4 – silný / strong
5 – velmi silný / very strong

celkového subjektivního dojmu). Výhodou této definice je, že přesněji postihuje interval změny. Nevýhodou je ale skutečnost, že u senzoričsky dobře hodnoceného čerstvého piva skončí senzoričská stabilita v oblasti nadprůměrných nebo ještě přijatelných hodnot. Tím jsou pak senzoričsky kvalitní piva znevýhodněna, a naopak hůře hodnocená piva mohou po dlouhou dobu být „senzoričsky stabilní“.

3 Základní charakteristika projektu

Na konci loňského roku byl vytvořen projekt bez finanční podpory s názvem „Sledování skutečné senzoričské stability“. Cílem bylo vytipovat různé modely senzoričského stárnutí piva. Celý projekt byl vytvořen jako dobrovolný, byly osloveny jednotlivé pivovary s žádostí o zapojení se do tohoto projektu. Vlastní sledování pak bylo zahájeno v průběhu ledna až února letošního roku.

Celkem se sledování skutečné senzoričské stability zúčastnilo 18 vzorků piva z 8 pivovarů. Vzorky byly rozděleny podle stupňovitosti do dvou kategorií na výčepní piva (10 vzorků) a ležáky (8 vzorků).

Po dodání byly vzorky jednotlivých čerstvých piv senzoričsky hodnoceny degustační komisí VÚPS Praha. Dále byla piva skladována při 20 °C a senzoričsky posuzována v měsíčních intervalech až do konce garantované trvanlivosti. Bylo též přistoupeno k předpovědi senzoričské stability piv teplejším šokovacím testem (45 °C, 3 dny).

4 Zjištění výsledky

Pro přesnější porovnání byly jednotlivé vzorky zařazeny do skupin tak, jak odpovídají české nomenklatuře na výčepní piva a ležáky.

Senzoričské hodnocení piva bylo prováděno podle senzoričského schématu EBC upraveného Cuřínem [1] (tab. 1). U čerstvě stočeného a šokovaného piva byl stanoven i senzoričský profil (tab. 2).

Členové degustační komise se zaměřili zejména na podrobnou

Tab. 1b / Table 1b Celkový subjektivní dojem / Overall subjective impression

Mimořádně dobrý / exceptionally good	1
Velmi dobrý / very good	2
Dobrý / good	3
Dosti dobrý / fairly good	4
Prostřední / mediocre	5
Dosti špatný / fairly bad	6
Špatný / bad	7
Velmi špatný / very bad	8
Mimořádně špatný / exceptionally bad	9

stance be defined so that the limit for sensory quality drop is at a 2–3-point deterioration (judged by the overall subjective impression). The advantage of this definition is that it determines more accurately the interval of change while its disadvantage is the fact that, in sensorically highly rated fresh beer, the sensory stability ends in the range of above-average or still acceptable values. This puts sensorically high-quality beers at a disadvantage whereas beers with lower rating can be „sensorically stable“ for a long time.

3 Basic characteristic of the project

At the end of 2003, a project without financial support was set up under the name „Assessment of the real sensory stability“ with the aim to determine the different models of sensory stability of beer. The project was begun as a voluntary venture; individual breweries were offered the possibility to join the project. The actual monitoring then began in January – February 2004.

Altogether, a total of 18 beer samples from 8 breweries were included in the monitoring of real sensory stability. The samples were divided according to their alcohol content into two categories: pale beers (10 samples) and lagers (8 samples).

After delivery, the samples of individual fresh beers were sensorically evaluated by a taste panel at the IBM, Prague. Subsequently, the beers (stored at 20 °C) were evaluated at 1-month intervals up to the end of the guaranteed stability period. A sensory stability prediction by the heat shock test was performed with some beers (45 °C, 3 days).

Tab. 2 / Table 2 Degustační arch – Senzoričský panel / Tasting sheet – senzoričský profil

Jméno / name:

Datum / date:

Vzorek / Sample	1	2	3
Říz / sharpness			
Plnost / fullness			
Hořkost / bitterness			
Doznívání po 20 s / bitterness fading after 20 s			
Trpkost / harshness			
Sladkost / sweetness			
Kyselost / sourness			
Chmelová / hop			
Ovocná-esterová / fruity-esteric			
Kvasničná / yeast			
Karamelová / caramel			
Parfémová / perfume			
Oxidační-pasterační / oxidized-pasteurization			
Obilná / cereal			
Sirupová / syrupy			
Mladinová / wort			
DMS			
Po rozpouštědlech / solvent-like			
Autolyzační / autolytic			
Sklepní-zatuchlá / cellar-musty			
Diacetylová / diacetyl			
Připálená / burnt			
Stará / old			
Sírná-po vaření zelenině / / sulfury-boiled vegetables			
Kovová / metal			
Fenolová / phenolic			
Medicínální / medicinal			
Celkový subjektivní dojem / Overall subjective impression			

Číselná transformace: 0 – žádná, 1 – velmi slabá, 2 – slabá, 3 – střední, 4 – silná, 5 – velmi silná / Numeral transformation: 0 – none, 1 – very weak, 2 – weak, 3 – medium, 4 – strong, 5 – very strong
Celkový subjektivní dojem: 1–9 (1 – nejlepší, 9 – nejhorší) / Overall subjective impression: 1–9 (1 – best, 9 – worst)

podpis / sign:

4 Results

To promote a more exact comparison, individual samples were divided into groups corresponding to the Czech nomenclature for pale beers and lagers.

The sensory evaluation of the beers was carried out according to the EBC sensory scheme modified by Cuřín [1] (Table 1). The sensory profile was also determined in freshly bottled and shock-exposed beers (Table 2).

Members of sensory panel mainly noticed off-flavours, especially

identifikaci cizích chutí a vůní, především těch, které vznikají při stárnutí piva. Z toho vyplývá i relativně přísné hodnocení jednotlivých vzorků piva.

Průměrné hodnoty sensorické jakosti čerstvě stočeného piva jsou uvedeny v tab. 3 (výčepní piva) a v tab. 4 (ležáky). Zároveň jsou v těchto tabulkách uvedeny i minimální a maximální nalezené hodnoty. Výsledky sensorického hodnocení šokovaných piv jsou uvedeny v tab. 5 (výčepní piva) a 6 (ležáky).

Při sensorickém hodnocení v průběhu stárnutí piva byl kladen hlavní důraz na kvalitativní a kvantitativní vyjádření složek cizích chutí a vůní. Zpracování výsledků bylo prováděno podle protokolů uvedených na obr. 1, a to opět v obou kategoriích piv (výčepní piva a ležáky).

Grafické znázornění průměrného je uvedeno na obr. 2 (výčepní piva) a obr. 3 (ležáky). V případě výčepního piva došlo k mírnému zkrácení průměrných výsledků, neboť některá z výčepních piv byla (z důvodu nižší garantované doby spotřeby) sledována pouze do 3. nebo 4. měsíce skladování. Toto zkrácení je patrné především na snížení maximální hodnoty celkového subjektivního dojmu mezi 4. a 5. měsícem.

Z výsledků je možno vytvořit několik skupin piv podle jejich sensorického stárnutí, s přihlédnutím k sensorické jakosti původně stočeného piva.

První skupina je charakterizována průměrnou sensorickou jakostí v čerstvě stočeném pivu, které ale v průběhu skladování chuťově stárne minimálně (obr. 4). Průměrné zhoršení u tohoto vzorku je 0,2 stupně za měsíc a celkové zhoršení za 6 měsíců sledování je pouze 1,2 stupně.

Ve druhé skupině jsou piva, která mají obvykle nižší garantovanou dobu trvanlivosti. Vysoká sensorická kvalita čerstvě stoče-

Tab. 3 / Table 3 Sensorické hodnocení; výčepní pivo – čerstvě stočeno / Sensory evaluation, pale beers – fresh

	Minimum	Maximum	Průměr / Average
Říz / sharpness	2,5	2,9	2,7
Plnost / fullness	2,2	3,0	2,5
Hořkost / bitterness	2,3	3,1	2,7
Doznívání / bitterness fading	2,2	3,1	2,6
Trpkost / harshness	1,0	1,8	1,4
Sladkost / sweetness	0,9	1,8	1,4
Kyselost / sourness	0,8	1,7	1,3
Cizí chutě a vůně / off-flavours			
Chmelová / hop	0	0,7	
Ovocná / fruity	0,6	1,8	
Kvasničná / yeast	0	0,8	
Autolyzační / autolytic	0	1,0	
Zatuchlá – stará / musty – old	0	1,4	
Diacetylová / diacetyl	0	0,5	
Připálená / burnt	0	0,5	
Celkový subjektivní dojem / overall subjective impression	3,1	5,0	4,1

Tab. 4 / Table 4 Sensorické hodnocení; ležáky – čerstvě stočeno / Sensory evaluation, lager beers – fresh

	Minimum	Maximum	Průměr / Average
Říz / sharpness	2,6	2,9	2,7
Plnost / fullness	2,5	3,5	3,0
Hořkost / bitterness	2,6	3,1	2,9
Doznívání / bitterness fading	2,6	3,3	2,9
Trpkost / harshness	1,4	2,1	1,7
Sladkost / sweetness	1,6	2,7	1,9
Kyselost / sourness	1,1	1,6	1,4
Cizí chutě a vůně / off-flavours			
Ovocná / fruity	0,6	2,2	
Kvasničná / yeast	0	1,0	
Autolyzační / autolytic	0	0,7	
Parfémová / perfume	0	0,7	
Zatuchlá – stará / musty – old	0	0,5	
Připálená / burnt	0	0,5	
Celkový subjektivní dojem / overall subjective impression	3,8	5,3	4,5

rising in aged beers. It follows relatively severe evaluation of beer samples.

The mean values of the sensory quality of freshly bottled beer are given in Table 3 (pale beers) or Table 4 (lagers). The tables also give the minimum and maximum values found. The results of sensory evaluation of heat shock-treated beers are given in Tables 5 (pale beers) and 6 (lagers).

The main emphasis during the sensory evaluation in the course of beer aging was given to qualitative and quantitative description of components of foreign flavors and aromas. Data processing was done according to the protocols given in Fig. 1, again in both categories (pale beers and lagers).

An average beer is graphically illustrated in Fig. 2 (pale beers) and 3 (lagers). A mild distortion of average results occurred in the case of pale beer because some of these beers were monitored for only 3 or 4 months of storage owing to their shorter guaranteed period of stability. This distortion is perceptible especially in the lowering of the maximum value of the overall subjective impression between the 4th and 5th months.

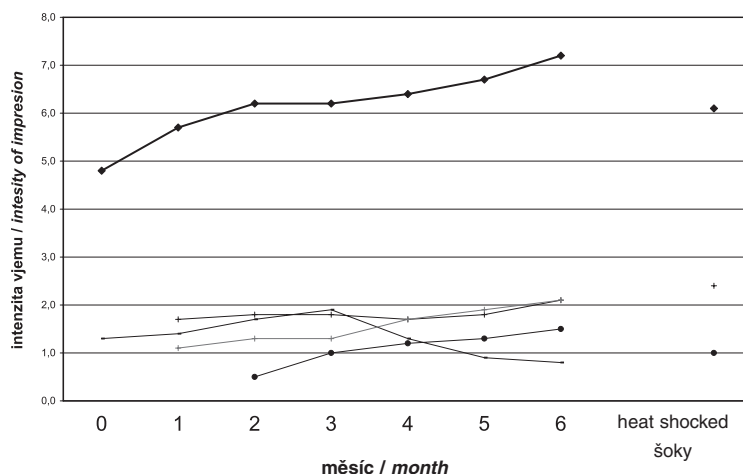
The results show that, in terms of the sensory aging and taking into account the sensory quality of the freshly bottled beer, the beers can be divided into several groups.

Characteristic for the first group is beer with average sensory quality when freshly bottled, which exhibits minimum flavor aging during storage (Fig. 4). The average deterioration of this sample was 0.2 points per month and the total quality drop over 6 months of monitoring was a mere 1.2 points.

The second group comprises beers with usually shorter guaranteed keeping period. A high sensory quality of freshly bottled beer is gradually degraded by a fast sensory aging; at the end of the

Ležák / Lager

měsíc / month	0	1	2	3	4	5	6	šoky / heat shocked
chmelová / hop								
ovocná / fruity	1,3	1,4	1,7	1,9	1,3	0,9	0,8	
kvasničná / yeast								
parfémová / perfume								
oxidační / oxidized		1,7	1,8	1,8	1,7	1,8	2,1	2,4
mladinová / wort								
po rozpouštědech / solvent-like								
autolyzační / autolytic								
diacetylová / diacetyl								
připálená / burnt			0,5	1,0	1,2	1,3	1,5	1,0
stará / old		1,1	1,3	1,3	1,7	1,9	2,1	
medicínální / medicinal								
celk. subjektivní dojem / overall subjective impression	4,8	5,7	6,2	6,2	6,4	6,7	7,2	6,1



Obr. 1 / Fig. 1 Příklad sumarizačního protokolu sledování sensorické stability / Example of summarizing protocol of sensory stability assesment

ného piva je postupně degradována rychlým senzorickým stárnutím, přičemž na hranici své garantované doby spotřeby se již jedná o podprůměrná piva (ve srovnání s ostatními sledovanými vzorky). Příklad takového vzorku je uveden na obr. 5. Průměrné zhoršení v každém z měsíců skladování je téměř 1 stupeň.

Další skupinu piv je možno označit jako vzorky s výraznou změnou v prvním měsíci skladování. Tyto vzorky vykazují výraznější zhoršení v průběhu prvního měsíce skladování, poté se již jejich senzorická kvalita mění minimálně. Příklad je uveden na obr. 6. U čerstvě stoučených piv jsou tyto vzorky obvykle hodnoceny jako lepší, ale již po prvním měsíci se zařadí do oblasti senzoricky průměrného piva. Zhoršení celkového subjektivního dojmu je v prvním měsíci o více než jeden stupeň, další senzorické stárnutí pak představuje změnu o méně než 0,5 stupně celkového subjektivního dojmu.

Další skupinou, nebo možná spíše podskupinou, jsou vzorky piva, kde k výraznějšímu senzorickému stárnutí dochází v druhém nebo ve třetím měsíci skladování. Příklad je uveden na obr. 7. Výraznější senzorická změna nastává až po určité době skladování (o více než jeden stupeň); v ostatním sledovaném období dochází pouze k minimálnímu senzorickému stárnutí. Tento průběh obvykle charakterizuje piva s dlouhou garantovanou dobou trvanlivosti.

Do poslední skupiny je možno zařadit vzorky piva, u kterých byla nalezena postupně dvojnásobná rychlost stárnutí. Jeden z příkladů je uveden na

Tab. 5 / Table 5 Senzorické hodnocení; výčepní pivo – šokované pivo / Sensory evaluation: Heat shock-treated draught beer

	Minimum	Maximum	Průměr / average
Říz / sharpness	2,3	2,8	2,6
Plnost / fullness	2,3	2,6	2,4
Hořkost / bitterness	2,0	2,5	2,3
Doznívání / bitterness fading	2,0	2,5	2,3
Trpkost / harshness	1,4	1,9	1,6
Sladkost / sweetness	1,3	2,4	1,9
Kyselost / sourness	1,1	2,0	1,5
Cizí chutě a vůně / off-flavours			
Chmelová / hop	0	0,6	
Ovocná / fruity	0,5	1,8	
Oxidační / oxidized	1,5	2,9	
Zatuchlá – stará / musty – old	0	2,0	
Celkový subjektivní dojem / overall subjective impression	5,7	7,5	6,5

Tab. 6 / Table 6 Senzorické hodnocení; ležáky – šokované pivo / Sensory evaluation: Heat shock-treated lagers

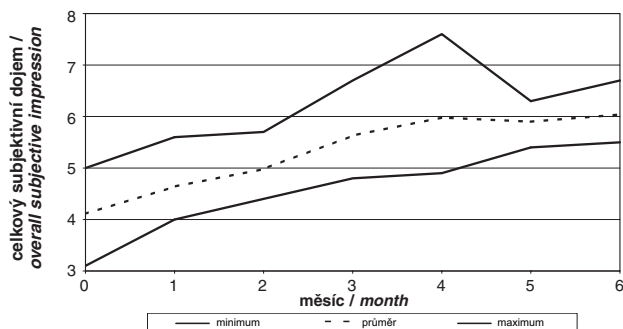
	Minimum	Maximum	Průměr / average
Říz / sharpness	2,3	2,8	2,5
Plnost / fullness	2,4	2,8	2,6
Hořkost / bitterness	2,2	2,7	2,5
Doznívání / bitterness fading	2,3	2,8	2,6
Trpkost / harshness	1,7	2,3	1,9
Sladkost / sweetness	1,9	2,4	2,2
Kyselost / sourness	1,0	1,6	1,3
Cizí chutě a vůně / off-flavours			
Ovocná / fruity	0	1,9	
Oxidační / oxidized	2,1	2,8	
Zatuchlá – stará / musty – old	0	1,0	
Připálená / burnt	0	1,0	
Celkový subjektivní dojem / overall subjective impression	6,1	6,8	6,5

guaranteed stability time their fast aging brings the quality to below-the-average level (as compared with other evaluated samples). An example of such a sample is given in Fig. 5. The mean monthly quality drop during storage is nearly 1 point.

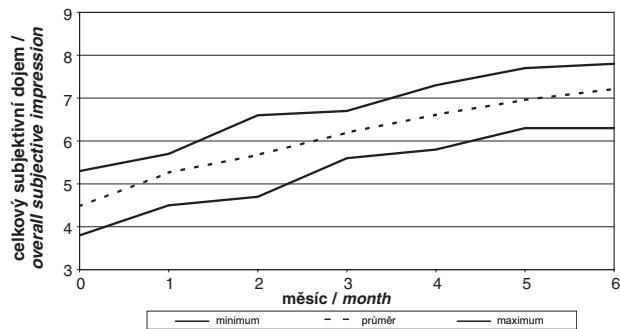
Another group of beers includes samples with a pronounced change during the first month of storage. These samples exhibit a more pronounced quality drop during the first month of storage, their sensory quality at later terms changing only marginally. An example is given in Fig. 6. Freshly bottled beers of this group are usually rated better but after the first month they fall back to the category of sensorially mediocre beers. The lowering of the rating based on an overall subjective impression during the first month exceeds one point while subsequent sensory aging amounts to less than 0.5-points change per month.

Still another group, or rather subgroup, includes beer samples in which a more pronounced aging takes place in the second or third month of storage. An example is shown in Fig. 7. A perceptible sensory change (of more than one point) occurs only after a certain period of storage, the subsequent sensory aging being only minimal. This pattern is usually characteristic for beers with long guaranteed keeping time.

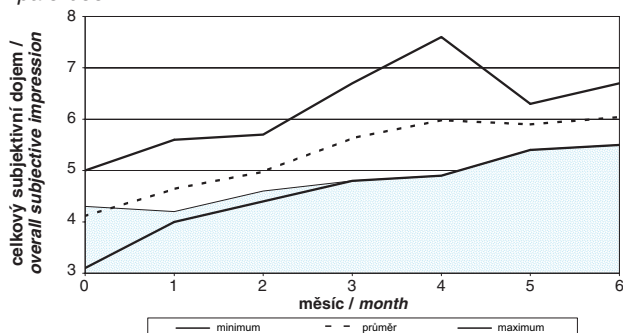
The last group comprises beer samples exhibiting su-



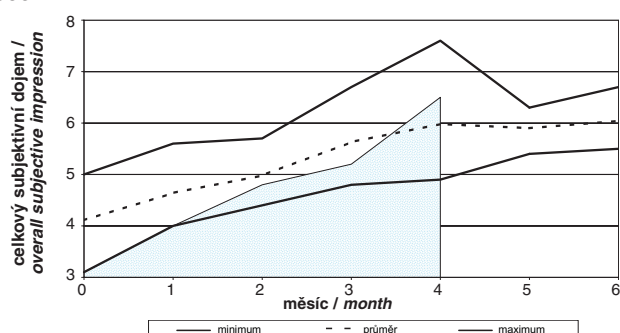
Obr. 2 / Fig. 2 Průběžné hodnocení celkového subjektivního dojmu – výčepní pivo / Continuous evaluation of overall subjective impression – pale beer



Obr. 3 / Fig. 3 Průběžné hodnocení celkového subjektivního dojmu – ležák / Continuous evaluation of overall subjective impression – lager beer



Obr. 4 / Fig. 4 Průběžné hodnocení celkového subjektivního dojmu – minimální senzorické stárnutí / Continuous evaluation of overall subjective impression – minimal sensory aging



Obr. 5 / Fig. 5 Průběžné hodnocení celkového subjektivního dojmu – rychlý senzorický stárnutí / Continuous evaluation of overall subjective impression – rapid sensory aging

obr. 8. V uvedeném případě se v prvních třech měsících skladování postupně snižuje senzorická jakost piva. Po dosažení určité hranice senzorické stárnutí zůstává na konstantní úrovni.

Vliv kategorie piva (výčepní pivo nebo ležák) nebyl zjištěn, protože ve většině případů se ve všech typech průběhu senzorického stárnutí vyskytují zástupci z obou skupin.

Zajímavější skutečností je fakt, že piva od stejného výrobce většinou mají i velmi obdobný průběh senzorického stárnutí. Je ale třeba uvést, že stejně jako mnoho dalších informací v oblasti senzorické stability toto tvrzení neplatí vždy.

Obecně platí, že různý způsob stárnutí piva souvisí s chemickými změnami, které v něm probíhají. Z dřívějších výzkumných prací [2, 3] i ze zkušenosti vyplývá, že dominantní vliv na rychlost stárnutí piva má zejména rozpuštěný kyslík, který se do piva dostane při stáčení, a oxid siřičitý, vznikající při kvašení. Rychlejší stárnutí většinou koreluje se spotřebováváním kyslíku přítomného v pivu, naopak ke zpomalení stárnutí dochází, pokud je v pivu určité množství oxidu siřičitého. Po jeho spotřebování se rychlost stárnutí opět zvyšuje. V této práci však nebyly tyto souvislosti ověřovány.

5 Závěr

Podle zjištěných výsledků je možno vzorky piva rozdělit do čtyř základních kategorií:

1. minimální senzorické stárnutí po celou dobu skladování
2. středně rychlé senzorické stárnutí, které se po dosažení určité hranice senzorické jakosti mění minimálně
3. výrazný skok v senzorické jakosti piva
 - v prvním měsíci skladování
 - v druhém nebo třetím měsíci skladování
4. rychlé senzorické stárnutí v celém průběhu skladování.

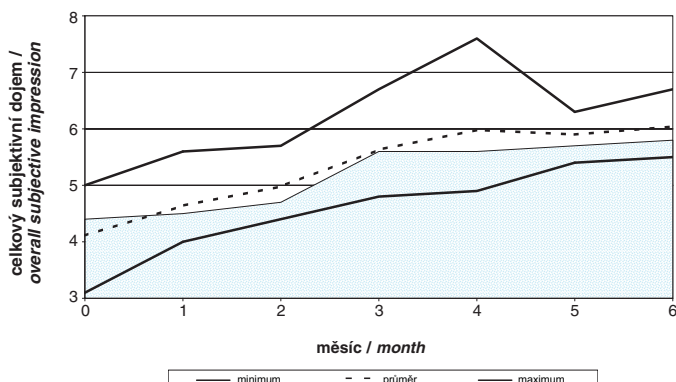
Pro každou z výše uvedených skupin bylo nalezeno vždy několik vzorků. Nejčastější průběh byl nalezen pro třetí skupinu, tedy průměrné senzorické stárnutí s jedním výrazným zhoršením. Tento skok většinou nastává ve třetím měsíci skladování.

Základním problémem stanovení senzorické stability je její přesná definice. V současné době tedy mohou být exaktně vyjádřeny pouze její změny a průběh, ale není možno (jako v případě koloidní stability) definovat přesně čas, po který je pivo senzoricky stabilní. Různý průběh senzorického stárnutí navíc určení přesné definice senzorické stability dále znesnadňuje.

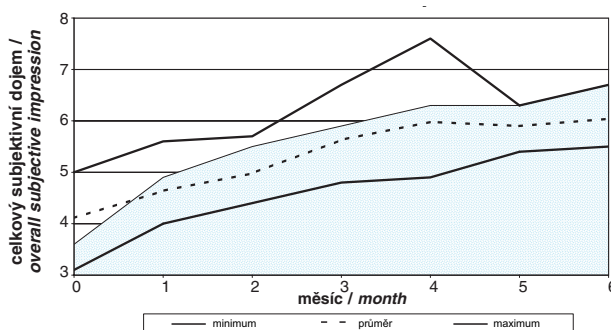
Pro zpřesnění závěrů a do budoucna i vytvoření základních modelů senzorického stárnutí bude tento projekt pokračovat i v příštím roce.

Literatura / References

- [1] Cuřín, J., Objektivizace senzorického hodnocení jakosti piva. Výzkumná zpráva VÚPS Praha, 1973.
- [2] Škach, J.: Senzorická stabilita piva. Výzkumná zpráva VÚPS Praha, 1992.
- [3] Škach, J.: Senzorická stabilita piva. Výzkumná zpráva VÚPS Praha, 1994.



Obr. 7 / Fig. 7 Průběžné hodnocení CSD – výrazné zhoršení v druhém nebo třetím měsíci skladování / Continuous evaluation of OSI – distinct deterioration in the second or third month storage



Obr. 6 / Fig. 6 Průběžné hodnocení CSD – výrazné zhoršení v prvním měsíci skladování / Continuous evaluation of OSI – distinct deterioration in the first month storage

cessively two aging rates. One of the examples is shown in Fig. 8. The sensory quality of the beer gradually declined during the first three months of storage and, on attaining a certain threshold value, the sensory aging remained at a constant level.

The effect of beer category (pale beer or lager) was not determined as representatives of both categories were found to exhibit all types of the sensory aging patterns.

More interesting is the fact that beers from the same producer usually have very similar sensory aging patterns although, like in many other data in the area of sensory stability, this

contention does not hold absolutely.

Different modes of beer aging are generally associated with chemical changes occurring in the beer. Previous studies [2, 3] and experience in the field indicate that a dominant influence on the rate of beer aging is exerted especially by dissolved oxygen which gets into the beer during bottling and sulfur dioxide formed during fermentation. A faster aging usually correlates with the consumption of oxygen present in the beer, a slowing down of aging occurring if the beer contains a certain amount of sulfur dioxide. Following its depletion the rate of aging again rises; our study did not verify these relationships.

5 Conclusion

Based on our results, beer samples can be divided into four basic categories:

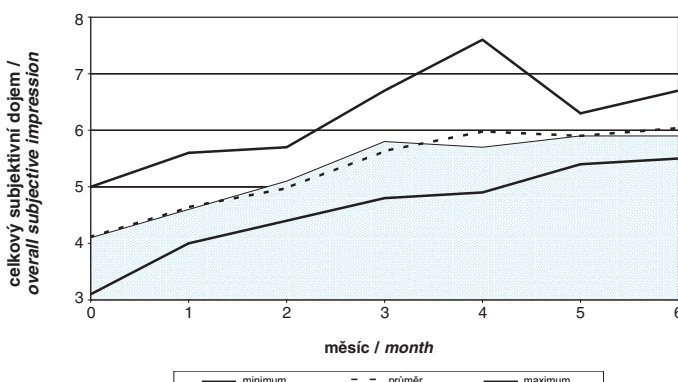
1. Minimum sensory aging over the whole period of storage
2. Medium-rate sensory aging, which changes only marginally after a certain threshold value of sensory quality has been reached
3. A marked change in the sensory quality of the beer
 - in the first month of storage
 - in the second or third month of storage
4. Fast sensory aging during the whole course of storage.

Each of these groups was found to comprise several samples. The most frequent was pattern no. 3, i.e. an average sensory aging with a single marked worsening. This break usually took place in the third month of storage.

The basic problem in the determination of sensory stability is its exact definition. At present, the features that can be exactly described are its changes and course; however, like in the case of colloidal stability, it is not possible to define exactly the time period for which the beer is sensorically stable. In addition, the formulation of an exact definition of sensory stability is further complicated by the different patterns of sensory aging.

The project will continue in the next year in order to further specify the conclusions and promote the formulation of basic models of sensory aging.

Lektoroval Ing. Pavel Průcha
Do redakce došlo 15. 9. 2004
Překlad Ing. Karel Sigler, DrSc.



Obr. 8 / Fig. 8 Průběžné hodnocení CSD – dvojí rychlost senzorického stárnutí / Continuous evaluation of OSI – dual rate of sensory aging