

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra kvality zemědělských produktů

Vedoucí katedry: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Posouzení kvality piva v minipivovarech

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Ing. Iveta Marešová

Autor diplomové práce: Bc. Tereza Jiráková

České Budějovice, duben 2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. 4. 2015

.....
Bc. Tereza Jiráková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D. za cenné rady při konzultacích, za odbornou pomoc a za veškerý čas, který mi věnoval při zpracování diplomové práce.

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je posouzení kvality piva v minipivovarech. Teoretická část se zabývá charakteristikou minipivovarů, jejich historií, výrobou piva v minipivovarech a použitých surovin. Tato část je zakončena přehledem metod, pomocí nichž je možno pivo analyzovat.

V praktické částky je posuzována kvalita piv z minipivovaru na základě senzorické a instrumentální analýzy. Pomocí analýz bylo hodnoceno 11 vzorků z minipivovarů. V senzorické analýze se posuzuje vůně, chuť, plnost, říz a hořkost. V instrumentální analýze se posuzuje obsah alkoholu, původní extrakt mladiny neboli stupňovitost piva, skutečný extrakt a stupeň prokvašení. Ze stupňovitosti je stanovena kategorie, do které se pivo řadí.

Dále je v práci zpracováno dotazníkové šetření zaměřené na produkci a konzumaci piva v restauračních pivovarech.

V senzorické analýze se umístil v celkovém hodnocení na prvním místě pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour se svým svrchně kvašeným pšeničným typem piva Weizen 13°.

V instrumentální analýze byla zjištěna největší shoda v obsahu alkoholu mezi naměřenými hodnotami a hodnotami uvedeny výrobcem na lahvi u piva z Pivovarského dvora Lipan u Dražic. U šesti analyzovaných vzorků se neshodovala kategorie piva s naměřenými hodnotami stupňovitosti.

Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že minipivovary se dostávají do podvědomí svých zákazníků a jejich obliba roste.

Klíčová slova: minipivovar, pivo, senzorická analýza, instrumentální analýza, dotazníkové šetření

ABSTRACT

The aim of this thesis was to evaluate quality of beer in microbreweries. The theoretical part deals with the characteristics of microbreweries, their history, brewing beer in a microbrewery and used materials. This part ends with an overview of methods by which it is possible to analyze beer.

In the practical part we are evaluating the quality of beer from the microbreweries on the base of sensory and instrumental analysis. Using the analyses we

evaluated 11 samples from the microbreweries. The sensory analysis assesses the smell, taste, fullness, body and bitterness. The instrumental analysis assesses the content of alcohol, original wort extract or beer gravity, real extract and degree of fermentation. The gravity determines a category in which we classify the beers.

In the work we processed survey which focuses on the production and consumption of beer in restaurant breweries. In the sensory analysis the first phase goes to beer from Varnsdorf Brewery Kocour - top fermented wheat beer type Weizen 13 °. In the instrumental analysis we found out the best match in content of alcohol between the measured values and the values specified by the producer on the bottle of beer from Brewery Court Lipan Dražič. In six analyzed samples did not match beer category with measured values of gravity.

From the survey we have found out that microbreweries get into awareness of their customers and their popularity is growing.

Keywords: microbrewery, beer, sensorial analysis, instrumental analysis, survey

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. ÚVOD..... | 7 |
| 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED | 8 |
| 2.1. MINIPIVOVARY | 8 |
| 2.1.1. Charakteristika minipivovaru | 8 |
| 2.1.2. Legislativa..... | 10 |
| 2.2. HISTORIE MINIPIVOVARŮ..... | 11 |
| 2.2.1. Historie minipivovaru ve světě | 11 |
| 2.2.2. Historie minipivovaru v ČR..... | 12 |
| 2.3. SUROVINY PRO VÝROBU PIVA | 13 |
| 2.3.1. Kvalita surovin..... | 13 |
| 2.3.1.1. Ječmen..... | 14 |
| 2.3.1.2. Slad..... | 16 |
| 2.3.1.3. Chmel | 18 |
| 2.3.1.4. Pivovarské kvasinky..... | 19 |
| 2.3.1.5. Voda | 19 |
| 2.4. VÝROBA PIVA V MINIPIVOVARECH..... | 20 |
| 2.5. HODNOCENÍ KVALITY PIVA..... | 21 |
| 2.5.1. Senzorické hodnocení piva | 22 |
| 2.5.2. Smyslové vlastnosti piva | 25 |
| 2.5.3. Kruhové schéma | 27 |
| 2.5.4. Objektivní a subjektivní činitele sensorického hodnocení | 28 |
| 2.5.5. Metody sensorického hodnocení | 29 |
| 2.5.6. Fyzikálně chemická analýza piv | 32 |
| 3. CÍL PRÁCE | 34 |
| 4. MATERIÁL A METODIKA..... | 35 |
| 4.1. CHARAKTERISTIKA VZORKŮ | 35 |
| 4.2. SENZORICKÉ HODNOCENÍ VZORKŮ | 39 |
| 4.3. INSTRUMENTÁLNÍ ANALÝZA | 40 |
| 4.4. PROTOKOL MĚŘENÍ | 41 |
| 5. VÝSLEDKY A DISKUZE | 42 |
| 5.1. SENZORICKÉ HODNOCENÍ VZORKŮ PIV Z MINIPIVOVARU.... | 42 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1.1 | Hodnocení vůně piv z minipivovaru..... | 43 |
| 5.1.2 | Hodnocení chutě piv z minipivovaru..... | 45 |
| 5.1.3 | Hodnocení plnosti piv z minipivovaru..... | 48 |
| 5.1.4 | Hodnocení říznosti piv z minipivovaru | 50 |
| 5.1.5 | Hodnocení hořkosti piv z minipivovaru | 52 |
| 5.1.6 | Celkové hodnocení piv z minipivovaru | 54 |
| 5.2. | ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ INSTRUMENTÁLNÍ ANALÝZY..... | 57 |
| 5.3. | VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ..... | 60 |
| 6. | ZÁVĚR | 67 |
| 7. | SUMMARY..... | 69 |
| 8. | SEZNAM POUŽITÉ LETERATURY | 71 |

1. Úvod

Pivo je slovo staroslověnského původu a znamená „nápoj nejrozšířenější a nejobyčejnější“. Podle mnohých archeologických nálezů začali pivo vařit již obyvatelé starověké Mezopotámie zhruba 7 000 let před našim letopočtem. Jeho výroba se vyvíjela ve všech koutech světa a stále tento vývoj pokračuje, i proto je v dnešní době nejprodávanějším alkoholickým výrobkem světa. Zvláště u nás lze pivovarnictví považovat za kulturní bohatství.

Zcela vlastní kapitolou v českém pivovarnictví je vznik restauračních minipivovarů. První podniky začaly vznikat až po roce 1990. V té době existoval jediný minipivovar, a to minipivovar „U Fleků“, který byl založen v roce 1499.

K nástupu minipivovarů přispěla situace, kdy slučováním jednotlivých pivovarů vznikaly velké společnosti, například po roce 2000 belgická pivní skupina INBEW koupila největší severoamerickou pivní skupinu Anheuser Busch, tím docházelo ke sjednocení, vyrovnání technické vybavenosti a technologické kázně uvnitř nové skupiny. Na jedné straně to přineslo standardizaci výrobku, zvýšení a vyrovnání kvality, ale na straně druhé to znamenalo, že mezi jednotlivými výrobky nebyly rozdíly a docházelo k unifikaci trhu. Vlna minipivovarů se začala šířit, jako odpověď na unifikovanou výrobu. Tam, kde byla největší koncentrace a největší unifikace, tam vznikl nový trend a očekávání konzumentů bylo tak veliké, že dokázali být, i co se ceny týkalo, velmi vstřícní, kdy piva z minipivovarů se prodávala za dvojnásobnou cenu.

Minipivovary a restaurační pivovary s výstavem piva do 10 tisíc hektolitrů piva za rok, se stávají velkým hitem, jejich počet dosáhl čísla přes 200 a další se budují. Ročně přibývá okolo dvaceti minipivovarů.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Minipivovary

2.1.1 Charakteristika minipivovaru

Minipivovary se budují obvykle v komplexech s restauracemi (jedná se o tzv. restaurační pivovary), nebo mohou být samostatné a vyrábět pivo pro prodej – distribuovat je v sudech nejčastěji do smluvních restaurací, či výčepních center (VÝZKUMNÝ ÚSTAV PIVOVARSKÝ A SLADAŘSKÝ, a.s., 2012).

Malé pivovary a minipivovary mají oproti velkým pivovarům řadu výhod i nevýhod. Mezi výhody patří skutečnost, že většinu své produkce dodávají odběratelům „okolo komína“, tedy do vzdálenosti 50 km. Velmi často vyrábějí kromě běžného sortimentu i některé speciální a netradiční druhy piv. Tento speciální sortiment často využívají k různým slavnostem, v regionu a ve městě, k různým svátkům a jiným příležitostem. Jelikož se jedná o menší množství piva, což si nemohou dovolit větší pivovary, mají minipivovary dobrý odbyt (UNIHOST, 2013).

Vánoční svátky je jedna z příležitostí, kdy minipivovary mohou představit své nové netradiční chutě piva. Nabízí vánoční pivní speciály, většinou jde o piva o minimálně 13 stupních. Mezi příchutěmi jsou ořechové, medovo-mandlové či rumová (IHNEDE. CZ, 2013). Podle Václava Potěšila, spolumajitele minipivovaru Pivovarský dům, 2013, právě pestrost a osobitost piva patří mezi další plusy, kterými minipivovary a malé pivovary disponují. Sládcí těchto pivovarů se proto snaží zakládat si především na kvalitě. Stále podle nich platí: „skutečné pivo je slad, chmel a voda – nic víc nic míň“. Minipivovary a restaurační pivovary většinu piva čepují ve vlastní restauraci nebo hostinci a pivo nedodávají do obchodní sítě. Tím mají menší náklady a mohou používat kvalitní slady i kvalitní chmel (E15 PROFIT, 2013). Další výhodou minipivovaru je výroba několika druhů piv včetně specialit, např. pivo kávové, višňové, medové nebo pivní sekt. K přednostem patří také vysoká úroveň pivního skla nebo vynikající kuchyně s krajovými i národními specialitami. Z výrobního pohledu jsou výhodami nízké nároky na obsluhu pivovárku (1 – 2 osoby), minimální starosti a náklady se stáčením, skladováním, rozvozem i odběrateli. Základním a nezbytným předpokladem úspěšnosti

minipivovarů, je také kvalitní sládek, který musí ovládat nejen praktické dovednosti při výrobě piva, ale musí mít schopnost řešit také všechny technické a technologické problémy (ČAPKOVÁ, 1999).

Minipivovary a malé pivovary mají samozřejmě i nevýhody. Jde hlavně o celkově vyšší náklady na výrobu piva. Z vyšších nákladů pak pramení i vyšší cena, a tedy horší konkurenceschopnost u velké části populace, která dává přednost nízké ceně. Mezi další nevýhody se řadí omezené prostředky na reklamu a na podporu prodeje (UNIHOST, 2013).

Především pro minipivovary jsou důležitým zdrojem reklamy pivní festivaly, výstavy piva a také soutěže. V květnu 2014 v Borovanech u Českých Budějovic se konaly slavnosti českých minipivovarů. Soutěž regionálních piv z minipivovarů je jarní cena českých sládků. Letos 22. března proběhl její osmý ročník. Akce se konala v Pivovarském domě Zvíkov v Jihočeském kraji pod záštitou ČMSMP. Zúčastnilo se 309 piv z 93 pivovarů (PIVOVAR ZVÍKOV, 2014). Pátým ročníkem pokračovala soutěž speciálních a neobvyklých piv vyrobených pivovary v České republice CEREVISIA SPECIALIS – PIVNÍ SPECIÁL ROKU 2014. Odborným garantem je Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s. (ZNOJEMSKÝ HROZEN, 2014).

Dne 16. dubna 2011 vznikl Českomoravský svaz minipivovarů založený 32 restauračními pivovary. Prezidentem svazu byl zvolen Jan Šuráň z Pivovarského domu Praha, dalšími členy prezidia jsou Jan Kočka z pivovaru KOCOUR Varnsdorf a Milan Vedra z pivovaru Dobruška. Základní oblastí činnosti Českomoravského svazu minipivovarů je poskytování právního a legislativního servisu a hájení zájmů minipivovarů. Dalším z cílů Českomoravského svazu minipivovarů je vzdělávací servis, školení sládků o technologických postupech a specifikách při vaření piva v minipivovarech resp. při přípravě speciálních druhů, ale také systém vzájemného vyměňování osobních zkušeností a seznamování s novinkami v oboru. Třetí oblastí, na které se Českomoravský svaz minipivovarů zaměřuje, je informační servis o vhodných zdrojích a surovinách. Svaz pomáhá svým členům v zajišťování nejkvalitnějších surovin, zdroje a technologie potřebné při vaření speciálních piv (ČMSM, 2012).

V roce 1993 založil Stanislav Bernard v Humpolci Český svaz malých nezávislých pivovarů. Český svaz nezávislých pivovarů sdružuje zájmovou skupinu malých pivovarů s kapacitou do 200 000 hl, které vzhledem ke své velikosti a charakteru výroby využívají v řadě částí technologického toku tradiční ruční výrobu a svým charakterem patří mezi nejstarší pivovary v ČR. Současným sídlem svazu je Pivovar Černá Hora, a.s. a prezidentem Ing. Jiří Fusek. Na začátku své existence si svaz vytkl několik cílů a myšlenek, které tvoří jakýsi rámcový program:

- Chce udržovat a nadále vyvíjet kulturní tradice, jež jsou spojeny s pivovarským a sladařským řemeslem a poukázat na historickou důležitost malých pivovarů
- Nezastupitelný význam má podíl na udržování rozmanitosti druhů piva na trhu, výrobu určitých pivních specialit, které velké pivovary nevyrábějí
- Nermalou zásluhu má na rozvoji regionálního cestovního ruchu a vytváření pracovních příležitostí v malých městech a na venkově.
- Udržení přijatelné ceny piva na našem trhu
- Vytvoření v hodných podmínek pro turistiku „pivní cesty“ s návazností na zahraničí (česko-německé pivní cesty)
- Bojuje za kulturu obalové techniky ve prospěch spotřebitele ve skleněných vratných lahvích.

(ČESKÝ SVAZ MALÝCH NEZÁVISLÝCH PIVOVARŮ, 2013).

2.1.2 Legislativa

Pojem „malý pivovar“ je obsažen v zákoně o spotřebních daních č. 353/2003 sb., hlava III.: daň z piva §82. Pivem se dle § 81 rozumí výrobek obsahující více než 0,5 % objemových alkoholu. Podle toho zákona lze definovat malý nezávislý pivovar jako pivovar, jehož roční výroba piva, včetně piva vyrobeného v licenci, není větší než 200 000 hl a splňuje tyto podmínky:

- není správně ani hospodářsky závislý na jiném pivovaru;
- nadzemní ani podzemní provozní skladovací prostory nejsou technologicky, či jinak propojeny s prostory jiného pivovaru.

Celková roční produkce piva je nazývána jako roční výstav a udává se v hl.

Pivovar je právně nebo hospodářsky závislý, pokud:

- vlastní více než 50 % podílu na čistém obchodním majetku nebo disponuje více než 50 % hlasovacích práv jiného pivovaru, pokud chybí některý hlavní výrobní provozní soubor v pivovaru, byla uzavřena jakákoliv dohoda, z níž lze dovolit přímou nebo nepřímou hospodářskou nebo právní závislost na jiném pivovaru. Hlavním výrobním provozem se rozumí varna, spilka a ležácký sklep, popř. tanky (ČESKÁ DAŇOVÁ SPRÁVA, 2014).

2.2. Historie minipivovarů

2.2.1 Historie minipivovarů ve světě

Historie současných restauračních pivovarů začíná kupodivu v USA, kde mělo domácí vaření piva svoji dlouholetou tradici. Jak sami Američané s hrdostí dokládají, jejich první prezident George Washington a další prezidenti, Thomas Jefferson a Benjamin Franklin, včetně dalších jejich následovníků, byli vášniví „home brewers“, tedy rádi vyráběli i pili pivo (CHLÁDEK, 2007).

První kdo přišel na nápad s minipivovary, byl v San Francisku Fris Meitek. Přivedl zpět do výroby starý, zavřený pivovar jménem Anchor steem beer, který vyráběl pivo od roku 1890. Začal zde vařit pivo Liberty ale. Pro zákazníky bylo zcela odlišné a zajímavé a z tohoto důvodu v Kalifornii došlo k velkému rozvoji minipivovarů (PERTOČENKOV, 2009; ANCHORBREWING, 2011).

Za klíčový rok pro rozvoj malých pivovarů v USA se považuje rok 1976, kdy se rozběhl malý pivovar, The New Albion Brewery v městě Sonoma, stát Kalifornie. V tomto pivovaru vystavené pivo lidem zachutnalo, a protože našli silnou podporu v televizi a dalších médiích, našel brzy tento trend další četné následovníky. Začátkem osmdesátých let 20. století již bylo v USA v provozu několik set takových restauračních

pivovarů a tento trend se přenesl i do Evropy, zejména do Německa (CHLÁDEK, 2007).

Druhá největší koncentrace pivovarů a výroby piva byla v Japonsku. Právě Japonsko bylo druhou zemí, kde se tato vlna minipivovarů začala šířit, jako odpověď na unifikovanou výrobu. Tam kde byla největší koncentrace a největší unifikace, tam vznikl nový trend minipivovarů. Očekávání konzumentů bylo tak veliké, že dokázali být, i co se ceny týkalo, velmi vstřícní, kdy piva z minipivovarů se prodávala za dvojnásobnou cenu. Tato vlna se přelila i do Velké Británie a do Německa. Část minipivovarů byla tak úspěšná, že překročily i malé pivovary, a staly se středními pivovary, například pivovar Redhook sídlící v USA ve Washingtonu (PERTOČENKOV, 2009; ANCHORBREWING, 2011).

2.2.2 Historie minipivovaru v ČR

Kdy se v Čechách počalo vařit pivo, nelze bezpečně prokázat. Jisté je, že bylo nejoblíbenějším a nejrozšířenějším nápojem (LANDA, 1992). První etapa domácí a poté řemeslné výroby piva u nás sahá až do poloviny 19. století. V této etapě převažovala příprava piva na principu svrchního kvašení. Na konci 19. století a počátkem 20. století se v Českých zemích podnikání v pivovarnictví uvolnilo a v tomto průmyslu začala podnikat města i šlechtické rodiny. V době mezi 19. a 20. stoletím byly pivovary rozšířeny ve městech a také na vesnicích. Zde v Budějovicích byl roku 1795 založen Měšťanský pivovar, jehož pivo nyní známe pod značkou Samson. O sto let později byl založen Český akciový pivovar, který v roce 1936 firma nechala přejmenovat na Budvar. V této době mezi 19. a 20. stoletím bylo na území dnešních Čech až 1000 pivovarů a zpravidla minipivovary. Vyráběly pár stovek hektolitrů ročně (BASAŘOVÁ *et al.*, 2011).

Všechny politické změny ve 20. století přežil jen jediný minipivovar a to pivovar u Fleků, až donedávna nejmenší pivovar v České republice. Ostatní minipivovary postupně zanikly. Pivovar U Fleků vařil ročně asi 6000 hl tradičního 13 % tmavého piva tzv. flekovského černého, jež se vypije v přilehlé pivnici. (SUSA, 2008). Podle Basařové *et al.* (2011) patří tato pivnice v Praze k nejznámějším a turisty nejnavštěvovanějším restauracím. Po druhé světové válce v pivovarském průmyslu pokračovala koncentrace výroby do velkých závodů a řada pivovarů byla postupně

zavírána. V roce 1945 se na našem území vyskytovalo 252 českých a moravských pivovarů. V roce 1950 bylo činných již jen 176 pivovarů a jejich počet poklesl do roku 1993 na 73. V roce 1995 bylo v činnosti 89 pivovarů (včetně nových minipivovarů, které poskytly údaje, a pivovarů, které v daném roce ukončily činnost). V tomto roce vyrobilo 19 minipivovarů, které vesměs nově vznikly, 17 000 hl za rok. V roce 2000 se vařilo pivo ve 48 velkých pivovarech a 24 minipivovarech. V dalších letech počet pivovarů klesal a stoupal počet restauračních minipivovarů (BASAROVÁ *et al.*, 2011; SUSA, 2008).

V současnosti se na našem území k datu 9. 4. 2015 nachází 255 minipivovarů (POVÍDKY, 2015).

V září 2014 se uskutečnilo setkání minipivovarů v Plzni v Černicích, kde se představilo více než 70 minipivovarů a přes 200 druhů piv (MAGAZÍN ČESKÉ NOVINY, 2014).

2.3. Suroviny pro výrobu piva

Mezi základními surovinami pro výrobu piva patří slad, chmel, voda a pivovarské kvasinky. Pro výrobu sladu jsou základními surovinami ječmen a voda. Tyto hlavní suroviny se používají pro výrobu piva nejen v průmyslových pivovarech ale i v minipivovarech. Výjimečnou a specifickou chuť piva vyrobeného v minipivovaru způsobují speciální suroviny, které jednotlivé restaurační pivovary používají, např. káva, med, vanilka a čokoláda. (ČMSMP, 2012).

2.3.1 Kvalita surovin

Proces výroby je závislý na kvalitě jednotlivých surovin (chmel, slad, voda, pivovarské kvasinky). K dosažení kvalitních surovin je nutné dodržovat stanovené hodnoty jakostních ukazatelů a metody. Na tyto dva faktory je kladen důraz při kontrole kvality. Kontrolu kvality mají na starost kompetentní orgány jako například Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Jakost produktů rostlinného původu je upravováno již při šlechtění, při přípravě osiva, během pěstování, při sklizňové úpravě a při skladování. Výrazně ji může ovlivnit producent, zpracovatelský průmysl, nebo obchodní řetězec (PRUGAR *et al.*, 2008).

2.3.1.1 Ječmen

Sladovnický ječmen je jedna ze základních surovin pro výrobu sladu a sladových výtažků. Na našem území se pěstují vybrané odrůdy jarního, dvouřadého, nicího ječmene (*Hordeum distichum* var. *Nutans*), které patří k nejkvalitnějším odrůdám na světě. Na podkladě technologických zkoušek jsou odrůdy sladovnického ječmene zařazeny dle vhodnosti pro sladařský průmysl do tří skupin – výběrová, standardní a nestandardní. Nejznámější ječmenářskou oblastí je u nás Haná. Pro účely sladařského průmyslu se využívá ječné zrn (obilka), které se skládá z obalových částí (pluch a plušek), zárodků (klíčku, embrya), z něhož při klíčení vycházejí podněty k aktivaci enzymů v celém zrně a z endospermu. Je hlavním zdrojem zásobních sacharidů, bílkovin a dalších složek, nutných při vytváření charakteristických vlastností sladu (ČEPIČKA *et al.*, 1999).

Při sladařském hodnocení ječmenů záleží na vlastnostech, které jsou základem pro úspěšné zpracování ve sladovně a dosažení vysoké jakosti vyrobeného sladu. Zkoušky, používané pro hodnocení sladovnického ječmene můžeme rozdělit na:

- subjektivní (senzorické)- barva a jemnost pluchy, tvar a velikost zrna, odrůdová jednotnost;
- mechanické – podíl předního zrna, poškozená zrna, celkový odpad, objemová hmotnost, hmotnost 1000 zrn, vlastnosti endospermu;
- fyziologické – klíčivost, klíčivá energie, namáčivost;
- chemické – vlhkost, obsah bílkovin, obsah škrobu, speciální stanovení (PELIKÁN a SÁKOVÁ, 2001).

Jakost sladovnického ječmene

Jakostí požadavky na sladovnický ječmen se odvíjí od normy ČSN 46 1100-5, obiloviny potravinářské, část 5: ječmen sladovnický. Tato norma stanoví požadavky na zrně ječmene setého (*Hordeum vulgare* L.), jako zemědělského výrobku určeného na výrobu pivovarského sladu. Tyto parametry jsou upravovány výkupci. Hlavním a výnosným kritériem je klíčivost, bez které nelze vyrobit slad. Hodnocení odrůd sladovnického ječmene u nás vychází z Ukazatelů sladovnické jakosti (USJ).

Ukazatele sladovnické jakosti (USJ)

Hodnotí kvalitu jednotlivých odrůd. USJ je vypočítán na základě hodnocení odrůdy podle významných kvalitativních znaků sladu. Znaky jsou hodnoceny stupnicí 1 až 9. USJ 4 – 9 bodů jsou sladovnické odrůdy (tabulka č. 1.).

Tabulka č. 1. Hodnoty jakostních ukazatelů ječmene sladovnického (ČSN 46 1100 –5).

| Hodnoty jakostních ukazatelů ječmene sladovnického (ČSN 46 1100 - 5) | | |
|---|----------------------------|---------------------------|
| Jakostní ukazatele | Základní jakost (%) | Zavazná jakost (%) |
| Vlhkost | 15 | nejvýše 16,0 |
| Přepad zrna nad sítem | 90 | nejméně 70,0 |
| Zrna poškozená | 2 | nejvýše 5 |
| Zrna se zahnědlými špičkami | 2 | nejvýše 6 |
| Zrna porostlá | 0 | nejvýše 0,5 |
| Celkový odpad, z toho: | 3 | nejvýše 7,0 |
| neodstranitelná příměs | ----- | nejvýše 1 |
| Zelená zrna | ----- | nejvýše 1 |
| Klíčivost | 98 | nejméně 92 |
| Obsah N-látek (N x 6,25 | 11 | nejvýše 12,5 |
| Barva zrna | světle žlutá | žlutá, i méně vyrovnaná |
| Plucha | Jemně vrásčitá | i méně jemně vrásčitá |

Zdroj: ČERNÝ *et al.*, 2007

Podle ukazatele sladovnické jakosti (USJ) lze jednotlivé odrůdy rozčlenit do několika skupin:

- výběrové (USJ 7 až 9) – Diplom Jersey, Malz, Prestige, Sebastien, aj.;
- standardní (středně jakostní USJ 4 – 6) – Akcient, Amulet, Annabel, Atribut, Calgary, Tolar aj.;
- nestandardní (nesladovnické USJ méně než 4) – Ditta, Heris, aj.;
- odrůdy vhodné pro české pivo – Tolar, Bojos, Aksamit, Blaník, Malz. Většinou tyto odrůdy patří do druhé skupiny s USJ 4 – 6 (ČERNÝ *et al.*, 2007; PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

V tabulce č. 2 je uvedena charakteristika sladu z odrůd jarního ječmene pro evropské a české pivo.

Tabulka č. 2. Charakteristika sladu z odrůd jarního ječmene pro evropské a české pivo.

| Charakteristika sladu z odrůd jarního ječmene pro evropské a české pivo | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Parametry | Hodnoty | |
| | Evropské pivo | České pivo |
| Extrakt v sušině sladu | 83% | min. 81,5% |
| Relativní extrakt při 45 °C | 40 - 48 % | max. 38 % |
| Kolbachovo číslo | 42 - 48 % | 39% |
| Diastatická mohutnost | 280 - 300 WK | min 220 WK |
| Dosažitelný stupeň prokvašení | 82% | max 80 % |
| Friabilita | 86% | min. 75 % |
| Obsah beta-glukanů ve sladince | 100 mg.I -1 | max. 250 mg.I-1 |
| Vhodné odrůdy | Jersey, Prestige, Sebastien | Bojos, Tolar, Malz, Axamit, |
| | Malz, Diplom atd. | Blaník atd. |
| Obsah N-látek (N x 6,25 | 11 | nejvýše 12,5 |
| Barva zrna | světle žlutá | žlutá, i méně vyrovnaná |
| Plucha | Jemně vrásčitá | i méně jemně vrásčitá |

Zdroj: ČERNÝ *et al.*, 2007

2.3.1.2 Slad

Sladařství je potravinářské průmyslové odvětví zabývající se výrobou sladu. Hlavními produkty jsou světlé, tmavé a speciální slady. Pro výrobu sladu jsou základními surovinami ječmen a voda (KADLEC *et al.*, 2002).

Slad je surovinou, která dodává do výroby piva hlavní podíl extraktivních látek a vedle technologie varního procesu zajišťuje redoxní kapacitu piva, která má významnou pozitivní roli pro požadovanou odolnost piva proti tvorbě nebiologických zákalů a k docílení sensorické stability piva (BASÁŘOVÁ *et al.*, 2010).

Celosvětově se vyrábějí především světlé slady plzeňského typu pro světlá piva a tmavé slady mnichovského typu pro piva tmavá. Další typy speciálních sladů slouží pro zvýraznění určitých kvalitativních a specifických vlastností typů světlých a tmavých piv či výrobky charakteristicky odlišných vlastností. Vlastnosti odrůd ječmene výrazně ovlivňuje kvalitu sladu a z něj vyrobeného piva, především charakteristických vlastností jednotlivých značek piva (BASÁŘOVÁ *et al.*, 1985).

Slad je také naší významnou exportní komoditou. V roce 2013 vyrobilo 30 domácích sladoven přibližně 530 tis. t sladu, což je o 1,3 % více, než v roce 2012. Obchodní sladovny vyprodukovaly 78 % z celkové produkce sladu u nás. Největším producentem sladu jsou sladovny Soufflet ČR, které vyrobily celkem 349 tis. tun sladu a na tuzemské produkci se podílejí 65,7 %; na celkovém exportu českého sladu potom 93,1%. Největší sladovnou je Nymburk – 104 150 t. Do zahraničí se vyvezlo 253 650 t, což je 48 % z celkové výroby sladu v ČR, v roce 2012 byl podíl vývozu 49 % (ČESKÝ SVAZ PIVOVARŮ A SLADOVEN 2013).

Druhy sladů

Slad je základní surovinou pro výrobu piva a jeho kvalita ovlivňuje technologie výroby, senzorické vlastnosti, chemické složení a koloidní stabilitu piva.

Rozlišujeme pivovarské slady:

- běžných typů – slad český (plzeňský), bavorský (mnichovský), jež mají hlavní význam pro výrobu piva;
- slady speciální – slady barevné, diastatické, karamelové (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998)

Jakost sladu

U sladu se posuzuje velké množství senzorických, mechanických, chemických a biochemických vlastností, které informují o jeho kvalitě z hlediska zpracování v průběhu výroby piva a významu pro základní i charakteristické znaky běžných a speciálních značek piva. Kvalita sladu závisí na odrůdě použitého ječmene, technologii skladování i podmínkách skladování má zásadní vliv nejen na průběh technologie, ale i na základní fyzikálně – chemické, biochemické a organoleptické vlastnosti piva (BASAROVÁ *et al.*, 2010).

Kvalitu jednotlivých druhů odrůd hodnotí ukazatel sladovnické jakosti (ČERNÝ *et al.*, 2007).

2.3.1.3 Chmel

Česká republika patří mezi největší producenty chmele na světě. Hlavní pěstovanou odrůdou je ŽATECKÝ POLORANÝ ČERVENÁK, který patří do skupiny jemných aromatických chmelů. Chmel v České republice se pěstuje ve třech oblastech a to v oblasti Žatecké, Ústěcké a Tršické. Mimořádné klimatické a půdní podmínky přispívají k výjimečným aromatickému charakteru českých chmelů. Žatecký chmel je stále světově nejuznávanějším aromatickým chmelem. Více než 80% české produkce chmele směřuje každoročně do celého světa. Ročně se z České republiky vyveze v průměru okolo 5000 tun chmele a chmelových výrobků (MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, 2007; SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY, 2013).

K nejvýznamnějším zahraničním odběratelům českého chmele patří Japonsko. Je potěšující, že se již po třetí rozhodl japonský pivovar Suntory představit značkové prémiové pivo „The Premium Malt’s“ na Žatecké dočasné. Jemný aromatický chmel České republiky je zásadní ingrediencí tohoto piva (SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY, 2014).

Mimo Žateckého poloraného červeňáku se v polovině devadesátých let začali pěstovat také další odrůdy. V roce 1995 byly do Listiny povolených odrůd ČR zařazeny odrůdy BOR a SLÁDEK, v roce 1996 odrůda RUBÍN. Tyto odrůdy splňují podmínku vyššího obsahu alfa-hořkých látek a vyššího výnosu, přičemž v ostatních znacích se kvalitativně blíží klasickému žateckému chmelu (SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY, 2013).

Čeští pěstitelé v roce 2013 podle ÚKZÚZ (ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský) sklidili celkem 5.330 t chmele s celkovým průměrným výnosem 1,23t/ha. Výsledek představuje meziroční rozdíl v nárůstu o tisíc tun vzhledem k velmi nízké produkci v roce 2012, kdy bylo vypěstováno celkem 3.985 ts průměrným výnosem 1,19t/ha (SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY, 2014).

V České republice je podle údajů Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v letošním roce sklizňová plocha 4.460 ha. *“Při pohledu do statistik, které vedeme, můžeme konstatovat, že to je poprvé po 14 letech, kdy došlo*

k meziročnímu nárůstu plochy chmele u nás“, uvádí Luboš Hejda, předseda svazu pěstitelů chmele České republiky. Svaz pěstitelů chmele prezentoval hrubý odhad letošní produkce, že sklizeň chmele roku 2014 by mohla dosahovat dlouhodobému průměru. Lze odhadnout letošní produkci v celkové výši přibližně 5.600 – 5.800 tun chmele (SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY, 2014).

2.3.1.4 Pivovarské kvasinky

Obecně se pivovarské kvasinky zařazují mezi jednobuněčné houby (*Fungi*). V současné době jsou pod pojmem pivovarské kvasinky zahrnovány dva druhy, *Sacharomyces cerevisce* – kvasinky svrchního kvašení a pod stejným názvem *Saccharomyces cerevisce* – kvasinky spodního kvašení (CHLÁDEK, 2007).

Svrchní pivovarské kvasinky se používají při výrobě piv typu Ale i dalších druhů piv s teplotním rozmezím 18 – 22 °C, často s vynášením kvasnic do kvasničné deky. Spodní pivovarské kvasinky se používají při výrobě piva typu ležáků v teplotním rozmezí 7 – 15 °C se sedimentací kvasnic na dně kvasné nádoby. Do roku 1952 se pro spodní pivovarské kvasinky používal název *Saccharomyces Carlsbergensis*, pro svrchní kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* (BASAROVÁ *et al.*, 2010).

Jakost kvasinek

Stav kvasnic nasazovaných v provozním kvašení má zásadní vliv na výslednou kvalitu produktu, proto je jeho kontrola nedílnou součástí každodenní pivovarské praxe. Provozní kvasnice se nejčastěji hodnotí stanovením lability a vitality. Viabilita je chápána jako podíl živých buněk a vitalita vyjadřuje fyziologický stav dané buněčné populace (HEGGART *et al.*, 2000).

2.3.1.5 Voda

Voda je při výrobě piva nejdůležitější základní surovinou, která je využívána jak pro samotnou výrobu, tak i v procesech, které s výrobou souvisí. Její použití přímo ovlivňuje kvalitu výsledného produktu. Voda, která se používá při přípravě mladiny, musí mít charakter pitné vody (KOSAŘ *et al.*, 2000).

Voda používaná v pivovarském průmyslu má vyhovovat ČSN 83 0611 Pitná voda, která byla v roce 1974 novelizována, a dodatečné změny jsou platné od roku 1978. V této normě je závazným ukazatelem mezní hodnota vlastnosti nebo koncentrace

složky, která nesmí být překročena. Stanoveným ukazatelem je hodnota vlastnosti nebo koncentrace složky, kterou je nutno dodržet. Nejdůležitějším požadavkem je zdravotní nezávadnost (BASAROVÁ *et al.*, 1993).

Jakost vody

Podle stupně znečištění se povrchové, pramenité a spodní vody čistí v zásadě třemi druhy operací:

- odstranění suspendovaných látek;
- odstranění nebo snížení nežádoucích rozpuštěných látek;
- odstranění mikrobiální kontaminace (BASAROVÁ *et al.*, 2010).

Na čištění vody se používají postupy mechanické, fyzikální, chemické a u odpadních vod i biologické. Prakticky se provádějí nejčastěji čištění čířením s následnou filtrací, odželezování a odmanganování, denitrifikace, odstraňování oxidu uhličitého nebo odkyselení, dezinfekce či sterilace a eventuálně i měkčení či odsolování varní vody (BASAROVÁ *et al.*, 1985).

2.4. Výroba piva v minipivovarech

Minipivovary se budují obvykle v komplexech s restauracemi (jedná se o tzv. restaurační pivovary), nebo mohou být samostatné a vyrábět pivo pro prodej – distribuovat je v sudech (nejčastěji do smluvních restaurací, či výčepních center). Minipivovary často experimentují i s infuzním způsobem přípravy mladiny. Jednotlivé základní výrobní bloky jsou varna, „studený blok“, filtrace a stáčírna (VÝZKUMNÝ ÚSTAV PIVOVARSKÝ A SLADAŘSKÝ, 2013).

Ve varně se zpracovává slad a chmel. Při řízeném ohřevu směsi vody se sladem a později povaření s chmelem, se zde převádí extrakt sladu na zkvasitelné cukry a izomerují se hořké látky chmele. Výsledným výstupným pivovarským meziproduktem je mladina.

Ve studeném bloku – (dříve na spilce a ve sklepě) se do mladiny přidají kvasnice, proběhne hlavní kvašení a následuje dozrávání mladého piva v ležáckých tancích. Po dozrání se při průchodu filtračním zařízením z piva odstraňují kvasinky, pivo se případně stabilizuje, dosycuje oxidem uhličitým. Číré pivo se poté stáčí – plní se do příslušných přepravních obalů.

V minipivovarech ve většině případů nejsou realizovány dva závěrečné výrobní bloky – pivo se obvykle nefiltruje a rovnou se čepuje nebo se plní pouze do přinesených nádob.

Vynechat při výrobě procesy probíhající ve „studeném bloku“ v žádném případě nelze. Nutným vybavením pro každý pivovar jsou tedy chlazené nádoby na kvašení a dozrávání piva. Chlazení může být pasivní (umístění v chladném prostředí – sklep) a/nebo aktivní (odpovídající, chladicí systém).

Jiná je již situace v přípravě mladiny – ve způsobu realizace varny. V klasické variantě pivovaru, kdy se zpracovávají standardní suroviny, jsou ve varně nádoby, v nichž probíhá vystírání, rmutování, zcezození a chmelovar. Nádoby musí být vyhřívány, musí být zajištěno odpovídající míchání. Pokud se ale při výrobě používá polotovar, kterým je mladinový extrakt-konzentrát, je možné varnu velmi zjednodušit.

V „konzentrátovém pivovaru“ stačí pouze jedna nádoba, která nemusí být vyhřívána ani tepelně izolovaná. Neslouží totiž již k vaření, ale k rozmíchání mladinového extraktu (VÝZKUMNÝ ÚSTAV PIVOVARSKÝ A SLADAŘSKÝ, 2013)

2.5. Hodnocení kvality piva

Jakost výrobků se kontrolovala již od počátku domácí přípravy, řemeslné a posléze i průmyslové výroby. Již tehdy se kvalitní výrobky lépe uplatňovaly na trhu. Hodnocení jednotlivých objektů podle jejich jakosti je tak staré jako samotné lidstvo a prvními objekty hodnoceny byly potraviny, nápoje, zbraně i mezilidské vztahy. Ačkoli se řízení jakosti původně týkalo průmyslových výrobků, aplikuje se nyní v nejrůznějších oborech lidské činnosti, od zdravotnictví až po státní správu. Každý z nás dovede velmi dobře rozeznat nevyhovující kvalitu, ať se jedná o dlouhou čekací dobu, nefungující nebo poruchový výrobek nebo cenu neodpovídající očekávání (BASAROVÁ *et al.*, 2010).

Kvalitu potravin můžeme definovat jako shodu výrobku se standardy nebo s požadavky spotřebitele. V souladu s touto definicí lze ke kontrole jakosti přistupovat ze dvou hledisek:

- legislativní, podle kterého je jakost stupeň shody vlastností výrobku s požadavky normy jakosti nebo s vlastnostmi úředně schváleného referenčního vzorku standardu jakosti;
- spotřebitelské, podle kterého je jakost stupeň, v kterém výrobek splňuje požadavky spotřebitele (INGR *et al.*, 1997).

Výrobci piva musejí sensorickým vlastnostem vyrobeného piva věnovat mimořádnou pozornost. Produkt musí být všestranně kvalitní, musí odpovídat požadovaným vlastnostem a hlavně musí spotřebiteli chutnat. Z tohoto důvodu je sensorická analýza nedílnou součástí hodnocení piva (ČEJKA, 2012).

2.5.1 Sensorické hodnocení piva

I když mohou analytické metody do určité míry vypovídat o sensorickém charakteru piva, zůstává přímé smyslové hodnocení stále jedinou možností jak pivo sensoricky ohodnotit. Sensorické hodnocení je výsledkem toho, co je člověk při pití piva schopen zaznamenat svými smysly. Uplatňuje se především chuť, čich, ale i zrak a hmat. Hodnocení je určeno jak pro školené odborníky, tak pro laiky – spotřebitele. V případě odborníků se provádí objektivní sensorické hodnocení, tzn. podle určité metodiky se, co nejpřesněji určuje charakter vzorku. U spotřebitele se jedná o hodnocení subjektivní, kterým hodnotitel vyjadřuje, zda mu hodnocený vzorek chutná nebo nechutná, zda je pro něj přijatelný či nikoli. V současné době se projevuje trend sensorickým hodnocením postihnout spíše celkový dojem na konzumenta, než nalézt chuť definovaných sloučenin (BASAROVÁ *et al.*, 2010).

Při hodnocení piva se provádějí zkoušky smyslové (sensorické) a zkoušky chemické a fyzikálně chemické. V rámci sensorických zkoušek probíhá hodnocení pěnivosti, průzračnosti, hořkosti, vůně a chuti piva. Chemické a fyzikálně chemické zkoušky zahrnují hodnocení alkoholu, extraktu, původní stupňovitosti, kyselosti, barvy, oxidu uhličitého a trvanlivosti (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Při provádění sensorické analýzy se používají tyto smysly:

- Chuť

Chuťový vjem – chuť umožňuje rozpoznání různých látek a chrání tak organismus před škodlivými složkami stravy. Chuťové pocity vznikají v ústní dutině, zejména na jazyku, kde je uložen chuťový analyzátor v podobě tzv. chuťových pohárků v epitelu, specializovaných na registraci různých chutí a s různou citlivostí vnímání. Základní chuťové pocity jsou čtyři – sladký, kyselý, slaný a hořký. Je nejdůležitější stránkou sensorického posouzení.

- Čich

Čichový vjem vzniká působením těkavých látek na čichové receptory uložené v epitelu nosní sliznice. Ve skutečnosti se čichové a chuťové vjemy registrují jako sdružený vjem, což lze dokumentovat běžnou zkušeností, že při vyřazení čichového orgánu z normální funkce je i chuťový vjem oslaben. Čichové receptory se při čichání bezprostředně stýkají s vdechovaným vzduchem. Vůně je podstatnou podmínkou jakosti a proto výrobky s příjemnou nebo jemnou vůní jsou přitažlivější a jsou považovány za hodnotnější. Podíl čichového smyslu se nazývá aroma.

- Zrak

U mnohých výrobků jsou zrakové pocity prvním podkladem pro hodnocení a proto vzhled, barva, lesk a balení výrobku rozhoduje podstatnou měrou o jeho odbytu. Při zrakovém posuzování hodnotíme vedle vzhledu hlavně barvu výrobku. Sídlem zrakových receptorů jsou oči.

- Hmat

Při sensorické analýze používáme hmatového smyslu k hodnocení textury potravin. U nápojů je konzument zvyklí na určitou hustotu. Pokud je u daného nápoje menší hustota, může připadat řidší, vodovější (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998; POKORNÝ *et al.*, 1999).

Výběr degustátorů

Každý hodnotitel má mít potřebné teoretické a praktické znalosti z oboru (znalost technologie výroby, jakostních a materiálových norem na suroviny i hotové výrobky), schopnost přesně a srozumitelně se vyjádřit, má absolvovat kurz

o senzoričném hodnocení a úspěšně projít řadou zkoušek na ověřování své smyslové citlivosti (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Odborné předpoklady lze zajisti pouze dlouhodobým školením a praxí. Degustátoři musejí umět rozlišit a pojmenovat základní i některé speciální pivovarské vůně a chutě. Přehled třiceti základních chutí a vůní a způsob jejich simulace v pivu je uveden v tabulce č. 3.

Schopnosti degustátora se dále ověřují systémem pořadových testů, kdy hodnotitel musí umět správně seřadit řadu vzorků s přidavkem rozdílné koncentrace určité látky (HRABÁK, 2001).

Vzorek a teplota vzorku

Pořadí vzorků je určováno předsedou degustační komise a závisí na cíli degustace. Obecné zásady pro stanovení pořadí vzorků jsou následující:

- vzorky piva do degustace vstupují od nejnižší stupňovitosti po nejvyšší
- první vstupují do degustace světlá piva, poté tmavá a nakonec piva speciální
- první jsou použity standardní testy hodnocení senzoričké jakosti (senzoričké schéma EBC) poté rozdílové testy, a nakonec testy podle speciálních degustačních schémat. Jako první by měl být do degustace zařazen tzv. nulový vzorek (někdy také nazývaný „vzorek na rozpítí“). S jeho pomocí se dosahuje tzv. na kalibrování degustační komise. Vzorky piva by měly být degustovány v sériích po čtyřech až šesti vzorcích (HRABÁK 2001).

Pro senzoričké hodnocení piva postačí asi 100 – 150 ml vzorku piva ve sklenici, která je plná pouze z poloviny. Chvilku se vyčká, až se nad hladinou zkoncentruje aroma piva. Pivo má vonět po svých surovinách, tedy po sladu a chmelu. U piva českého typu je ještě přípustná slabá ovocná a kvasničná složka vznikající při kvašení. Všechny ostatní vůně se označují jako cizí. V této podobě se se vzorkem nemíchá, aby se neporušila nasycenost piva oxidem uhličitým. Poté se hodnotí chuť. Z prvního doušku se hodnotí říz piva, z druhého doušku plnost a z třetího hořkost. U hořkosti se hodnotí její intenzita, jemný nebo drsný charakter a délka doznívání. U tmavých piv se stanovuje intenzita sladké, karamelové nebo pražené chuti. Přítomnost cizích složek se hodnotí u vůně i u chuti (ČEJKA, 2012).

Vzorky mají být degustovány v sériích po čtyřech až šesti vzorcích. Degustace trvá cca 60 minut. Poté následuje 15 – 30 minutová pauza na regeneraci chuťových buněk a psychický odpočinek. Degustační komise by měla pracovat pravidelně. Teplota vzorku při degustaci by se měla pohybovat mezi 9 – 11 °C. Před degustací by mělo být pivo vychlazené na teplotu 7 – 9 °C, protože během přípravy vzorku dojde k mírnému zvýšení teploty. Při nižších teplotách nelze dobře rozeznat především cizí chutě a vůně a při vyšších teplotách se objevují složky cizích chutí a vůní, které by při definované degustační teplotě nebyly zaznamenány (HRABÁK, 2001).

Degustační sousto

Pro degustaci piva slouží jako degustační sousto (neutralizátor chuti) salám, sýr nebo pečivo. Salám musí být nekořeněný, měl by být méně slaný a vysoce homogenizovaný. Sýr by měl být nekořeněný a nearomatizovaný. Pečivo by mělo být nesolené. Ze slaného pečiva musíme sůl před degustací odstranit. Rohlíky a housky jsou vhodnější než chléb. Pro každého degustujícího by mělo být k dispozici asi 100 g salámu, 50 g sýra a 2 rohlíky na 4 – 6 vzorků (HRABÁK, 2001).

2.5.2 Smyslové vlastnosti piva

Mezi základní smyslové (organoleptické) vlastnosti piva patří barva a čírost, pěnivost, vůně a chuť piva (KOSARĚ *et al.*, 2000).

Chuť je dána typem piva. Každý sensorický vjem je vlastně kombinací chuti a vůně a oba tyto vjemy jsou vnímány společně. Chuť a vůně světlého piva českého typu má být čistá, zaokrouhlená, plná a řízná. Hořkost může být jemná až silná, podle druhu a místních zvyklostí. Tmavá piva by měla být nasládlá s výraznější karamelovou složkou. Hořkost bývá méně výrazná než u světlých piv (KOSARĚ *et al.*, 2000).

Vůně piva je přirozeně jeho význačnou charakteristickou, neboť rozhoduje o prvním dojmu, který se o kvalitě piva po nalití do sklenice spotřebitel udělá. V praxi se vyskytuje celá škála vůní od příjemných až po méně příjemné, přičemž pro sládka je dosažení charakteristické vůně mnohem větším problémem než zajištění ostatních vlastností a hořkosti. V současné době se velmi řeší dosažení chmelového aroma. Jeho čistota závisí na druhu a kvalitě použitého chmele nebo chmelového produktu, a intenzita závisí na způsobu chmelení a použité technologii kvašení a dokvašování. Příjemnou a pro některá piva charakteristickou vůní může být velmi slabá esterová

vůně. Za příznivou a svěží vůni lze rovněž považovat velmi slabou kvasničnou vůni (KVASNÝ PRŮMYSL, 1997).

Plnost chuti je velmi důležitou senzorickeou vlastností piva. Za plnost piva jsou nejvíce zodpovědné dusíkaté látky s molekulovou hmotností 10 000. Pro dosažení optimální plnosti lze požadavky na slad definovat takto: obsah bílkovin 10,5 – 11 %, Kolbachovo číslo 39 – 41 %, rozdíl v extraktu moučka šrot 1,7 – 2 % a viskozita 1,54 – 1,57 mPas. K plnosti piva také přispívá kvalita varní vody a vyšší obsah chloridů (KVASNÝ PRŮMYSL, 1997)

Pivo českého typu má mít střední až silnou plnost. Piva s nízkou plností jsou označována jako prázdná. (KOSAŘ *et al.*, 2000).

Říz chuti piva je způsobeno oxidem uhličitým. Nerozhoduje však pouze jeho absolutní obsah, ale též způsob jeho vazby k pivu, který ve velké míře visí na teplotě dokvašování a na manipulaci piva před stáčením. Významnými faktory jsou obsah koloidů, fosfátů a zejména pH. Piva českého typu mají mít silný říz (KVASNÝ PRŮMYSL, 1997).

Hořkost piva je závislá na obsahu izosloučenin chmele, které zahrnují alfahořké kyseliny. Jejich obsah se může u jednotlivých chmelů výrazně lišit. Například tradiční Žatecký poloraný červeňák má obsah alfahořkých kyselin kolem 3 %, hořké americké chmely mohou mít i nad 15 %. Schopnost chmele udělat pivo hořké klesá s teplotou. Proto hořké chmele používáme na začátku chmelovaru a ty aromatické se přidáme na konci, nebo až po hlavním kvašení při takzvaném chmelení za studena. Hořkost piva se měří v jednotkách IBU nebo EBU (International/European Bittering Unit). Německé weizeny, světlé pšeničné piva svrchně kvašené, mají většinou pod 15 IBU. České ležáky mají kolem 30 IBU. Britské bittery kolem 40 jednotek hořkosti. Pořádně chmelené IPA mohou mít hořkost i vysoko nad 100 IBU, bývají to ale speciální kousky. Ačkoliv podíl alfahořkých kyselin a tedy i jednotky hořkosti se dají změřit objektivně, vnímání hořkosti u piva je subjektivní záležitost. Její působení závisí na stupňovitosti i použitých chmelech. Většinou platí, že čím je pivo silnější, tím méně je hořkost výrazná a pokud je její dosažení žádoucí, musíme použít více hořkých chmelů (PIVNÍ KLENOTY, 2014).

Mezi často se vyskytující senzoricke závadami u piva patří chuť oxidační a stará. Obě vznikají poměrně širokou paletou různých chemických reakcí především oxidačního charakteru ze složek, které se v pivu přirozeně vyskytují, jako jsou

aminokyseliny, polyfenoly, mastné kyseliny či hořké chmelové látky. Zoxidované pivo se projevuje těžkou nasládlou vůní a chutí, často doprovázenou i změnou barvy piva a poklesem jeho hořkosti, protože hořké chmelové látky jsou velmi citlivé na přítomnost kyslíku a v jeho přítomnosti se rychle rozkládají. Do určité míry tato cizí chuť vzniká i při pasteraci piva, proto se někdy nazývá též pasterační. Stará vůně a chuť piva se dá také charakterizovat jako chuť po lepence či papíru. Většinou v pivu vzniká jako další stupeň stárnutí a oxidace piva. Nejčastější příčinou této chuti jsou aldehydy vznikající oxidací nenasycených mastných kyselin, které do piva přecházejí především ze sladu. Oběma těmito cizím chutím se dá do jisté míry předcházet a vyvarovat se jim při správném zacházení s pivem. Co se týče skladování piva, obecně platí, že při čím nižší teplotě jej skladujeme, tím pomaleji všechny tyto procesy probíhají. Pivo však nesmí přemrznout. Další podmínkou skladování, na kterou je třeba dbát je minimalizace přístupu světla k lahvovému pivu, protože světlo pivu škodí. I přes dodržení všech doporučení k zacházení s pivem, je nutné mít na paměti, že pivo je nápoj živý, který stejně jako lidé stárne a vůně jako je oxidační či stará lze přirovnat k vráskám, které e dříve či později objeví. Proto nejlepší pivo je ČERSTVÉ PIVO (HOMEBREWING, 2007).

2.5.3 Kruhové schéma

Společná pracovní skupina EBC, American Society of Brewing Chemists a Master Brewer's Assotiation of the Americas se podílely na vypracování mezinárodního systému popisných termínů objektivního sensorického hodnocení piva. Posláním systému je objektivní hodnocení piva, jednotná terminologie, jednoznačná terminologie, srozumitelná terminologie, jednotná komunikace mezi pivovarníky a jednoznačný výklad výsledků sensorické analýzy piva. Systém tvoří kruhové schéma a podrobná tabulka, která přesně definuje všechny vůně a chuti, popisuje je a uvádí příklady a vysvětlení. Systém, obsahuje více než sto cizích vůní a chutí, které se mohou v pivu vyskytnout (VÝZKUMNÝ ÚSTAV PIVOVARSKÝ A SLADAŘSKÝ, 2014) Kruhové schéma je v příloze č. 1. Cizí chutě a vůně piva, vady piva.

Kvalita piva může být poškozena přítomností méně příjemných až vyloženě nepříjemných vůní a chutí, které se označují jako cizí. Příčinnou jejich vzniku může být

použití nekvalitních surovin, technologické chyby hlavně v úseku kvašení, konečných úprav piva a nesprávné uskladnění finálního výrobku (KOSAŘ *et al.*, 2000)

Tabulka s přehledem cizích chutí, vůní a způsob jejich simulace v pivu je uvedena v příloze č. 2.

2.5.4 Objektivní a subjektivní činitele sensorického hodnocení

Výsledky sensorického hodnocení potravinářských výrobků mohou poskytnout hodnověrné informace o kvalitě potravin pouze v případě, že jsou zajištěny optimální podmínky hodnocení. Hodnocení může být ovlivněno celou řadou faktorů jak objektivních, tak subjektivních (KUBÁŇ, 2007).

Podmínky pro sensorické hodnocení se musí zvolit takové, aby byly co nejvíce odstraněny rušivé vlivy, čímž se zpřesní stanovení a dosáhne se objektivních, vzájemně srovnatelných výsledků. Je nutné dodržovat při sensorickém hodnocení přesné zásady, a to pro způsob přípravy, předkládání vzorků a hodnocení vzorků a vybavení místnosti. Protože se jedná o metody hodnocení kladoucí značné nároky na psychický stav posuzovatele, musí se při sensorickém hodnocení dodržovat obecné pokyny a stejně tak požadavky na používané přístroje (BUŇKA *et al.*, 2010; POKORNÝ, 1997).

Tyto základní zásady a pokyny jsou dány normou ČSN ISO 6658 *Senzorická analýza – Metodologie – Všeobecné pokyny* (ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2009).

Objektivní činitele sensorického hodnocení

Mezi objektivní činitele řadíme požadavky na zkušební a přípravný prostor a náčiní k sensorické analýze. Zkušební prostor musí být umístěn v bezprostřední blízkosti přípravného prostoru. Hodnotící místnost musí být čistá, prostorná, dobře osvětlená, větratelná a bez všelijakých pachů. Na stěnách místnosti by měly být světlé barvy, téměř bílého odstínu. Teplota by se měla pohybovat nejlépe mezi 18 až 23 °C a má být po celou dobu hodnocení stálá. V místnosti pro hodnocení sedí každý hodnotitel v kóji, jejíž prostor je upraven tak, aby nedocházelo ke kontaktu s ostatními hodnotiteli a zároveň aby se hodnotitel necítil stísněně při hodnocení. Přípravným prostorem je laboratoř a/nebo kuchyň pro přípravu vzorků. Nádobí používané při sensorické analýze musí být zdravotně nezávadné, bez vůně a pachu a nesmí přijímat

cizí vůně a pachy. Nejvhodnějším materiálem je sklo, porcelán a keramika. Nádobí má mít stejný tvar, vzhled, velikost i barvu (POKORNÝ, 1997; JAROŠOVÁ, 2001).

Uspořádání zkušebních místností je dáno normou ČSN ISO 8589 (ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2008).

Subjektivní činitelé sensorického hodnocení

Mezi subjektivní činitele řadíme hodnotitele, dobu a délku hodnocení a vlastní sensorické hodnocení. Hodnotitele dělíme podle stupně zaškolení na neškolené, krátce zaškolené, školené a experty. Nejvyšší schopnost k sensorickému hodnocení je mezi 18 až 40 lety. Zkušenosti hodnotitelé však mohou kompenzovat citlivost právě svojí zkušeností a hodnotit ještě nejméně do 60 let. Hodnotitelé musí projít řadou zkoušek, kterými se dokazuje jejich fyzická a psychická způsobilost k hodnocení. Posuzované vzorky musí být vytemperovány na konzumní teplotu a podávány tak, aby byla zaručena jejich anonymita. Jako nejvhodnější doba k posuzování se doporučuje 9 – 11 hodin dopoledne a 14 – 16 hodin odpoledne. Hodnotitel nemá alespoň jednu hodinu před hodnocení ani v přestávkách kouřit, jíst kořeněná jídla a pít alkoholické nápoje. Počet vzorků má být takový, aby posuzovatel byl schopen všechny vzorky spolehlivě ohodnotit. Proto jsou stanoveny přestávky a během posuzování je podáván chuťový neutralizátor. Hodnotitel by neměl hodnotit déle než 2 až 3 hodiny denně s přestávkami (POKORNÝ, 1997; PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

2.5.5 Metody sensorického hodnocení

K hlavním laboratorním metodám sensorické analýzy patří:

- rozdílové, rozlišovací;
- pořadové;
- hodnocení srovnání se standardem;
- hodnocení s použitím stupnice;
- metody slovního popisu;
- metody sensorického profilu (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Rozdílové (rozlišovací) zkoušky

Rozdílové (diskriminační, rozlišovací) zkoušky mají za cíl zjištění, zda mezi vzorky existuje rozdíl v sensorické jakosti nebo v některém jejím znaku, příjemnosti nebo intenzitě. Druh zkoušky se volí podle počtu a stupně zaškolení posuzovatelů a podle druhu posuzovaného materiálu. Před vlastní zkouškou je třeba stanovit hladinu pravděpodobnosti, na které má být výsledek zaručen (INGR *et al.*, 1997).

- Párová zkouška je nejstarší a stále hodně používanou metodou. Při této zkoušce hodnotitel obdrží dva vzorky, nebo postupně několik dvojic a má určit (rozhodnout) zda je mezi zkoumanými vzorky rozdíl, případně který vzorek z dvojice má ve sledovaném znaku větší intenzitu. Tato zkouška je velmi jednoduchá a tedy vhodná pro všechny typy hodnotitelů a je použitelná i pro spotřebitelské zkoušky (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).
- Zkouška duo – trio je obdobná jako předchozí, zahrnuje však na začátku podání standardního vzorku, s nímž mají být dva neznámé vzorky srovnány. Posuzovatel má rozhodnout, který ze srovnávaných vzorků se shoduje s referenčním a který je odlišný. Metoda je vhodná pro určení malých rozdílů mezi zkoumaným a referenčním vzorkem (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).
- Trojúhelníková zkouška je stále často používanou rozlišovací zkouškou. Podstat této zkoušky spočívá v tom, že hodnotitel obdrží k posouzení řadu tří vzorků, vždy dva vzorky shodné a jeden odlišný. Jeho úkolem je rozhodnout, které dva vzorky jsou v trojici shodné a který je odlišný. Zkouška vyžaduje zaškolenější hodnotitele (INGR *et al.*, 1997).
- Tetrádová zkouška je kombinací zkoušky trojúhelníkové a duo-trio. Zde podáváme vzorky čtyři, z nichž první je anonymní – referenční. Hodnotitel určuje ze zbylé trojice vzorků a srovnává jejich shodu s referenčním vzorkem. Tato zkouška je pro hodnotitele stejně náročná jako zkouška trojúhelníková (INGR *et al.*, 1997).

Pořadové zkoušky

Jsou velmi běžné a dávno známe, slouží k orientačnímu roztřídění skupiny vzorků, k výběru vzorků znatelně se lišících, nebo ke sledování vlivu nějakého faktoru. Hodnotitel obdrží řadu vzorků a jeho úkolem je seřadit vzorky podle intenzity

sledovaného znaku (tvrdost, sladkost barva). Pořadová zkouška se často používá ve výzkumné a vývojové praxi, méně při kontrole jakosti. Výhodou je možnost srovnání většího počtu vzorků. (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Metoda hodnocení srovnávání se standardem

Hodnotitel srovnává vzorek nebo několik vzorků s daným referenčním vzorkem, standardem. Na rozdíl od zkoušek rozdílových nezjišťujeme pouze existenci rozdílu, ale i jeho velikost. Hodnotitel např. ochutná postupně standard a srovnávaný vzorek a velikost rozdílu vyjádří výběrem z předložených odpovědí:

- vzorek je totožný;
- liší se nepatrně;
- je zřetelně odlišný od standardu apod.

Tato metoda je využívána velmi často pro praktické kontrolní účely, pro každodenní sledování výroby v podniku apod. (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Hodnocení s použitím stupnic

Bývá v praxi zvláště při hodnocení jakosti nejrozšířenější, jelikož se dá kvantitativně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky. Pod pojmem stupnice rozumíme řadu stupňů (kvalita, intenzity, příjemnosti), seřazených do určité posloupnosti. Celková jakost nebo dílčí ukazatel se posoudí podle stupnice:

- intenzivní – slouží k posouzení stupně intenzity určité vlastnosti;
- hédonické – slouží k posouzení stupně příjemnosti.

Obě stupnice mohou být bodové, grafické nebo poměrové (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Metody slovního popisu

Patří k nejstarším metodám sensorické analýzy poživatin. Původní postup byl ten, že hodnotitel na čistý list papíru napsal všechny dílčí vjemy, které při zkoumání vzorku rozpoznal. Pro obtížnost tohoto postupu byl hodnotitelům předložen seznam vhodných výrazů, z nichž hodnotitel po ochutnání zaškrťává výrazy, jejichž chuť postihl (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Metody senzorického profilu

Jsou velmi užitečné pro výzkumnou a vývojovou činnost, ale i v provozní praxi pro objasnění charakteru závad nebo předností vzorků. Slouží k určení jemných rozdílů chutí a vůně a vyžaduje speciálně školené posuzovatele. Nejpoužívanější je metoda intenzivního senzorického profilu, při níž si posuzovatel rozloží komplexní vjem chuti nebo vůně na řadu dílčích deskriptorů, které jednotlivě hodnotí. Nejčastěji se používá bodových stupnic, kdy číselná hodnota je doprovázená slovním popisem. Při grafickém hodnocení se intenzita vyjadřuje délkou úsečky (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

2.5.6 Fyzikálně chemická analýza piva

Pro běžný rozbor stačí 0,5 litru vzorku, který se vytemperuje na teplotu místnosti (kolem 20 °C). Před jednotlivými zkouškami (kromě stanovení CO₂) se pivo předem zbaví oxidu uhličitého protřepáním v kuželové baňce buď ručně (asi 15 min.) nebo půl hodiny na laboratorní třepačce. Pivo se potom filtruje skládaným filtrem, aby se zbavilo pěny. U lahvového piva se odběr vzorků provádí v množství 5 lahví z každé výrobní partie (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Stanovení měrné hmotnosti (hustoty) – Měrnou hmotností piva se rozumí hustota piva zbaveného oxidu uhličitého. Určuje se pyknometricky při teplotě 20 °C (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Stanovení alkoholu a skutečného extraktu – Stanovení se provádí destilačně nebo refraktometricky. Destilační metoda spočívá v destilaci určitého množství piva, přičemž z měrné hodnoty destilátu stanovené pyknometricky se určí obsah alkoholu a z měrné hmotnosti piva zbaveného oxidu uhličitého a etanolu se stanoví skutečný extrakt. Rozdíl mezi výsledky dvou souběžných stanovení nemá být u obsahu alkoholu větší než 0,05 % (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Refraktometrické stanovení – Metoda spočívá ve stanovení refrakce piva zbaveného CO₂. Z odečtené refrakce a z měrné hmotnosti piva se zjistí podle příslušných vzorců obsah alkoholu a skutečného extraktu (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Stanovení původní stupňovitosti mladiny – Výpočet se provede ze známých hodnot alkoholu (A) a skutečného extraktu (n) podle Ballingova vzorce:

$$P = \frac{(A \times 2,0665 + n)}{100 + A \times 1,0665} \times 100$$

P – stupňovitost původní mladiny v % hmotnostních;

2,0665 – množství extraktu v g nutné k vytvoření 1 g alkoholu;

1,0665 – množství látek v g vzniklých při kvašení na 1g alkoholu.

Výpočet původní stupňovitosti mladiny je možno provést kontrolou dodržení receptury při výrobě piva (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

Stanovení trvanlivosti – je to v podstatě zkouška biologické, případně fyzikálně – chemické stability vzorků piva, uložených za daných podmínek při 20 °C. Odebrané vzorky se uchovávají v klidu v termostatu při 20 °C (s odchylkou 17 – 21 °C), přičemž se sleduje vytvoření sedliny, popř. zákalu. Tvorba sedliny se zjišťuje promícháním láhve proti světelnému zdroji, a to denně (u pasterovaných piv za delší dobu). Za sedlinu je považováno i množství sedimentu, které se při opatrném obrácení láhve viditelně zvíří. Doba trvanlivosti se vyjadřuje počtem dní od odebrání vzorku do vytvoření sedliny nebo zákalu (PELIKÁN a SUKOVÁ, 1998).

3. CÍL PRÁCE

Cílem práce je posoudit kvalitu vybraných druhů pív vyrobených v minipivovarech ve spotřebitelské síti.

Pomocí vybraných metod sensorické analýzy se získají data pro posouzení kvality pív vyrobených v minipivovarech. Dále bude provedeno dotazníkové šetření zaměřené na produkci a konzumaci piva v restauračních pivovarech/minipivovarech. Získaná data budou zpracována pomocí vhodných matematicko-statistických metod.

4. MATERIÁL A METODIKA

4.1. Charakteristika vzorků

K instrumentálnímu a senzorickému posouzení byla vybrána především piva z minipivovarů, které se nachází v Jihočeském kraji a zbylé tři druhy pív pochází z minipivovarů kolem našeho kraje. Celkem bylo hodnoceno jedenáct vzorků pív pocházející z minipivovaru.

Vzorky jsou označeny písmenem A až J. Všechny piva jsou nepasterizovaná a byla pořízena z pivotéky a/nebo přímo z minipivovarů.

Vzorek A

Název: Koutská dvanáctka – světlý ležák 12% Nefiltrovaná

Alkohol: 5,0 %

Cena: 25,- Kč za 0,3 l

Výrobce: Pivovar Kout na Šumavě

Založeno v roce 1736, uzavřeno 1969 a obnoveno 2006

Roční výstav: 8 000 hl.



Vzorek B

Název: Hořký speciál IPA 14 °

Alkohol: 6,2 %

Cena: 89,- Kč za 1l

Výrobce: Pivovar Malt s.r.o.

Založeno: 2014

Město: České Budějovice

Roční výstav: nezjištěno.



Vzorek C

Název: Jakub – světlý ležák 12°

Alkohol: 4,90%

Cena: 26,- Kč za 0,3 l

Výrobce: Minipivovar Vyšší Brod

Založeno: 2008

Město: Vyšší Brod

Výstav piva: 500 hl.



Vzorek D

Název: Tmavý speciál

Alkohol: min. 4,5 %

Cena:

Výrobce: Pivovarský dvůr Zvíkov

Založeno: 1994

Město: Písek, Zvíkovské Podhradí

Roční výstav: do 5 000 hl ročně.



Vzorek E

Název: Světlý ležák Lipan

Alkohol: 5,2 %

Cena:

Výrobce: Pivovarský dvůr Lipan u Dražic.

Založeno: 1998

Město: Týna nad Vltavou, Jihočeský kraj

Roční výstav: do 1 200 hl ročně.



Vzorek F

Název: Glok 12° světlý

Alkohol: 5,2 %

Cena:

Výrobce: Pivovar Glokner

Založeno: 2013

Město: Mirkovice, Jihočeský kraj

Roční výstav: do 1 000 hl ročně.



Vzorek G

Název: WEIZEN 13°

Alkohol: 4,7 %

Cena: 20,- Kč za 0,3l

Výrobce: Varnsdorfský pivovar Kocour

Založeno: 2008

Město: Ústecký kraj, Varnsdorf

Roční výstav: do 4 000 hl ročně.



Vzorek H

Název: Polotmavá 13° - 13% EPM

Alkohol: 5,5%

Cena: 20,- Kč za 0,3l

Výrobce: Pivovar Antoš

Založeno: 2010

Město: Slaný

Roční výstav: 600 – 800 hl.



Vzorek CH

Název: Krajinský Jantar

Alkohol: 4,5%

Cena: 90,- Kč za 1l

Výrobce: Minipivovar Krajinská 27

Založeno: 2014

Město: České Budějovice

Roční výstav: nezjištěno.



Vzorek I

Název: Beskydské hořké

Alkohol: 6,2 %

Cena: 29,- Kč za 0,3l

Výrobce: Beskydský pivovárek, s.r.o.

Založeno: 2012

Město: Ostravice, Moravskoslezský kraj

Roční výstav: do 2 500 hl ročně.



Vzorek J

Název: Kněžínek - medová 14°

Alkohol:

Cena: 35,- Kč za 0,5 l

Výrobce: Kněžínek

Založeno: 2012

Město: České Budějovice, Jihočeský kraj

Roční výstav: do 1 080 hl ročně.



4.2. Senzorické hodnocení vzorků

Příprava vzorků

Vzorky pív byly zakoupeny buďto přímo v minipivovaru nebo v pivotéce zde v Českých Budějovicích, která tyto piva nabízí. Všechny piva kromě Jantaru z minipivovaru Krajinská, byla v PET lahvích o velikosti 1l – 2l. Pivo Jantar bylo ve skleněné lahvi o velikosti 1l. Vzorky byly vytemperovány na teplotu 7 – 9 °C. Byly anonymně označeny písmeny A – J a podávaly se hodnotitelům v kelímcích, které se po každém vzorku vyměnily.

Skupina hodnotitelů

První skupina hodnotitelů byla složena z devíti studentů Jihočeské Univerzity Zemědělské fakulty, kteří zkoušku vykonávali v rámci předmětu „Zbožiznalství“. Druhá skupina hodnotitelů se skládala ze čtyř laických hodnotitelů, kteří zkoušku prováděli společně ve svém volném čase. Skupiny hodnotitelů byly tvořeny neodborníky a byly složeny z ženského i mužského pohlaví. Před zahájením sensorické analýzy u první skupiny byli hodnotitelé proškoleni vedoucím diplomové práce o způsobu provedení hodnocení. U druhé skupiny byli hodnotitelé proškoleni mnou, autorem diplomové práce.

Provedené hodnocení sensorické analýzy můžeme považovat za konzumentské preferenční zkoušení, protože se jednalo o nezkušené hodnotitele. U konzumentského preferenčního zkoušení je nezkušenost hodnotitelů žádoucí, jelikož se rozhodují během hodnocení jako běžní konzumenti.

Místnost

První sensorické hodnocení bylo provedeno v učebně Jihočeské univerzity v ranních hodinách. Hodnocení druhou skupinou proběhlo v místnosti panelákového bytu v odpoledních hodinách. Obě místnosti byly bez přítomnosti nežádoucích pachů, které by mohly ovlivnit výsledky sensorického hodnocení, a bylo zamezeno vyvětráním těsně před zahájením sensorického hodnocení.

Nádobí a pomůcky k sensorické analýze

Vzorky byly nalévány dostatečnou dobu před hodnocením do plastových kelímků, aby došlo ke spadnutí pěny bezprostředně po nalití. Kelímky nevykazovaly přítomnost pachů či vůní. Jako neutralizátor chuti byl použit chléb a sýr. Chléb společně se sýrem byly nakrájeny na menší kostičky a podávány na talířcích.

Průběh sensorického hodnocení

Před začátkem sensorického hodnocení byly na stoly umístěny talíře s neutralizátorem chutí – chlebem a sýrem a protokoly s dotazníkem pro zaznamenávání průběhu hodnocení. Vyplněné protokoly odevzdali hodnotitelé osobě, která s nimi sensorické hodnocení prováděla, tedy autorovi diplomové práce. Po provedení sensorické analýzy byl hodnotitelům předložen dotazník uvedený příloze č. 3.:Vzorový dotazník.

4.3. Instrumentální analýza

Vzorky piv z minipivovarů byly vytemperovány na teplotu 20 °C, mechanicky zbaveny oxidu uhličitého, přefiltrované přes filtrační papír a následně analyzovány na analyzátoru Ferment Flash (Funke Gerber, Německo). U všech vzorků, kromě vzorku B a C byly provedeny dvě série měření. Byly sledovány tyto ukazatele:

- obsah alkoholu (hm. %);
- obsah alkoholu (obj. %);
- původní extrakt mladiny (%);
- skutečný extrakt (%);
- stupeň prokvašení (%).

4.4. Protokol měření

Protokol určený k sensorickému hodnocení byl sestaven s ohledem na způsob zkoušky.

Senzorické hodnocení vzorků – hodnocení vybraných kritérií

Hodnotitelé měli za úkol ochutnat předložené vzorky pocházející z minipivovarů a následně zaznamenat do protokolu bodové hodnocení patřící úrovni jednotlivých posuzovaných kritérií. Mezi posuzovaná kritéria byla vybrána:

- Vůně – velmi slabá až velmi silná, 1 – 5 b.
Intenzita cizí vůně – velmi slabá až velmi silná, 1 – 5 b
- Chuť – velmi slabá až velmi silná, 1 – 5 b.
Intenzita cizí chuti – velmi slabá až velmi silná, 1 – 5 b.
- Plnost piva – prázdné až plné, zaokrouhlené, 1 – 5 b.
- Říz piva – velmi zvětralé až příjemné, řízné, 1 – 5 b.
- Charakter hořkosti – silně ulpívající až velmi jemná, 1 – 5 b

Vzorový dotazník je uvedený v příloze č. 4.: Sensorické hodnocení piv z minipivovaru.

5. Výsledky a diskuze

5.1. Senzorické hodnocení vzorků piv z minipivovaru

Senzorické hodnocení se bodovalo do protokolu v rozmezí od velmi silné intenzity (5bodů) po velmi slabou intenzitu (1 bod).

Vzorky piv hodnotilo 13 hodnotitelů – 6 žen a 7 mužů. Výsledky zjištěné při sensorickém hodnocení lze pro jednotlivé vzorky spočítat průměrem. Průměr u jednotlivých sensorických parametrů byl počítán jako aritmetický průměr dosažených bodů. Sensorická analýza byla vyhodnocena zvláště jak pro ženy (tabulka č. 3) tak pro muže (tabulka č. 4). Cizí chuť a cizí vůně nejsou v případě analyzovaných piv chápány jako negativum, jelikož jde o piva z minipivovaru, jejichž specifické chutě a vůně, netypické pro klasické pivo, obohacují výrobky a tím se stávají jedinečné. Poté bylo provedeno celkové hodnocení sensorických parametrů. Výsledky sensorického hodnocení jsou uvedeny níže v tabulkách a znázorňují je jednotlivé grafy.

Tabulka č. 3. Výsledky sensorického hodnocení u piv z minipivovaru - ženy

| VZORKY | N | VŮŇĚ | CHUŤ | PLNOST | ŘÍZ | HOŘKOST |
|--------|---|------|------|--------|------|---------|
| A | 6 | 3,33 | 3,16 | 3,16 | 2,50 | 2,16 |
| B | 6 | 3,50 | 3,50 | 2,67 | 2,33 | 2,67 |
| C | 6 | 2,17 | 3,17 | 3,50 | 3,67 | 3,67 |
| D | 6 | 3,33 | 4,50 | 3,00 | 3,33 | 3,17 |
| E | 6 | 2,67 | 4,00 | 4,33 | 4,17 | 2,33 |
| F | 6 | 2,50 | 2,83 | 3,17 | 3,50 | 3,33 |
| G | 6 | 3,33 | 4,00 | 3,50 | 4,17 | 3,67 |
| H | 6 | 2,83 | 3,00 | 2,50 | 2,67 | 2,83 |
| CH | 6 | 2,33 | 3,33 | 2,83 | 3,17 | 2,67 |
| I | 6 | 2,67 | 4,50 | 3,33 | 3,50 | 1,00 |
| J | 6 | 4,00 | 3,17 | 2,50 | 2,83 | 3,33 |

V tabulce č. 3 jsou uvedeny průměry dosažených bodů u žen u vybraných piv z minipivovaru.

Tabulka č. 4. Výsledky sensorického hodnocení u piv z minipivovaru - muži

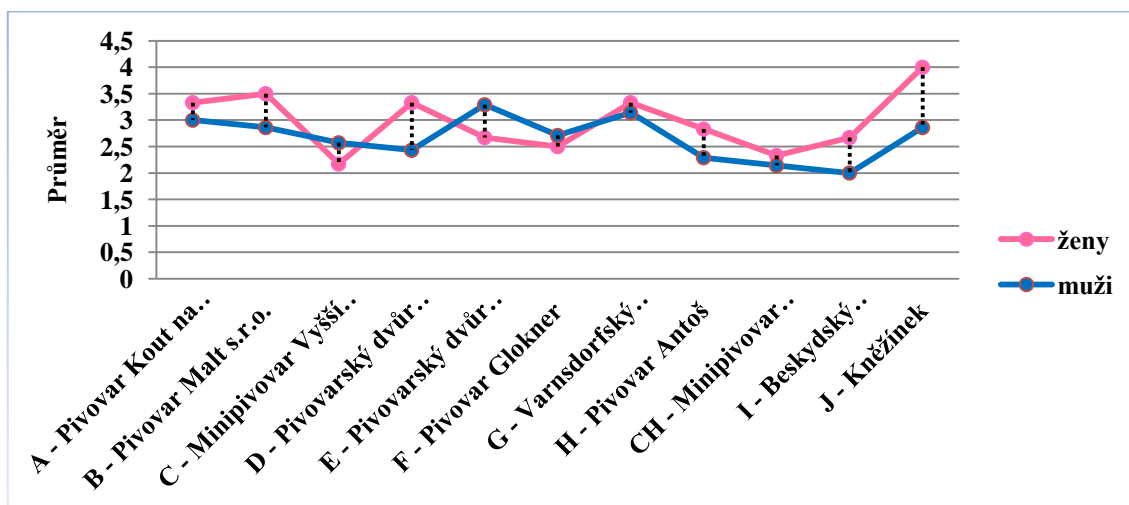
| VZORKY | N | VŮŇĚ | CHUŤ | PLNOST | ŘÍZ | HOŘKOST |
|--------|---|------|------|--------|------|---------|
| A | 7 | 3,00 | 3,57 | 3,71 | 3,86 | 2,29 |
| B | 7 | 2,86 | 3,50 | 2,57 | 2,57 | 2,86 |
| C | 7 | 2,57 | 2,86 | 3,14 | 3,57 | 3,71 |
| D | 7 | 2,43 | 3,00 | 2,86 | 2,86 | 3,57 |
| E | 7 | 3,29 | 3,14 | 3,86 | 3,57 | 2,29 |
| F | 7 | 2,71 | 2,86 | 2,71 | 3,00 | 3,43 |
| G | 7 | 3,14 | 3,43 | 2,43 | 3,00 | 3,57 |
| H | 7 | 2,29 | 2,57 | 2,86 | 2,57 | 3,29 |
| CH | 7 | 2,14 | 2,71 | 2,86 | 2,86 | 3,26 |
| I | 7 | 2,00 | 2,57 | 2,57 | 2,86 | 1,71 |
| J | 7 | 2,86 | 2,14 | 2,71 | 2,86 | 3,57 |

V tabulce č. 4 jsou uvedeny průměry dosažených bodů u mužů u vybraných piv z minipivovaru.

5.1.1 Hodnocení vůně piv z minipivovaru

Při stanovení vůně se pivo ve skleničce uvedlo lehkým kroužením do pohybu a několikrát za sebou se posuzovalo čichem. Vůně byla hodnocena podle intenzity a to od velmi slabé intenzity (1 bod) po velmi silnou intenzitu (5 bodů). V případě přítomnosti cizích vůní se body neodečítaly, jelikož právě jiné vůně dělají pivo jedinečným. Ze získaných hodnot byl pro jednotlivé parametry vypočten aritmetický průměr.

Graf č. 1. Hodnocení vůně piv z minipivovaru u žen a mužů



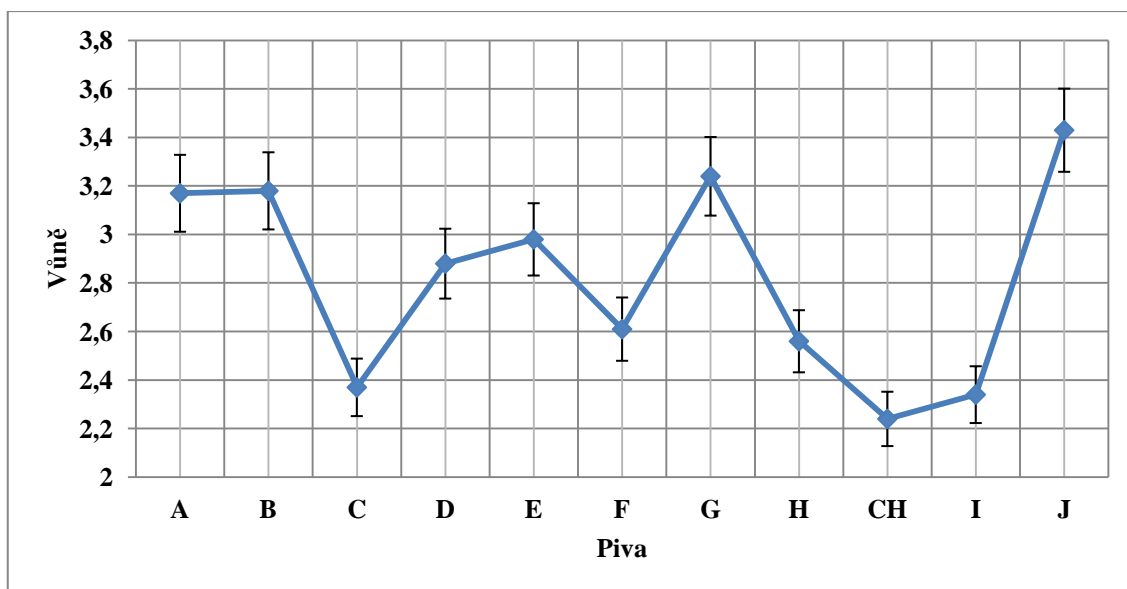
Graf č. 1 znázorňuje průměrné hodnocení vůně u žen a mužů pro jednotlivé vzorky piv z minipivovaru. Nejlépe bylo, z hlediska vůně, u žen hodnocen vzorek J, pivo z minipivovaru Kněžinek – medová 14° (4,0) a u mužů vzorek E, pivo z minipivovaru Pivovarský dům Lipan u Dražic – Světlý ležák Lipan (3,29). Naopak nejhůře byl hodnocen vzorek C, pivo z minipivovaru Vyšší Brod – Jakub světlý ležák 12° (2,17) u žen a vzorek I, pivo z Beskydského pivovárku - Beskydské hořké (2,0) u mužů. Nejvíce se hodnotitelé shodovali v hodnocení vůně u piva z Varnsdorfského pivovaru Kocour a Minipivovar Krajinská 27.

Tabulka č. 5. Výsledky celkového hodnocení vůně u vzorků

| VZORKY | N | PRŮMĚR | MINIMUM | MAXIMUM |
|--------|----|--------|---------|---------|
| A | 13 | 3,17 | 1,00 | 5,00 |
| B | 13 | 3,18 | 1,00 | 5,00 |
| C | 13 | 2,37 | 1,00 | 5,00 |
| D | 13 | 2,88 | 1,00 | 5,00 |
| E | 13 | 2,98 | 1,00 | 5,00 |
| F | 13 | 2,61 | 1,00 | 5,00 |
| G | 13 | 3,24 | 1,00 | 5,00 |
| H | 13 | 2,56 | 1,00 | 5,00 |
| CH | 13 | 2,24 | 1,00 | 5,00 |
| I | 13 | 2,34 | 1,00 | 5,00 |
| J | 13 | 3,43 | 1,00 | 5,00 |

V tabulce č. 5 jsou uvedeny průměry dosažených hodnot v celkovém hodnocení vůně

Graf č. 2 – Grafické znázornění celkového hodnocení vůně

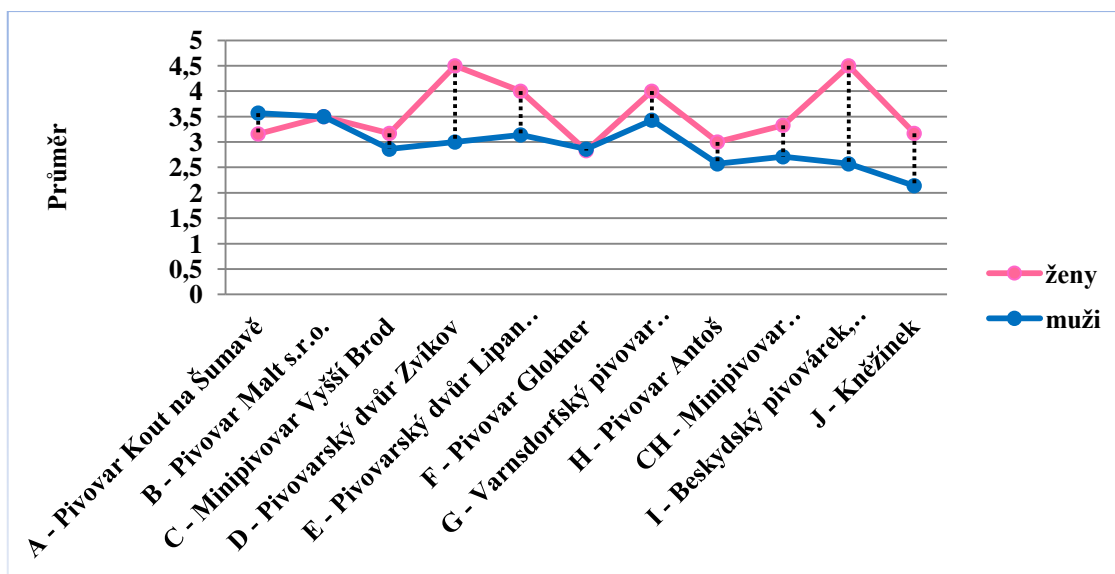


Z grafu č. 2 je zřejmé, že nejvyšší intenzitu, při celkovém hodnocení vůně u mužů i žen vykazoval vzorek J, pivo z minipivovaru Kněžíněk – medová 14° (3,43) a vzorek G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour – Weizen 13° (3,24). Nehorší intenzita vůně byla zaznamenána u vzorku CH, pivo z minipivovaru Krajinská 27 – Jantar polotmavý ležák (2,24).

5.1.2 Hodnocení chutě piv z minipivovaru

Stanovení chuti bylo provedeno opakovaným ochutnáváním nápoje. Chuť piva musí být charakteristická, bez cizí příchuti (nakyslá, sudová, silně kvasničná atd.) Chuť byla hodnocena podle intenzity a to od velmi slabé (1 bod) po velmi silnou (5 bodů). V případě přítomnosti cizích chutí se body neodečítaly, jelikož právě jiné chutě pivo zpestřují. Ze získaných hodnot byl pro jednotlivé parametry vypočten aritmetický průměr.

Graf č. 3. Hodnocení chutě u piv z minipivovaru u žen a mužů



Graf č. 3 znázorňuje průměrné hodnocení chutě u žen a mužů pro jednotlivé vzorky piv z minipivovaru. Nejlépe bylo, z hlediska chutě, u žen hodnocen vzorek D, pivo z Pivovarského dvoru Zvíkov – Tmavý speciál (4,50) a stejná hodnota byla také u vzorku I, pivo z Beskydského pivovárku – Beskydské hořké. Nejhůře byl hodnocen vzorek F, pivo z pivovaru Glokner – Glok 12° světlý (2,83). U mužů byla zvolena nejlepší chuť u vzorku A, pivo z pivovaru Kout na Šumavě – Kautská dvanáctka světlý ležák 12° (3,57). Naopak nejhůře dopadl vzorek J, pivo z Minipivovaru Kněžíněk se svou Medovou 14° (2,14).

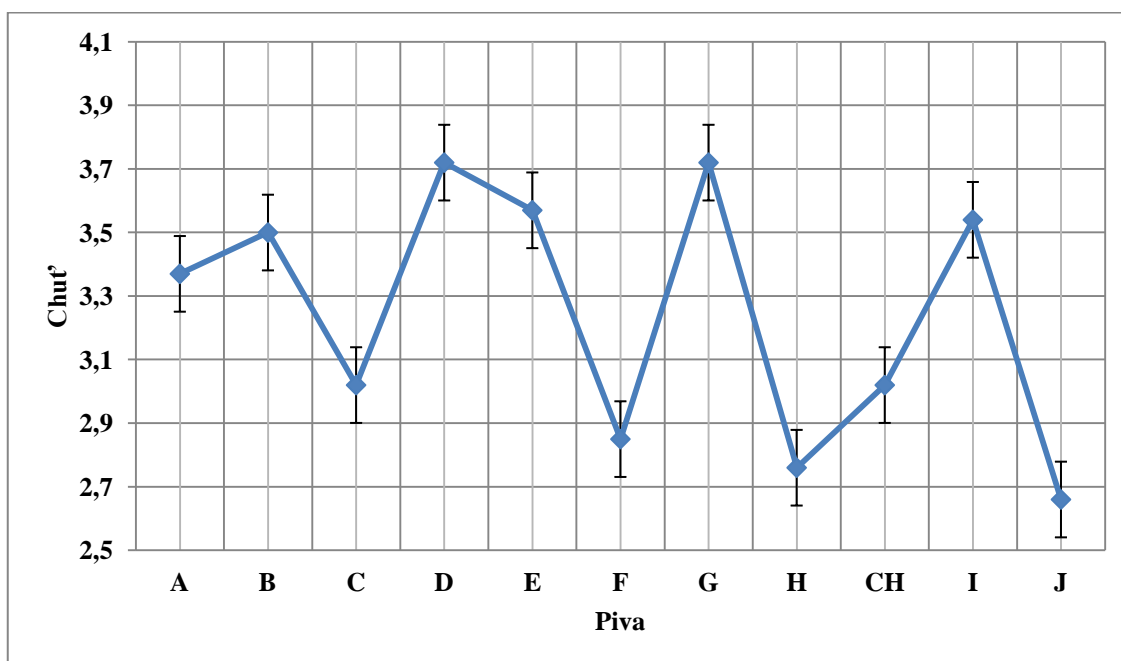
Nejvíce se hodnotitelé shodovali v hodnocení chuti u piva z pivovaru Malt – Hořký speciál 14°, kde byla úplně stejná hodnota a to 3,50.

Tabulka č. 6. Výsledky celkového hodnocení chutě u vzorků

| VZORKY | N | PRŮMĚR | MINIMUM | MAXIMUM |
|--------|----|--------|---------|---------|
| A | 13 | 3,37 | 1,00 | 5,00 |
| B | 13 | 3,50 | 1,00 | 5,00 |
| C | 13 | 3,02 | 1,00 | 5,00 |
| D | 13 | 3,72 | 1,00 | 5,00 |
| E | 13 | 3,57 | 1,00 | 5,00 |
| F | 13 | 2,85 | 1,00 | 5,00 |
| G | 13 | 3,72 | 1,00 | 5,00 |
| H | 13 | 2,76 | 1,00 | 5,00 |
| CH | 13 | 3,02 | 1,00 | 5,00 |
| I | 13 | 3,54 | 1,00 | 5,00 |
| J | 13 | 2,66 | 1,00 | 5,00 |

V tabulce č. 6 jsou uvedeny průměry dosažených hodnot v celkovém hodnocení chutě

Graf č. 4 – Grafické znázornění celkového hodnocení chutě



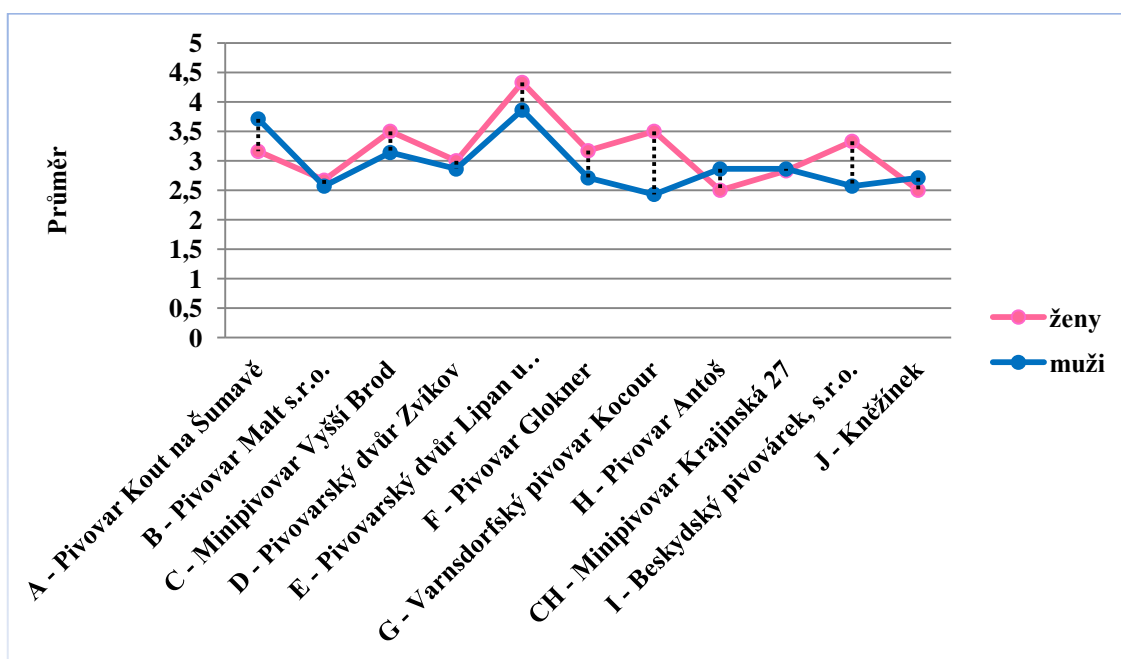
V celkovém hodnocení byla nejvyšší intenzita chuti zaznamenána u vzorku D, pivo z Pivovarského dvoru Zvíkov – Tmavý speciál (3,72) a stejná hodnota byla zaznamenána také u vzorku G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour – Weizen 13°. Naopak nejnižší intenzita chuti byla zjištěna u vzorku J, pivo z minipivovaru Kněžíněk – medová 14 ° (2,66).

5.1.3 Hodnocení plnosti piv z minipivovaru

Pivo českého typu má mít střední až silnou plnost. Piva s nízkou plností jsou označována jako prázdná. (KOSAŘ et al., 2000). Plnost je vyjádřením intenzity počitků, závisících zejména na obsahu extraktivních látek v pivě (PELIKÁN, SUKOVÁ, 1998).

Plnost u piv z minipivovaru byla hodnocena od prázdné chuti (1 bod) po plnou, zaokrouhlenou chuť (5 bodů).

Graf č. 5. Hodnocení plnosti u piv z minipivovaru u žen a mužů



Nejlépe vnímaly ženy plnost chuti u vzorku E, pivo z Pivovarského dvora Lipan u Dražic – světlý ležák Lipan (4,33). Nejhůře u žen dopadl vzorek H, pivo z pivovaru Antoš-polotmavá 13° a stejná hodnota byla také u vzorku J, pivo z minipivovaru Kněžinec – medová 14° (2,50). Muži vnímali nejlépe plnost chuti u vzorku E, pivo z Pivovarského dvora Lipan u Dražic – světlý ležák Lipan (3,86) a nejhůře vzorek G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour – Weizen 13° (2,43).

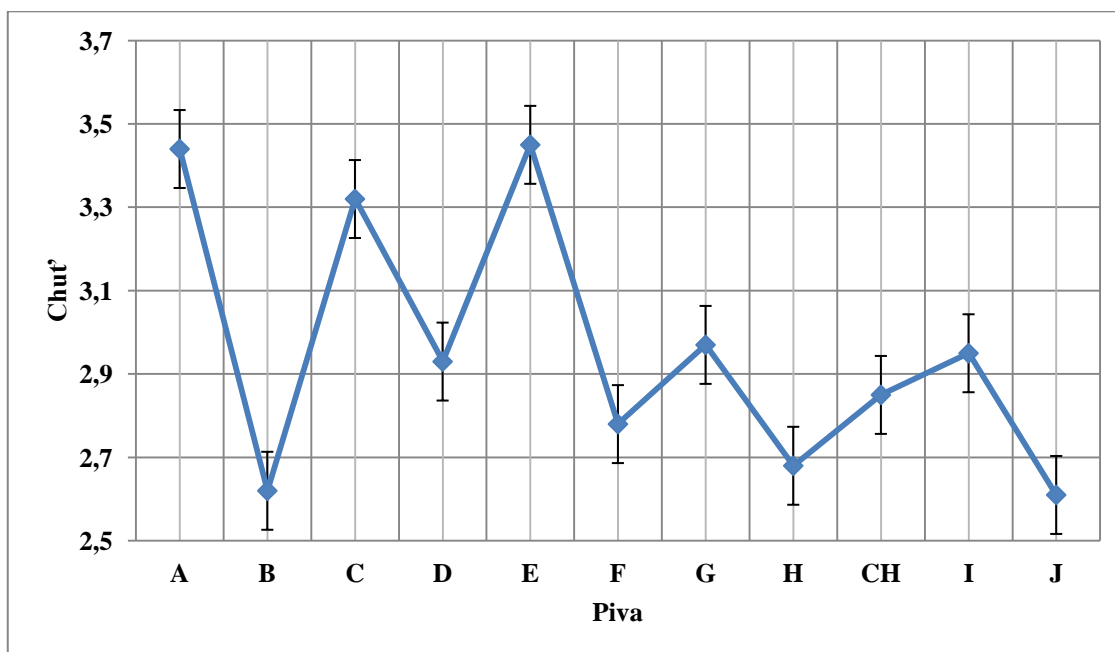
Největší shoda při hodnocení plnosti chuti u žen a u mužů byla u vzorku CH, pivo z minipivovaru Krajinská 27 – Jantar polotmavý ležák.

Tabulka č. 7. Výsledky celkové hodnocení plnosti chutě u vzorků

| VZORKY | N | PRŮMĚR | MINIMUM | MAXIMUM |
|--------|----|--------|---------|---------|
| A | 13 | 3,44 | 1,00 | 5,00 |
| B | 13 | 2,62 | 1,00 | 5,00 |
| C | 13 | 3,32 | 1,00 | 5,00 |
| D | 13 | 2,93 | 1,00 | 5,00 |
| E | 13 | 3,45 | 1,00 | 5,00 |
| F | 13 | 2,78 | 1,00 | 5,00 |
| G | 13 | 2,97 | 1,00 | 5,00 |
| H | 13 | 2,68 | 1,00 | 5,00 |
| CH | 13 | 2,85 | 1,00 | 5,00 |
| I | 13 | 2,95 | 1,00 | 5,00 |
| J | 13 | 2,61 | 1,00 | 5,00 |

V tabulce č. 7 jsou uvedeny průměry dosažených hodnot v celkovém hodnocení plnosti

Graf č. 6 – Grafické znázornění celkového hodnocení plnosti chutě



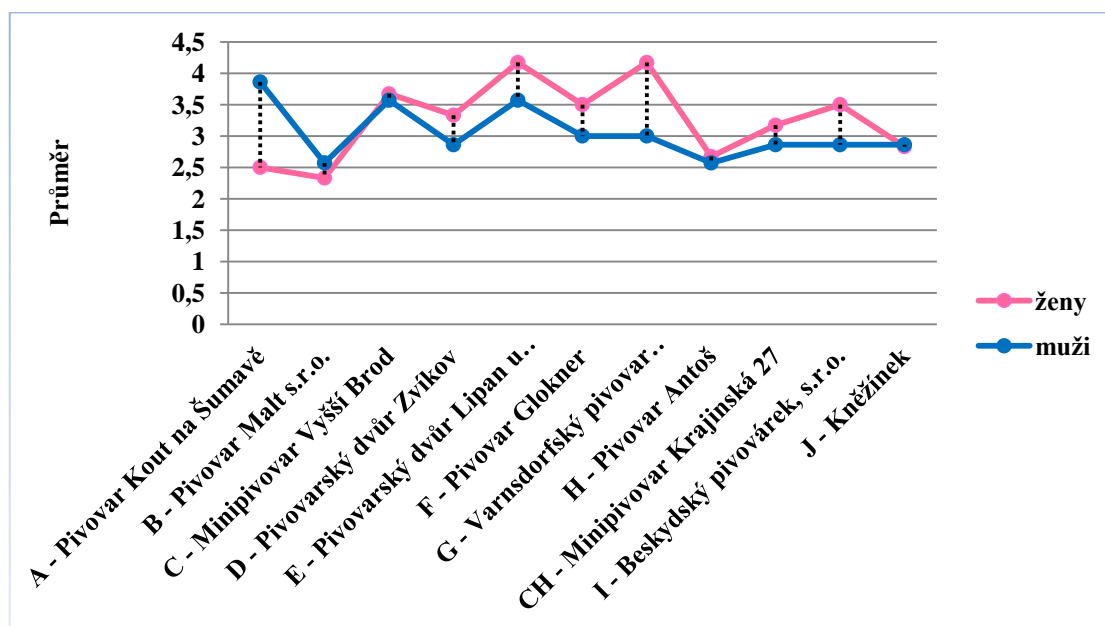
Z celkového hodnocení vyplývá, že nejvyšší plnost mělo pivo z Pivovarského dvora Lipan u Dražic – světlý ležák Lipan (3,45). Pivo z minipivovaru Kněžíněk – medová 14° byla hodnocena jako nezaokrouhlená (2,61).

5.1.4 Hodnocení říznosti piv z minipivovaru

Říz je dán množstvím oxidu uhličitého obsaženým v nápoji. Oxid uhličitý vzniká přirozeně už během kvašení. Piva s vyšším řízem jsou většinou osvěžující a jsou míněna k rychlé konzumaci (PIVNÍ KLENOTY, 2014). Piva českého typu by měla mít silný říz (KOSARĚ et al., 2000).

Pro hodnocení říznosti vybraných piv z minipivovaru byla použita stupnice v rozmezí: velmi zvětralé (1 bod) až příjemné, řízné (5 bodů).

Graf č. 7. Hodnocení říznosti u piv z minipivovaru u žen a mužů



Ženy nejlépe hodnotily říz piva u vzorku E, pivo z Pivovarského dvora Lipan u Dražic – světlý ležák Lipan, a vzorek G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour – Weizen 13°, kde byla shodná hodnota a hodnotitelé hodnotili vzorek jako příjemně řízný (4,17). Nejhůře u žen dopadl říz u vzorku B, pivo z minipivovaru Malt- Hořký speciál 14° (2,57). U mužů dopadl nejlépe vzorek A, pivo z pivovaru Kout na Šumavě – Kautská dvanáctka světlý ležák 12°, kdy hodnotili pivo jako řízné (3,86). Nejhůře dopadly dva vzorky a to stejně jako u žen vzorek B, pivo z minipivovaru Malt (2,57) a vzorek H pivo z pivovaru Antoš-polotmavá 13°. Toto pivo také dopadlo u žen nejhůře, i co se týkalo plnosti chutě.

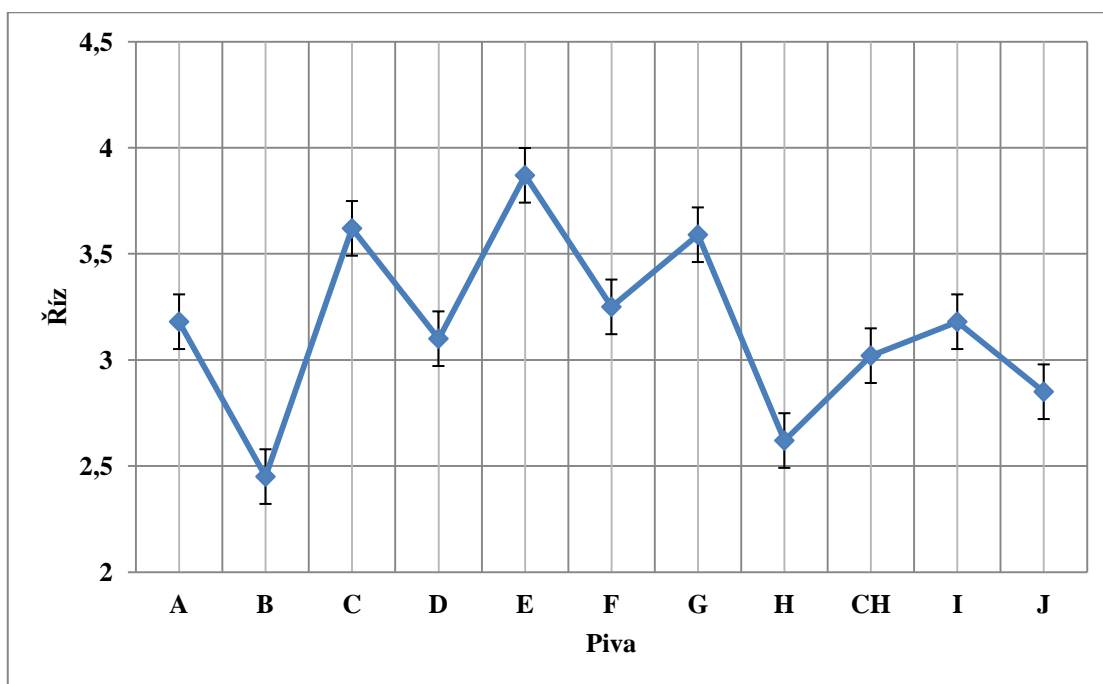
Největší shoda při hodnocení řízu u piva byla u vzorku J, u piva z minipivovaru Kněžinec, kdy hodnotitelé se shodli na hodnocení mírně řízné.

Tabulka č. 8. Výsledky celkové hodnocení říznosti u vzorků

| VZORKY | N | PRŮMĚR | MINIMUM | MAXIMUM |
|--------|----|--------|---------|---------|
| A | 13 | 3,18 | 1,00 | 5,00 |
| B | 13 | 2,45 | 1,00 | 5,00 |
| C | 13 | 3,62 | 1,00 | 5,00 |
| D | 13 | 3,10 | 1,00 | 5,00 |
| E | 13 | 3,87 | 1,00 | 5,00 |
| F | 13 | 3,25 | 1,00 | 5,00 |
| G | 13 | 3,59 | 1,00 | 5,00 |
| H | 13 | 2,62 | 1,00 | 5,00 |
| CH | 13 | 3,02 | 1,00 | 5,00 |
| I | 13 | 3,18 | 1,00 | 5,00 |
| J | 13 | 2,85 | 1,00 | 5,00 |

V tabulce č. 8 jsou uvedeny průměry dosažených hodnot v celkovém hodnocení řízu

Graf č. 8 – Grafické znázornění celkového hodnocení říznosti

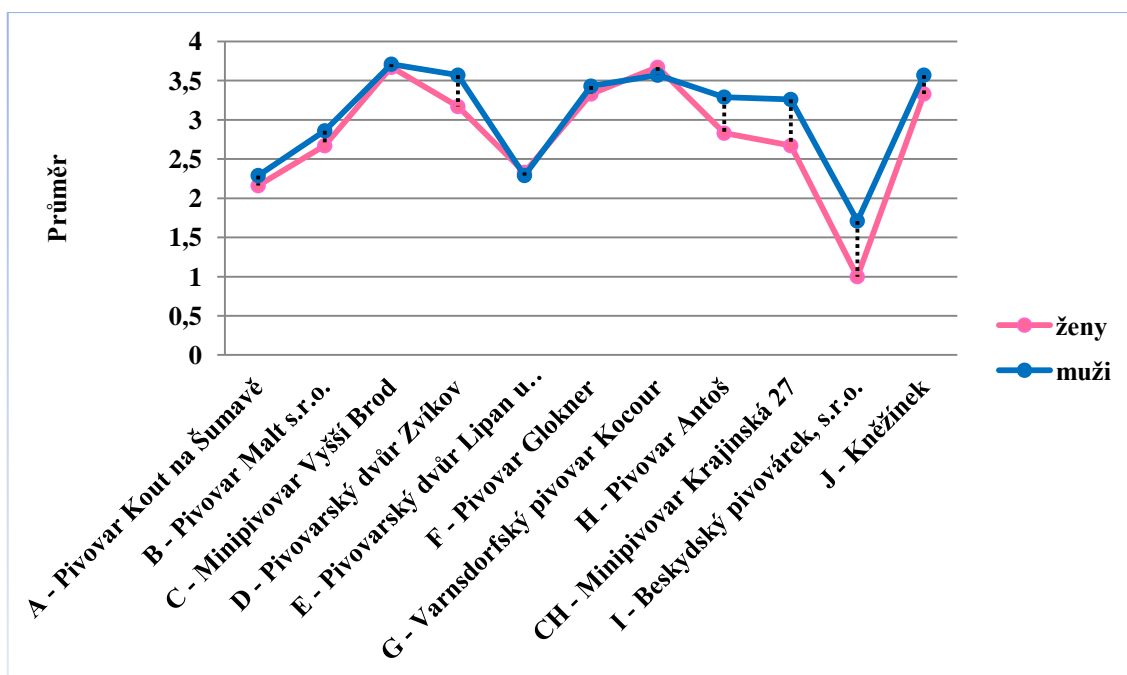


Z grafu č. 8 je zřejmé, že nejvyšší říz v celkovém hodnocení byl zaznamenán u vzorku E, pivo z Pivovarského dvora Lipan u Dražic – světlý ležák Lipan (3,87). Vzorek B, pivo z minipivovaru Malt - Hořký speciál 14° bylo hodnoceno jako zvětralé až mírně řízné hodnotou 2,45.

5.1.5 Hodnocení hořkosti u piv z minipivovaru

Pivo českého typu by mělo mít střední až silnou intenzitu hořkosti (KOSAŘ et al., 2000). U hořkosti, která se zjišťuje v okamžiku polknutí, se posuzuje její intenzita a charakter, tzn. jemnost a drsnost (PELIKÁN, SUKOVÁ, 1998). Pro hodnocení charakteru hořkosti vybraných piv z minipivovaru byla použita stupnice v rozmezí: silně ulpívající (1 bod) po velmi jemnou (5 bodů).

Graf č. 9. Hodnocení hořkosti u piv z minipivovaru u žen a mužů



U žen měl vzorek C, pivo z minipivovaru Vyšší Brod – Jakub světlý ležák 12° charakter hořkosti jemný (3,67) a stejné hodnocení měl i vzorek G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour – Weizen 13°. Ačkoli ženy hodnotily charakter hořkosti (3,67) a intenzitu chutě (3,17) u vzorku C pozitivně, vjem vůně byl hodnocen negativně (2,17). Muži také hodnotili pivo z minipivovaru Vyšší Brod, co se týče hořkosti jemný (3,71).

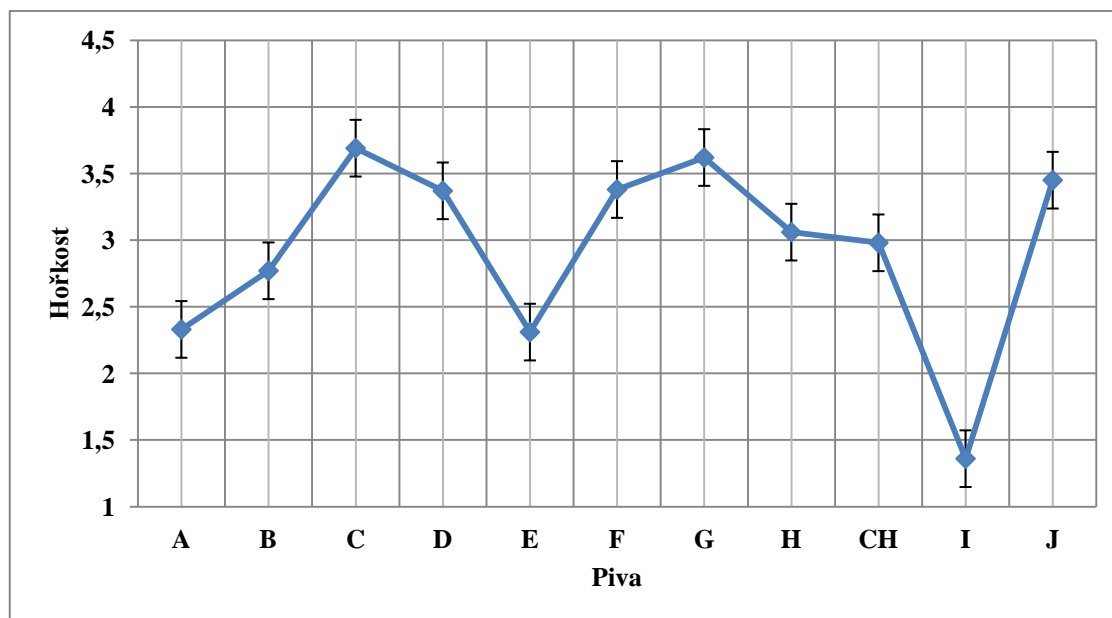
Jak u mužů, tak u žen dopadl nejhůře vzorek I, pivo z Beskydského pivovárku – Beskydské hořké kdy hodnocení charakteru hořkosti bylo silně ulpívající až ulpívající (1–1,71).

Tabulka č. 9. Výsledky celkového hodnocení hořkosti u vzorků

| VZORKY | N | PRŮMĚR | MINIMUM | MAXIMUM |
|--------|----|--------|---------|---------|
| A | 13 | 2,33 | 1,00 | 5,00 |
| B | 13 | 2,77 | 1,00 | 5,00 |
| C | 13 | 3,69 | 1,00 | 5,00 |
| D | 13 | 3,37 | 1,00 | 5,00 |
| E | 13 | 2,31 | 1,00 | 5,00 |
| F | 13 | 3,38 | 1,00 | 5,00 |
| G | 13 | 3,62 | 1,00 | 5,00 |
| H | 13 | 3,06 | 1,00 | 5,00 |
| CH | 13 | 2,98 | 1,00 | 5,00 |
| I | 13 | 1,36 | 1,00 | 5,00 |
| J | 13 | 3,45 | 1,00 | 5,00 |

V tabulce č. 9 jsou uvedeny průměry dosažených hodnot v celkovém hodnocení hořkosti

Graf č. 10 – Grafické znázornění celkového hodnocení hořkosti



Z celkového hodnocení charakteru hořkosti je patrné, že jemný charakter vykazovalo opět pivo z Vyššího Brodu (3,69) a naopak ulpívající charakter hořkosti vykazoval, jak už bylo zřejmé z předešlého grafu vzorek I, pivo z Beskydského pivovárku – Beskydské hořké (1,36).

5.1.6 Celkové hodnocení u piv z minipivovaru

Vybraná piva z minipivovaru byla seřazena podle celkových dosažených bodů. Průměry bodů dosažené za jednotlivé sensorické parametry byly sečteny a piva byla seřazena od 1- 10 dle průměrného bodového hodnocení.

Tabulka č. 10. Pořadí piv dle dosažených bodů – ženy

| POŘADÍ | MINIPIVOVAR | PIVO | PRŮMĚR |
|--------|--------------------------------|-----------------------|--------|
| 1 | Varnsdorfský pivovar Kocour | Weizen 13° | 18,67 |
| 2 | Pivovarský dvůr Lipan u Dražic | Světlý ležák 12° | 17,50 |
| 3 | Pivovarský dvůr Zvíkov | Tmavý speciál | 17,33 |
| 4 | Minipivovar Vyšší Brod | Jak světlý ležák 12° | 16,18 |
| 5 | Minipivovar Kněžíněk | Medová 14° | 15,83 |
| 6 | Pivovar Glokner | Glok světlý ležák 12° | 15,33 |
| 7 | Beskydský pivovárek, s.r.o. | Beskydské hořké | 15,00 |
| 8 | Pivovar Malt s.r.o. | Hořský speciál 14° | 14,67 |
| 9 | Minipivovar Krajinská 27 | Krajinský Jantar | 14,33 |
| 10 | Pivovar Kout na Šumavě | Koutská 12° | 14,31 |
| 11 | Pivovar Antoš | Polotmavá 13° | 13,83 |

V tabulce č. 10 jsou uvedeny průměry celkového počtu bodů, které ženy udělily vybraným nealkoholickým pivům za jednotlivé sensorické parametry.

Tabulka č. 11. Pořadí piv dle dosažených bodů – muži

| POŘADÍ | MINIPIVOVAR | PIVO | PRŮMĚR |
|--------|--------------------------------|-----------------------|--------|
| 1 | Pivovar Kout na Šumavě | Koutská 12° | 16,43 |
| 2 | Pivovarský dvůr Lipan u Dražic | Světlý ležák 12° | 16,15 |
| 3 | Minipivovar Vyšší Brod | Jak světlý ležák 12° | 15,85 |
| 4 | Varnsdorfský pivovar Kocour | Weizen 13° | 15,57 |
| 5 | Pivovarský dvůr Zvíkov | Tmavý speciál | 14,72 |
| 6 | Pivovar Glokner | Glok světlý ležák 12° | 14,71 |
| 7 | Pivovar Malt s.r.o. | Hořský speciál 14° | 14,36 |
| 8 | Minipivovar Kněžíněk | Medová 14° | 14,14 |
| 9 | Minipivovar Krajinská 27 | Krajinský Jantar | 13,83 |
| 10 | Pivovar Antoš | Polotmavá 13° | 13,58 |
| 11 | Beskydský pivovárek, s.r.o. | Beskydsé hořké | 11,71 |

V tabulce č. 11 jsou uvedeny průměry celkového počtu bodů, které muži udělili vybraným pivům z minipivovaru za jednotlivé senzorní parametry. Jelikož muži preferují jiná piva než ženy, dochází ke změně v pořadí piv. Stejně pořadí zůstalo u piv světlý ležák Lipan z minipivovaru Lipan u Dražic, Glok světlý ležák z pivovaru Glok a Krajinský Jantar z minipivovaru Krajinská 27.

Tabulka č. 12. Celkové pořadí piv

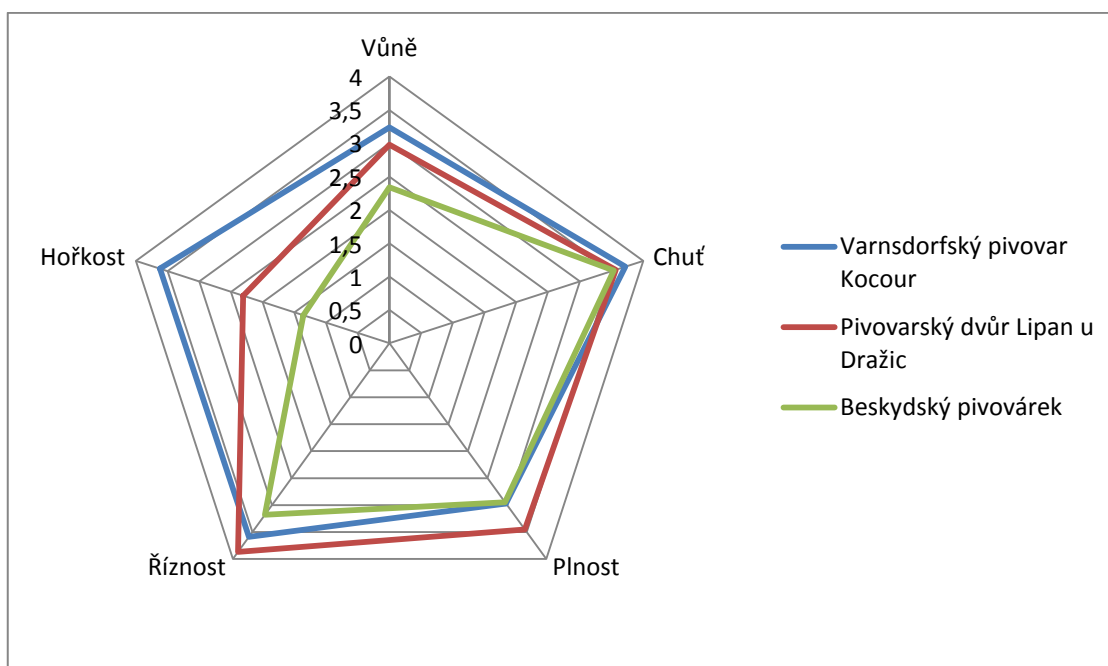
| POŘADÍ | MINIPIVOVAR | PIVO | PRŮMĚR |
|--------|--------------------------------|-----------------------|--------|
| 1 | Varnsdorfský pivovar Kocour | Weizen 13° | 17,12 |
| 2 | Pivovarský dvůr Lipan u Dražic | Světlý ležák 12° | 16,83 |
| 3 | Pivovarský dvůr Zvíkov | Tmavý speciál | 16,03 |
| 4 | Minipivovar Vyšší Brod | Jak světlý ležák 12° | 16,02 |
| 5 | Pivovar Kout na Šumavě | Koutská 12° | 15,37 |
| 6 | Pivovar Glokner | Glok světlý ležák 12° | 15,02 |
| 7 | Minipivovar Kněžíněk | Medová 14° | 14,99 |
| 8 | Pivovar Malt s.r.o. | Hořský speciál 14° | 14,52 |
| 9 | Minipivovar Krajinská 27 | Krajinský Jantar | 14,08 |
| 10 | Pivovar Antoš | Polotmavá 13° | 13,71 |
| 11 | Beskydský pivovárek, s.r.o. | Beskydské hořké | 13,36 |

V senzorní analýze obsadil 1. Místo Varnsdorfský pivovar Kocour se svým svrchně kvašeným pšeničným typem piva Weizen 13°, 2. Místo obsadil Pivovarský dvůr Lipan u Dražic se světlým ležákem 12° spodně kvašeným. Poslední příčka patří Beskydskému pivovárku s pivem Beskydské hořké svrchně kvašené.

Všechny tři piva byla nepasterizovaná a nefiltrovaná. U piv, která obsadila první dvě příčky, probíhá vaření, tzv. dekokčním způsobem přípravy mladiny. Ačkoli je pivo Weizen svrchně kvašené, a tyto piva se připravují většinou infuzním způsobem, pivovar Varnsdorfský Kocour dělá toto pivo s výjimkou a používá druhý způsob vaření. Pivo Beskydské hořké je vyrobeno infuzním způsobem přípravy mladiny.

Je zřejmé, že na celkovém hodnocení se podílí jak způsob vaření piva, ale také svou úlohu hrají použité suroviny a specifické podmínky výroby.

Graf. č. 11 - Srovnání sensorických znaků piv z minipivovaru



Z grafu č. 11 lze vidět rozdíly v hodnocení sensorických parametrů u piv z minipivovaru, která obsadila první dvě a poslední místo. Vzorky se nejvíce shodovaly v hodnocení chutě.

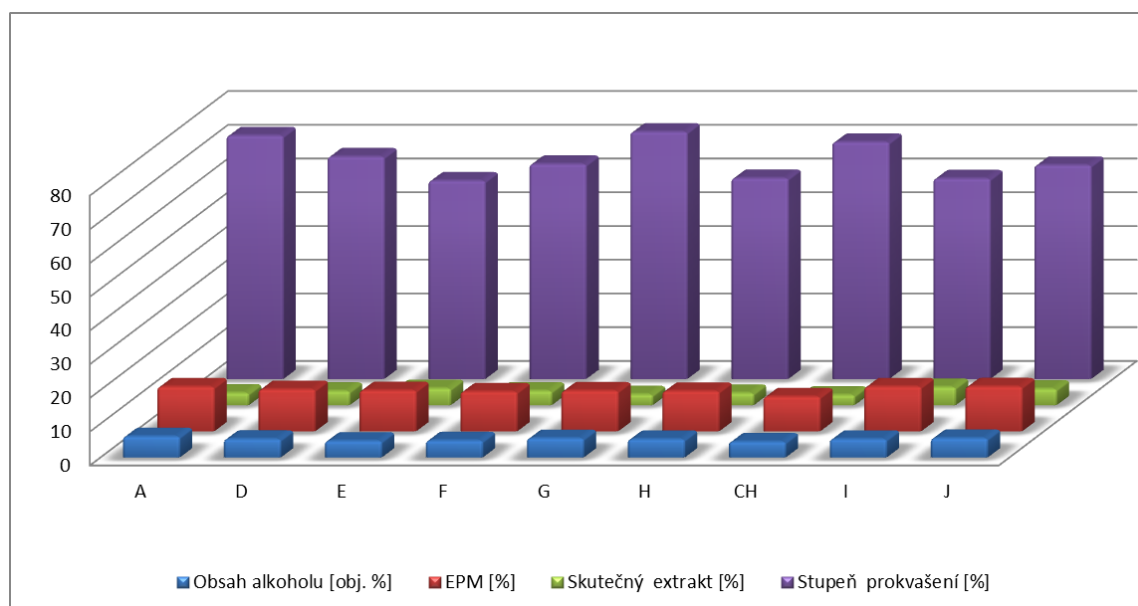
5.2. Zpracování výsledků instrumentální analýzy

Hodnoty získané z pivního analyzátoru FermentoFlash (Funke Gerber, Německo) byly zpracovány do podoby tabulek a grafů. Výsledky první série jsou uvedeny v tabulce č. 13 a v grafu č. 12. Výsledky druhé série jsou v tabulce č. 14 a v grafu č. 13. V tabulce č. 15. Je rozdíl v obsahu alkoholu mezi zjištěnými a výrobcem uvedenými hodnotami.

Tabulka č. 13. Výsledky měření FermentoFlash 1 série

| Vzorek | Obsah alkoholu [hm%] | Obsah alkoholu [obj. %] | EPM [%] | Skutečný extrakt [%] | Stupeň prokvašení [%] | Kategorie piva |
|--------|----------------------|-------------------------|---------|----------------------|-----------------------|----------------|
| A | 4,98 | 6,29 | 13,28 | 3,69 | 72,20 | Speciály |
| B | - | - | - | - | - | - |
| C | - | - | - | - | - | - |
| D | 4,35 | 5,51 | 12,49 | 4,25 | 65,97 | ležák |
| E | 3,89 | 4,96 | 12,19 | 5,02 | 58,82 | ležák |
| F | 3,99 | 5,07 | 11,81 | 4,28 | 63,76 | ležák |
| G | 4,54 | 5,73 | 12,07 | 3,22 | 73,32 | ležák |
| H | 4,33 | 5,47 | 11,97 | 3,64 | 59,59 | ležák |
| CH | 3,73 | 4,72 | 10,34 | 3,07 | 70,30 | výčepní |
| I | 4,31 | 5,49 | 13,30 | 5,39 | 59,47 | Speciály |
| J | 4,53 | 5,75 | 13,32 | 4,87 | 63,44 | Speciály |

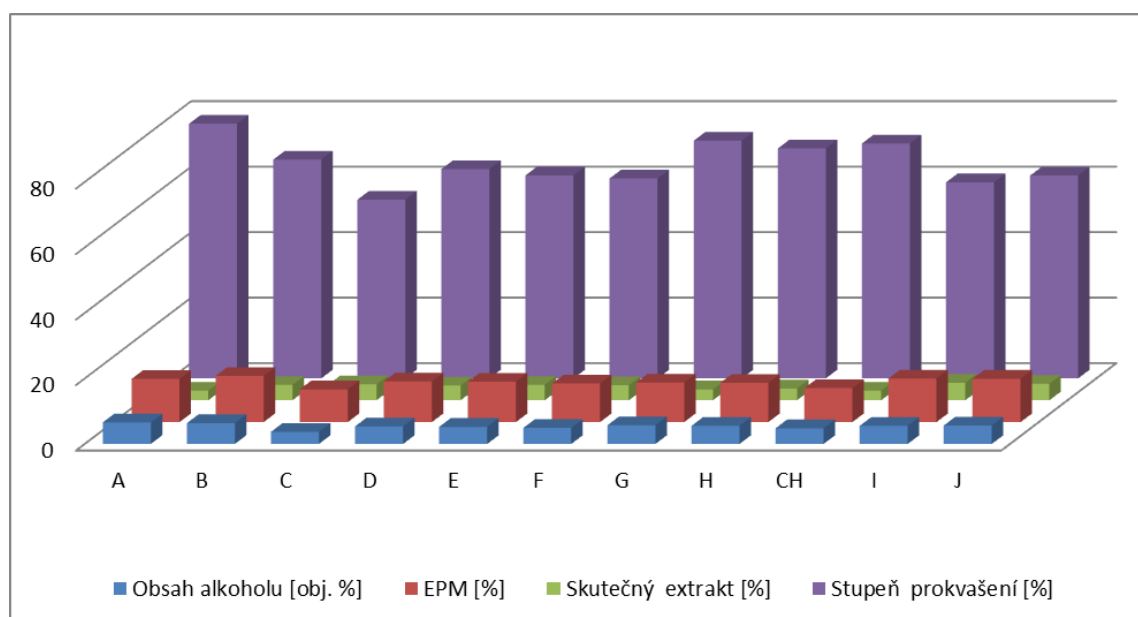
Graf. č. 12 Výsledky měření FermentoFlash 1 série



Tabulka č. 14. Výsledky měření FermentoFlash 2 série

| Vzorek | Obsah alkoholu [hm%] | Obsah alkoholu [obj. %] | EPM [%] | Skutečný extrakt [%] | Stupeň prokvašení [%] | Kategorie piva |
|--------|----------------------|-------------------------|---------|----------------------|-----------------------|----------------|
| A | 5,23 | 6,58 | 13,18 | 2,93 | 77,77 | Speciály |
| B | 2,01 | 6,35 | 14,10 | 4,68 | 66,80 | Speciály |
| C | 2,86 | 3,67 | 9,99 | 4,84 | 54,55 | výčepní |
| D | 4,22 | 5,36 | 12,41 | 4,48 | 63,90 | ležák |
| E | 4,10 | 5,21 | 12,34 | 4,69 | 61,99 | ležák |
| F | 3,84 | 4,89 | 11,76 | 4,58 | 61,05 | ležák |
| G | 4,51 | 5,69 | 12,07 | 3,31 | 72,58 | ležák |
| H | 4,36 | 5,51 | 11,98 | 3,57 | 70,20 | ležák |
| CH | 3,79 | 4,79 | 10,36 | 2,93 | 71,72 | výčepní |
| I | 4,34 | 5,52 | 13,31 | 5,34 | 59,88 | Speciály |
| J | 4,42 | 5,62 | 13,24 | 5,04 | 61,93 | Speciály |

Graf. č. 13 Výsledky měření FermentoFlash 2 série



Tabulka č. 15. Rozdíl v obsahu alkoholu mezi zjištěnými a výrobcem uvedenými hodnotami

| Vzorek | Naměřený obsah alkoholu [obj. %] | Hodnoty uvedené výrobcem [obj. %] | Rozdíl |
|--------|----------------------------------|-----------------------------------|--------|
| A | 6,29 | 5,00 | 1,29 |
| B | 6,35 | 6,20 | 0,15 |
| C | 3,67 | 4,90 | 1,23 |
| D | 5,51 | 4,50 | 1,01 |
| E | 4,96 | 5,00 | 0,04 |
| F | 5,07 | 4,80 | 0,27 |
| G | 5,73 | 4,70 | 1,03 |
| H | 5,47 | 5,30 | 0,17 |
| CH | 4,72 | 4,50 | 0,22 |
| I | 5,49 | 6,50 | 1,01 |
| J | 5,75 | 5,80 | 0,05 |

Výsledky z fyzikální analýzy byly hodnoceny na základě první série měření kromě vzorku B a C, u kterých byly použity výsledky druhé série. Tabulky č. 13 a 14 zobrazují výsledky naměřených hodnot u vzorků piv z minipivovaru měřené na přístroji FermentoFlash.

Tabulka č. 15 zobrazuje rozdíl v obsahu alkoholu mezi naměřenými hodnotami a hodnotami uvedeny výrobcem na lahvi. Bylo zjištěno, že největší shoda v obsahu alkoholu je u vzorků E (Lipan u Dražic) a J (minipivovar Kněžíněk), kde je rozdíl pouhých 0,04 % obj. a 0,05 % obj. Naopak největší rozdíl mezi naměřenými procenty alkoholu a uvedeného alkoholu na lahvi byl u vzorku A (Kout na Šumavě), kdy byl rozdíl 1,29 % obj. a C (minipivovar Vyšší Brod), rozdíl 1,23 % obj. Dále byl změřen původní extrakt mladiny, skutečný extrakt a z těchto hodnot vypočítaný stupeň prokvašení dle vzorce:

$$Ps = \frac{P - Es}{P} \times 100$$

P

Ps Stupeň prokvašení

P Extrakt původní mladiny

Es Skutečný extrakt

Kategorie piva byla určena na základě naměřených hodnot původního extraktu mladiny. Obsah původního extraktu mladiny u jednotlivých kategorií piva je uveden v zákoně č. 110 / 1997 sb. o potravinách a tabákových výrobcích, vyhláška č. 3325/1997 sb., oddíl 3, § 11, která udává tyto údaje:

- Stolní pivo: obsah původního extraktu mladiny do 6 % hmotnostních včetně
- Výčepním pivo: obsah původního extraktu mladiny 7 až 10 % hmotnostních
- Ležácké pivo: obsah původního extraktu mladiny 11 až 12 % hmotnostních
- Speciální piva: obsah původního extraktu mladiny 13 % hmotnostních a více.

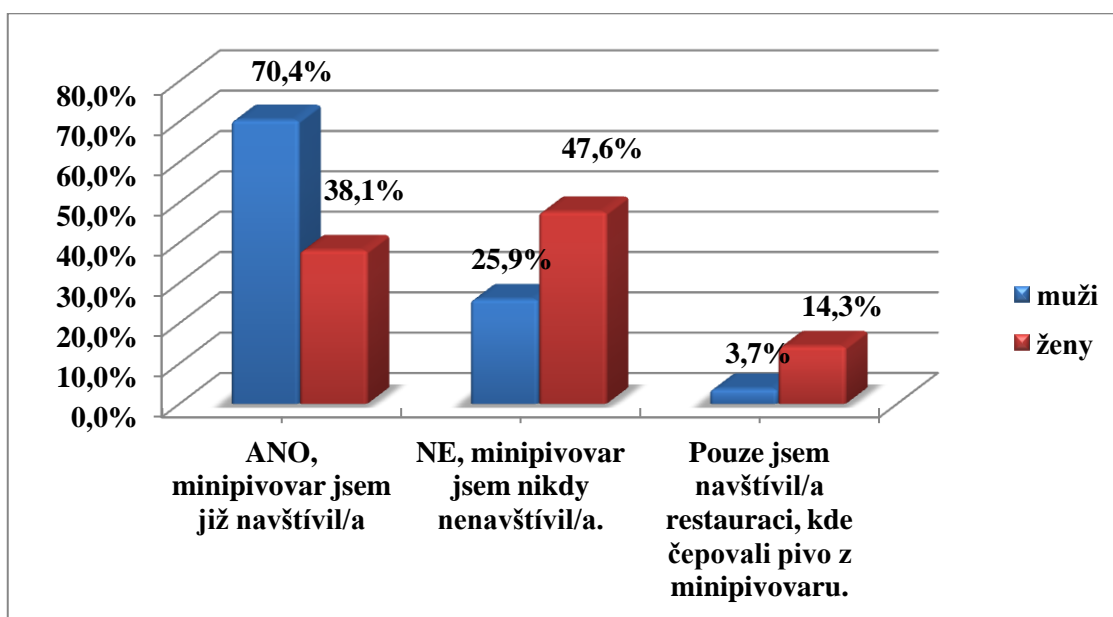
(SZPI, 2008).

U vzorku A pivo z minipivovaru Kout na Šumavě bylo zjištěno na základě původního extraktu mladiny, že se jedná o speciál, naměřená hodnota 13,28 %, výrobce ovšem uvádí, že se jedná o ležák. Vzorek C, pivo z minipivovaru Vyšší Brod a vzorek CH, Minipivovar Krajinská je vedený jako ležák, naměřené procenta vyhodnotily vzorky jako výčepní piva s hodnotami 9,99 % a 10,34 %. U vzorku D, pivo z pivovarského domu Zvíkov, u vzorku G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour a u vzorku H, pivo z pivovaru Antoš byly naměřeny hodnoty, které odpovídaly ležákům, tj. do 12,99 %. Výrobci u těchto piv uvádějí, že se jedná o speciály. U zbývajících vzorků odpovídaly hodnoty, uvedeny výrobcem, hodnotám naměřené na přístroji.

5.3. Vyhodnocení dotazníkového šetření

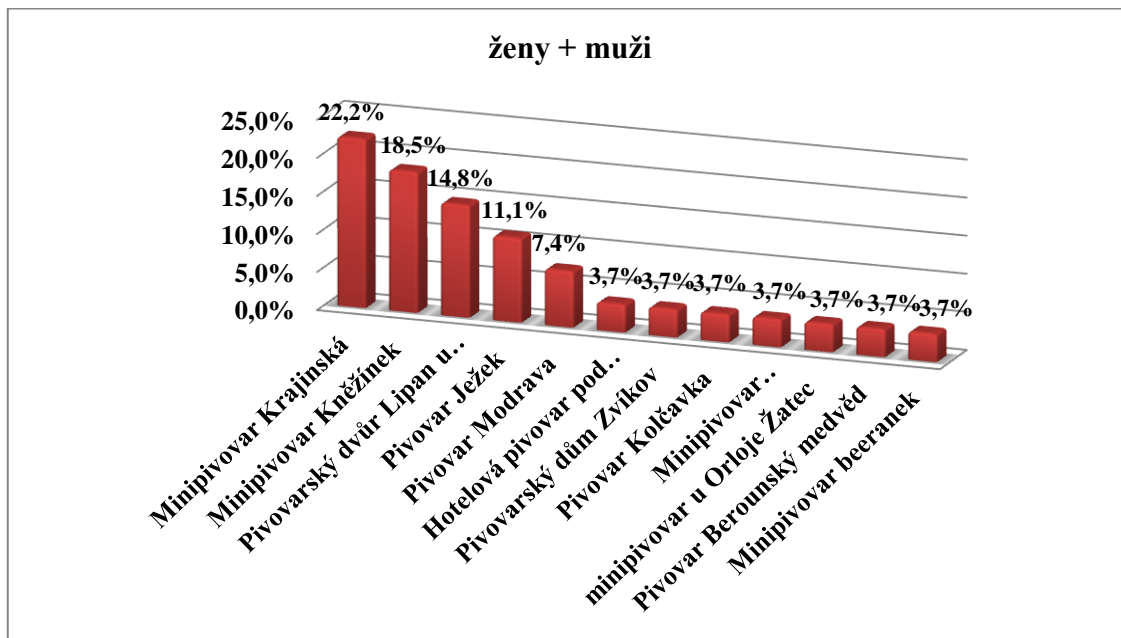
Součástí diplomové práce bylo dotazníkové šetření, kterého se zúčastnilo 48 respondentů. Ženy byly zastoupeny v počtu 21 a mužů bylo 27. Každý respondent mohl vybrat pouze jednu odpověď.

Graf č. 14 – četnost odpovědí respondentů na otázku: „Navštívil/a jste někdy minipivovar nebo restauraci její součástí byl minipivovar?“ (n = 48)



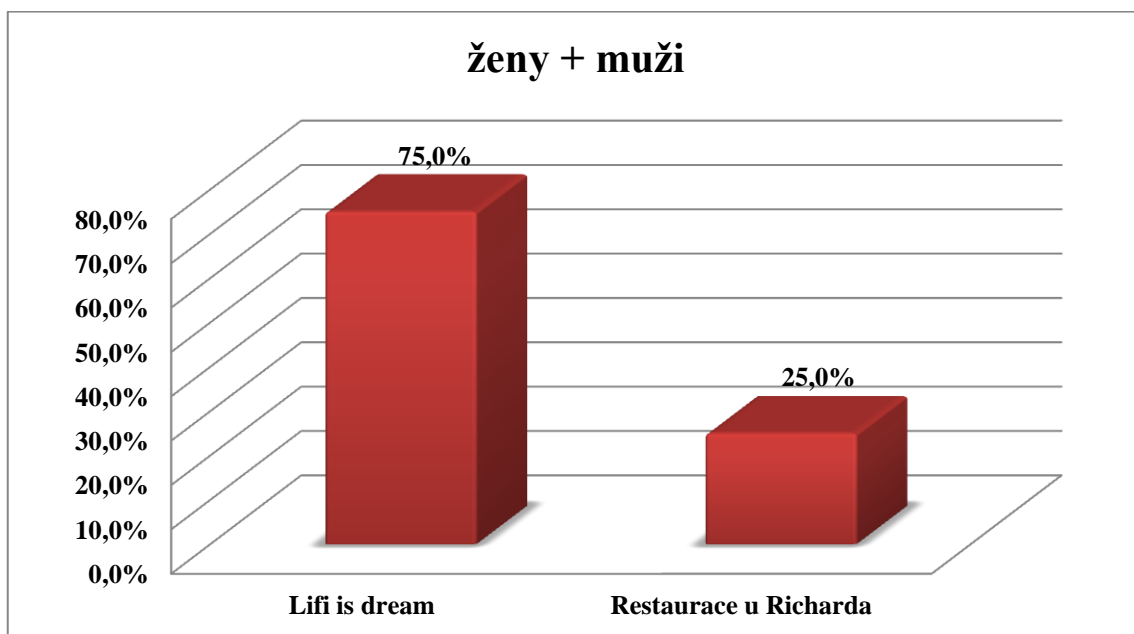
V otázce, zda dotázaní navštívili minipivovar nebo restauraci, kde točili pivo z minipivovaru, odpovědělo 70,4 % mužů, že ano zatímco z dotázaných žen pouze 38,1 %. Ženy ve více procentech 47,6 % odpověděly, že minipivovar nenavštívily vůbec. To muži jsou již v minipivovarech ználí a zatím je nenavštívilo pouze 25,9 %. Některé minipivovary dováží pivo do smluvních restaurací a proto lidé, kteří neměli tu možnost ochutnat pivo přímo z minipivovaru, rádi vyzkouší pivo alespoň v těchto restauracích. Této možnosti využilo 14,3 % z dotázaných žen a 3,7 % mužů.

Graf č. 15 – četnost odpovědí respondentů na otázku: Pokud jste zvolili v otázce č. 1 variantu a „ano minipivovar jsem již navštívila“ uveďte prosím jaký minipivovar (n = 27)



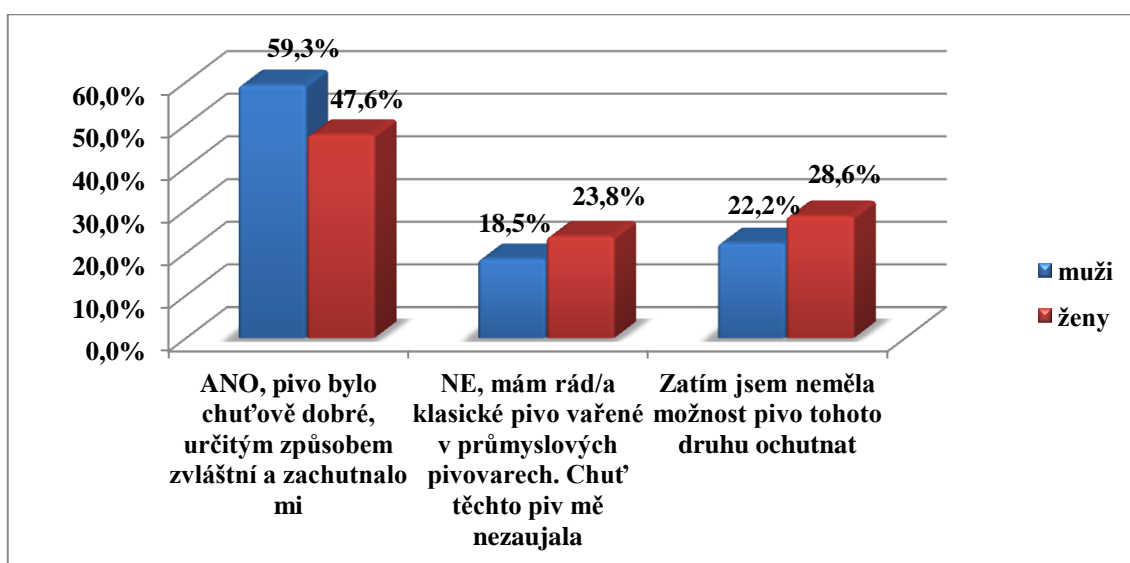
V otázce č. 2 měli respondenti uvést, jaký minipivovar navštívili. Při celkovém hodnocení mužů a žen byl nejvíce navštěvován minipivovar Krajinská (22,2 %). a druhém místě minipivovar Kněžinec (18,5 %) a třetí příčku obsadil minipivovar, který obsadil druhé místo v sensorické analýze a to Pivovarský dvůr Lipan u Dražic (14,8 %).

Graf č. 16 – četnost odpovědí respondentů na otázku: Pokud jste zvolili v otázce č. 1 variantu c „pouze jsem navštívil/a restauraci, kde čepovali pivo z minipivovaru“ uveďte prosím jaký minipivovar (n = 4).



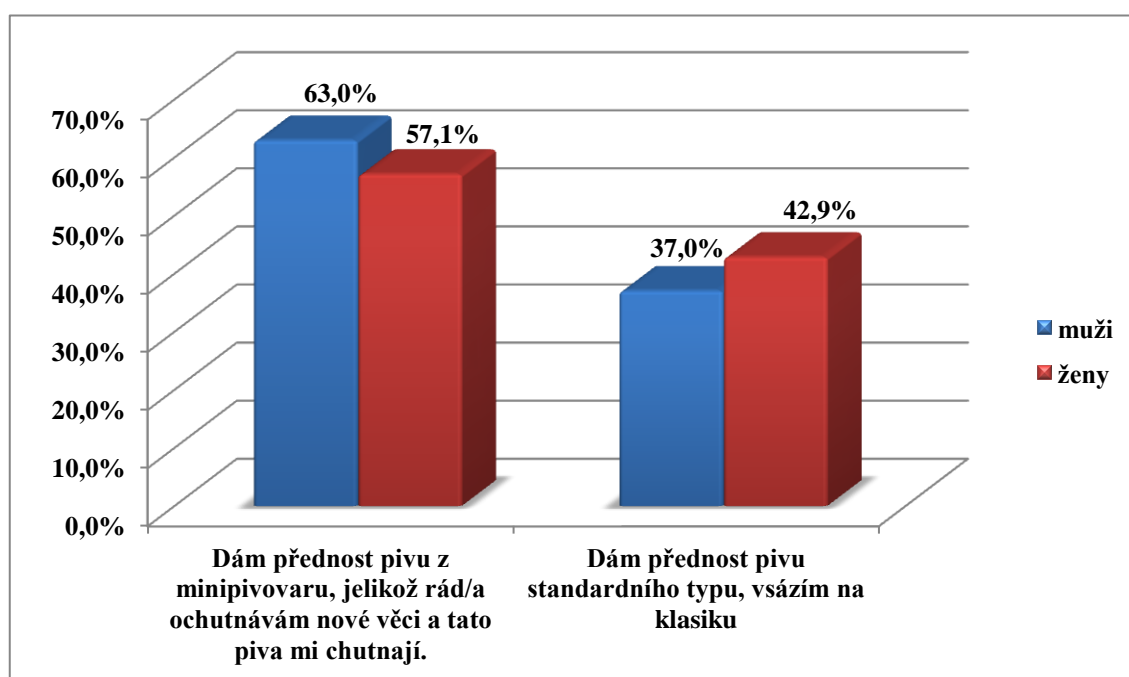
Variantu c u otázky č. 1 zvolili pouze čtyři respondenti ze čtyřiceti osmi dotázaných. Největší návštěvnost v počtu 75 % byla zaznamenána zde v Českých Budějovicích v restauraci Life is dream, kde točí pivo z minipivovaru Kněžíněk. Restauraci u Richarda zvolilo 25 % dotázaných.

Graf č. 17 - četnost odpovědí respondentů na otázku: „Zachutnalo Vám pivo tohoto druhu vařené v minipivovaru?“ (n = 48).



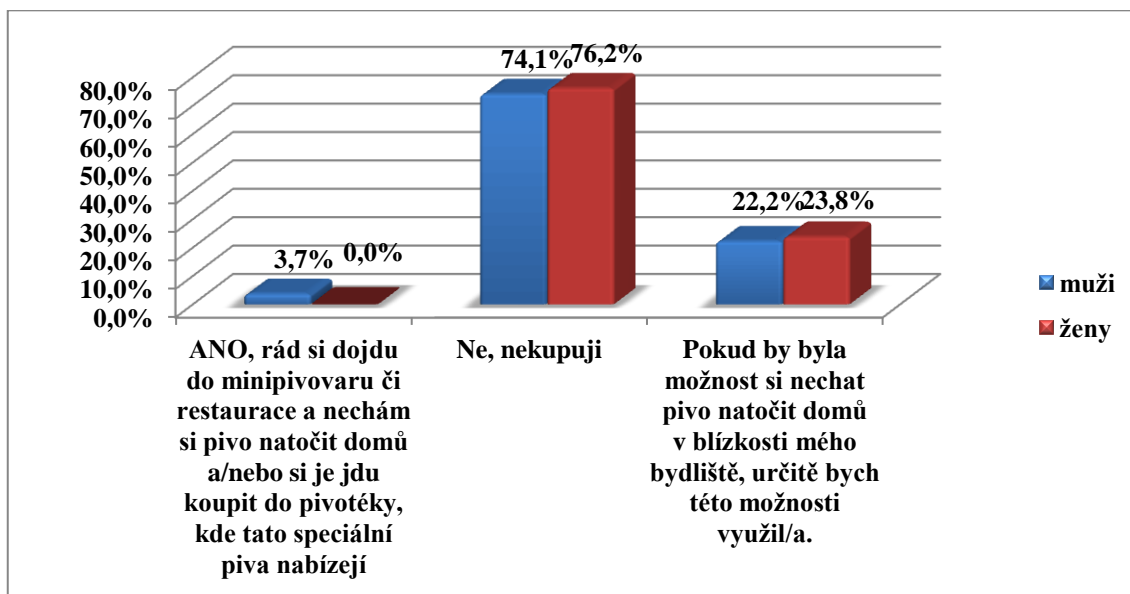
U této otázky, zda respondentům zachutnalo pivo vařené v minipivovarech, muži odpovídali velmi kladně, kdy variantu že ano zvolilo 59,3 %. U žen tato odpověď také převládala v počtu 47,6 %. U mužů variantu B, že pivo nezachutnalo, zvolilo pouze 18,5 % z dotázaných a variantu C, neměli zatím možnost pivo ochutnat 22,2 %. Ženám nezachutnalo pivo tohoto druhu v počtu 23,8 %, a toto pivo nemělo zatím možnost ochutnat 28,6 % žen.

Graf č. 18 - četnost odpovědí respondentů na otázku: „Pokud Vám v restauraci nabídnout speciální pivo z minipivovaru a pivo klasického typu, jakému dáte přednost?“ (n = 48).



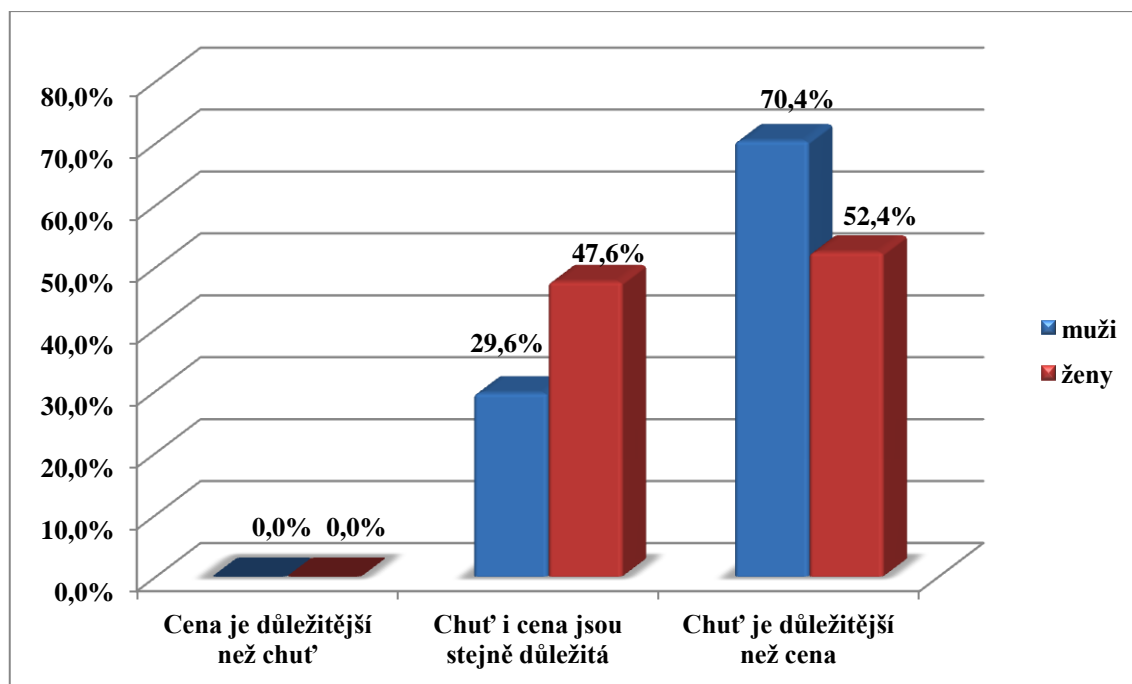
Pivu z minipivovaru dá přednost většina z dotázaných. U mužů odpovědělo kladně 63 %, u žen 57,1 %. Přednost pivu z velkého průmyslového pivovaru dá 37 % mužů a 42,9 % žen.

Graf č. 19 - četnost odpovědí respondentů na otázku: „Kupujete si pivo domů pro svoji potřebu?“ (n = 48).



U této otázky převládala u respondentů varianta b, kdy odpovědělo 74,1 % mužů a 76,2 % žen, že si pivo nekupují. Pouze malá část dotázaných odpověděla, že pokud by byla možnost si pivo zakoupit v blízkosti jeho bydliště, určitě této možnosti využijí, zde bylo zastoupení 22,2 % mužů a 23,8 % žen. Variantu a, zvolilo z celkového počtu tázaných pouze 3,7 % mužů a 0 % žen.

Graf č. 20 – „Preference chuti a ceny“ (n = 48).



Z výsledků je patrné, že nejvíce z dotázaných vybírá pivo podle chuti. Že chuť je důležitější než cena si myslí 70,4 % mužů a 52,4 % žen. Chuť i cena je stejně důležitá pro 29,6 % mužů a 47,6 % žen. Podle ceny vybírá pivo 0 % respondentů.

6. ZÁVĚR

Minipivovary se vyznačují výrobou speciálních piv a jejich chutě či vůně mohou být velmi odlišné od klasických piv vyrobené přímo v průmyslovém pivovaru, na které jsou konzumenti více zvyklí. Výrobci přidávají do piv z minipivovaru speciální suroviny, s pivem více pracují a obohacují ho tak, aby vždy jejich chuť či vůně byly něčím výjimečné a pro konzumenty zajímavé.

V senzoričtém hodnocení dosáhl nejlepších výsledků vzorek G, pšeničné pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour Weizen 13° svrchně kvašený. Druhé místo obsadil vzorek E, pivo světlý ležák 12° spodně kvašený z Pivovarského dvora Lipan u Dražic. Piva na prvních dvou místech byla vyrobena, tzv. dekokčním způsobem přípravy mladiny. Poslední příčka patří Beskydskému pivovárku s pivem Beskydské hořké svrchně kvašené.

V instrumentální analýze byl stanovován obsah alkoholu, kde největší shoda mezi naměřenými hodnotami a hodnotami uvedených od výrobce na obalu, byla zaznamenána u vzorku E (Lipan u Dražic), kdy výrobce udává obsah alkoholu 5,00% na lahvi a naměřená hodnota byla 4,96%. U vzorku J (Minipivovar Kněžíněk), byla uvedená hodnota 5,80 % alkoholu a naměřená hodnota ukazovala 5,75% alkoholu. Největší rozdíl byl zaznamenán u vzorku A (Pivovar Kout na Šumavě), kdy při analýze byla zjištěna hodnota 6,29% a hodnota uvedena na lahvi byla 5,00% alkoholu. U vzorku C (minipivovar Vyšší Brod) byla naměřená hodnota 3,67% a výrobce udává na lahvi hodnotu 4,90%.

Na základě stupňovitosti byla stanovena kategorie jednotlivých piv. Zde hodnoty u šesti vzorků zcela neodpovídaly typům piva, jak je výrobce prezentuje. U vzorku A, pivo z minipivovaru Kout na Šumavě bylo zjištěno na základě původního extraktu mladiny, že se jedná o speciál, výrobce ovšem uvádí, že se jedná o ležák. Vzorek C, pivo z minipivovaru Vyšší Brod a vzorek CH, Minipivovar Krajinská je vedený jako ležák, naměřené procenta vyhodnotila vzorky jako výčepní piva. U vzorku D, pivo z pivovarského domu Zvíkov, u vzorku G, pivo z Varnsdorfského pivovaru Kocour a u vzorku H, pivo z pivovaru Antoš byly naměřeny hodnoty, které odpovídaly ležákům. Výrobci u těchto piv uvádějí, že to jsou speciály. U zbývajících vzorků odpovídaly hodnoty, uvedeny výrobcem, hodnotám naměřené na přístroji.

Tyto informace můžeme považovat za klamání zákazníka. Zákazník tuto skutečnost nemá šanci rozpoznat, ale pro hodnotitele a pro jeho analýzu je to velmi důležitá informace, jelikož ze strany výrobce se jedná o klamání zákazníka a za tuto skutečnost může obdržet velký finanční postih, což může být pro minipivovar zcela likvidní.

Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že minipivovary se dostávají do podvědomí svých zákazníků a jejich obliba roste. To je způsobeno nejen tím, že obvykle kombinace restaurace a pivovaru svým estetickým efektem kladně přispívá i k chuťovým vjemům, ale zejména skutečnosti, že v nadbytku celkové produkce hledají konzumenti spolu s vysokou kvalitou i něco nového netradičního.

7. SUMMARY

Microbreweries are characterized by the production of special beers which flavor and aroma can be very different from traditional beers. Traditional beers are produced in brewery industry and consumers are more familiar with them. Producers of microbrewery beers add special materials, they work more with the beer and enrich it so that its taste and smell is unique and interesting for consumers.

In sensory evaluation sample G has achieved the best results. It is wheat beer from Varnsdorf Brewery Kocour, Weizen 13 ° top fermented. The second place goes to sample E - light lager 12 ° bottom fermented from Brewery Court Lipan Dražič. These two beers mentioned on the first two places were produced by so called "decoction method of wort preparation". Last place goes to Beskydy Brewery and its dark Beskydy beer top fermented.

We used the instrumental analysis to determine content of alcohol. The biggest match between the measured values and the values specified by the producer on the package, was observed in sample E (Lipan Dražič), the manufacturer states 5.00% of alcohol on the bottle and the measured value is 4, 96%. Sample J (Microbrewery Kněžíněk) presents 5.80% of alcohol and the measured value is 5.75% of alcohol. The biggest difference was observed in sample A (Kout Brewery in Šumava). The analysis showed 6.29% of alcohol and the value indicated on the bottle was 5.00% of alcohol. In sample C (Microbrewery Vyšší Brod) we measured 3.67% of alcohol the indicated value is 4.90% of alcohol.

On the base of gravity we categorized individual beers. We found out that values of six samples did not correspond to the types of beer as the manufacturer presents.

Sample A (Kout Brewery in Šumava) - on the basis of original wort extract we found out that it is a special, but the producer states it is a lager. Sample C (Vyšší Brod Microbrewery) and sample CH (Krajinská Microbrewery) are presented as lagers, but measured percentage of these samples showed that it is a draft beer. Sample D (Zvíkov Brewery House), sample G (Varnsdorf Brewery Kocour) and sample H (Antoš Brewery) - values measured in these beers say that they are lagers. Producers of these beers present them as specials. Values of the remaining samples measured on the device

match the value specified by the producer. This information can be considered deceptive.

The customer cannot recognize this fact. But for an evaluator and his analysis it is very important information because from the side of the producer it is deceptive so he may receive large financial penalty, which can be completely liquidating for a microbrewery.

We have found out from the survey that microbreweries get into awareness of their customers and their popularity is growing. The popularity is caused by the fact that a restaurant and also a brewery contributes with its estetic effect to the taste. And by the fact that consumers are looking for something new and unusual.

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literární zdroje:

BASAŘOVÁ, G. et al. *Pivovarství: Teorie a praxe výroby piva*. 1. Praha: VŠCHT, 2010. s. 904. ISBN 978-80-70-80-734-7.

BASAŘOVÁ, G., HLAVÁČEK, I., BASAŘ, P., et al., *České pivo*. 2011. Praha: Havlíček, 2011. s. 309.

BASAŘOVÁ, Gabriela, et al. *Sladařství a pivovarství: pro posl.fak. potravinářské a biochemické technologie*. 2. Praha: SNTL, 1985. 256 s.

BUŇKA, F., HRABĚ, J., VOSPĚL, B. *Senzorická analýza potravin I*. Vyd. 2. Zlín:

ČÁPKOVÁ, V. a kol.: *Restaurační minipivovary v České republice*. VÚPS, Praha, 1999. 80 s. ISBN 80-902658-0-4

ČEJKA, PAVEL. *Senzorické hodnocení českého piva*. Potravinářská revue: Odborný časopis pro výživu, výrobu potravin a obchod. 2012, č. 1, s. 77-79.

ČEPIČKA, J. et al., *Obecná potravinářská technologie*. Praha: VŠCHT, 1995. 182 s. ISBN 80-7080-239-1

ČERNÝ, L. et al., *Pěstitelský rádce: Jarní sladovnický ječmen*. Praha, 2007, s. 28. ISBN 978-80-87111-04-8

ČSN ISO 6658. *Senzorická analýza – Metodologie – Všeobecné pokyny*. Praha: Český normalizační institut, 2009. 24 s.

ČSN ISO 8589. *Senzorická analýza – Obecné pokyny pro uspořádání senzorického pracoviště*. Praha: Český normalizační institut, 2008. 20s.

HEGGART, H. et al. *Measurement of brewing yeast viability and vitality: A review of methods*. 37,2000, 409-430 s.

HRABÁK M., *Praktický průvodce senzorickou analýzou v pivovarství. Kvasný průmyslu*. 2001, roč. 47, č. 2, s. 38-43.

CHLÁDEK, L.: *Pivovarnictví. 1.vyd.*, Grada, Praha, 2007. 208 s. ISBN 978-80-247-1616-9

INGR I., POKORNÝ J., VALENTOVÁ H. *Senzorická analýzy potravin*. Brno: Mendelova zemědělská univerzita v Brně, 1997, 54 s. 80-7157-283-7.

INGR I., POKORNÝ J., VALENTOVÁ H. *Senzorická analýza potravin*. 1997. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně str. 70 ISBN 80-7157-283-7

JAROŠOVÁ, Alžběta. *Senzorické hodnocení potravin*. 1.vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001, 84 s. ISBN 80-7157-539-9

KADLEC, P., et al. *Technologie potravin II*. PRAHA: VŠCHT, 2002, s. 236. ISBN 978-80-7080-510-7.

KOSAŘ, Karel a Stanislav PROCHÁZKA, et. al., *Technologie výroby sladu a piva*. Praha: Výzkumný ústav pivovarnický a sladařský, 2000, 398 s. ISBN 80-902658-6-3.

KUBÁŇ, Vlastimil a Petr KUBÁŇ. *Analýza potravin*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007, 202 s. ISBN 978-80- 7375-036-7.

ČEJKA PAVEL, *Kvasný průmysl ročník 43 / 1997 – číslo 6. Faktory ovlivňující senzorické vlastnosti piva*, VÚPS Praha, Pivovarský ústav.

LANDA, P., *Malý breviář pivovarů.*, Praha, 1992. s. 481.

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2001, 84 s. ISBN 80-7157-539-9.

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007, 202 s. ISBN 978-80-7375-036-7.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY, *Český chmel*, Praha 1, 2007, s. 28.

Odborný časopis pro výživu, výrobu potravin a obchod. 2012, č. 1, s. 77-79.

PELIKÁN, M., SÁKOVÁ, L. *Jakost a zpracování rostlinná produktů*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2001. 110 s. ISBN 80-7040-502-3

PELIKÁN, M., SUKOVÁ. M., *Hodnocení a využití rostlinných produktů* (Návod do cvičení). Jihočeská univerzita, České Budějovice, 1998, s. 173. ISBN 80-7040-279-2

PERTOČENKOV, A., *PIVO BEER putěvoditel*. Moskva: Izdatel'stvo BBPG, 2009. ISBN 978-5-93679-099-7.

POKORNÝ J., PANOVSKÁ Z., VALENTOVÁ H. *Senzorická analýza potravin. 1.vyd.* Praha:VŠCHT, 1999, 95 s. ISBN 80-708-0329-0

POKORNÝ, J. *Senzorická analýza potravin: Laboratorní cvičení. 1. vyd.* Praha:

PRUGAR, Jaroslav, et al. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. Tisíciletí*. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008. 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2

SUSA, Z., *Velká česká pivní kniha*. STŘEDOKLUKY, 2008, s. 236. ISBN 978-80-86057-43-9.

Internetové zdroje:

Anchorbrewing.com. [online]. 2011 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://www.anchorbrewing.com/>

CMSMP.CZ. [online]. 2012 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://cmsmp.cz/festival-minipivovaru-na-prazskem-hrade/>

CMSMP.CZ. [online]. 2012 [cit. 2013-03-29]. Dostupné z: <http://cmsmp.cz/festival-minipivovaru-na-prazskem-hrade/>

ČESKÁ DAŇOVÁ SPRÁVA [online]. Poslední revize 15. 3. 2008 [cit. 2014-10-14]. Dostupné z: http://cds.mfcr.cz/cps/rde/xchg/cds/xsi/182_793.html

ČESKOMORAVSKÝ SVAZ MINIPIVOVARŮ, 2012 [online]. 2012 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z: <http://www.minipivo.cz/www/cz/o-nas/>

ČESKÝ SVAZ MALÝCH NEZÁVISLÝCH PIVOVARŮ. [online]. 2013 [cit. 2014-11-9]. Dostupné z: http://www.csmnp.cz/o_svazu.html

ČESKÝ SVAZ PIVOVARŮ A SLADOVEN. [online]. 2013 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: <http://www.ceske-pivo.cz/>

HOME BREWING, [online]. 2007 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z:
<http://www.homebrewing.cz/clanek/3123-Oxidacni-a-stara-chut-piva/index.htm>

IHNED. CZ [online]. 2013 [cit. 2014-11-9]. Dostupné z: mam.ihned.cz/c1-61458010-minipivovary-nabizi-vanocni-piva-treba-s-chuti-stramberskych-uci

PIVNÍ KLENOTY, [online] 2014 [cit. 2014-3-9]. Dostupné z:
<http://www.pivniklenoty.cz/vse-o-pivu/slovník-pojmu/h/horkost/>

PIVOVARSKÝ DŮM ZVÍKOV, [online]. 2014 [cit. 2014-11-9]. Dostupné z: www.Pivovar-zvikov.cz/cena_sladku.aspx?culture=cs-CZ

PIVÍDKY, [online]. 2015 [cit. 2015-04-14]. Dostupné z:
<http://www.pividky.cz/mapa.php>

Státní zemědělská a potravinářská inspekce [online]. 2008 [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1007482&docType=ART&nid=11816>

Svaz pěstitelů chmele České republiky [online]. 2013 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z:
www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=54&lang=cs

Svaz pěstitelů chmele České republiky [online]. 2013 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z:
www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=169%3Atiskova-zprava-712014&catid=1%3Aceske-aktuality&Itemid=2&lang=cs

Svaz pěstitelů chmele České republiky [online]. 2013 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z:
www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=179%3Atiskova-zprava-392014&catid=1%3Aceske-aktuality&Itemid=2&lang=cs

Svaz pěstitelů chmele České republiky [online]. 2013 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z:
www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=179%3Atiskova-zprava-392014&catid=1%3Aceske-aktuality&Itemid=2&lang=cs

UNIHOST Sdružení podnikatelů v pohostinství, stravovacích a ubytovacích službách ČR, z.s. [online]. 2013 [cit. 2014-11-9]. Dostupné z:
www.unihostostrava.cz/www/CZ/aktuality/boom-minipivovaru/

VÝZKUMNÝ ÚSTAV PIVOVARSKÝ A SLADAŘSKÝ, A.S. [online]. 2012 [cit. 2014-11-1]. Dostupné z:

http://www.beerresearch.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=247&Itemid=205&lang=cs www.ceskepivo.cz/sites/default/files/dokumenty_tz/2014_04_zprava_hospodarske_vysledky_oboru_za_2013-final.pdf

ZNOJEMSKÝ HROZEN, [online]. 2014 [cit. 2014-11-11]. Dostupné z:

<http://www.znojemsky-hrozen.cz/pro-media/tiskove-zpravy>

9. Seznam příloh

Tabulkové přílohy

Příloha č. 1: Kruhové schéma

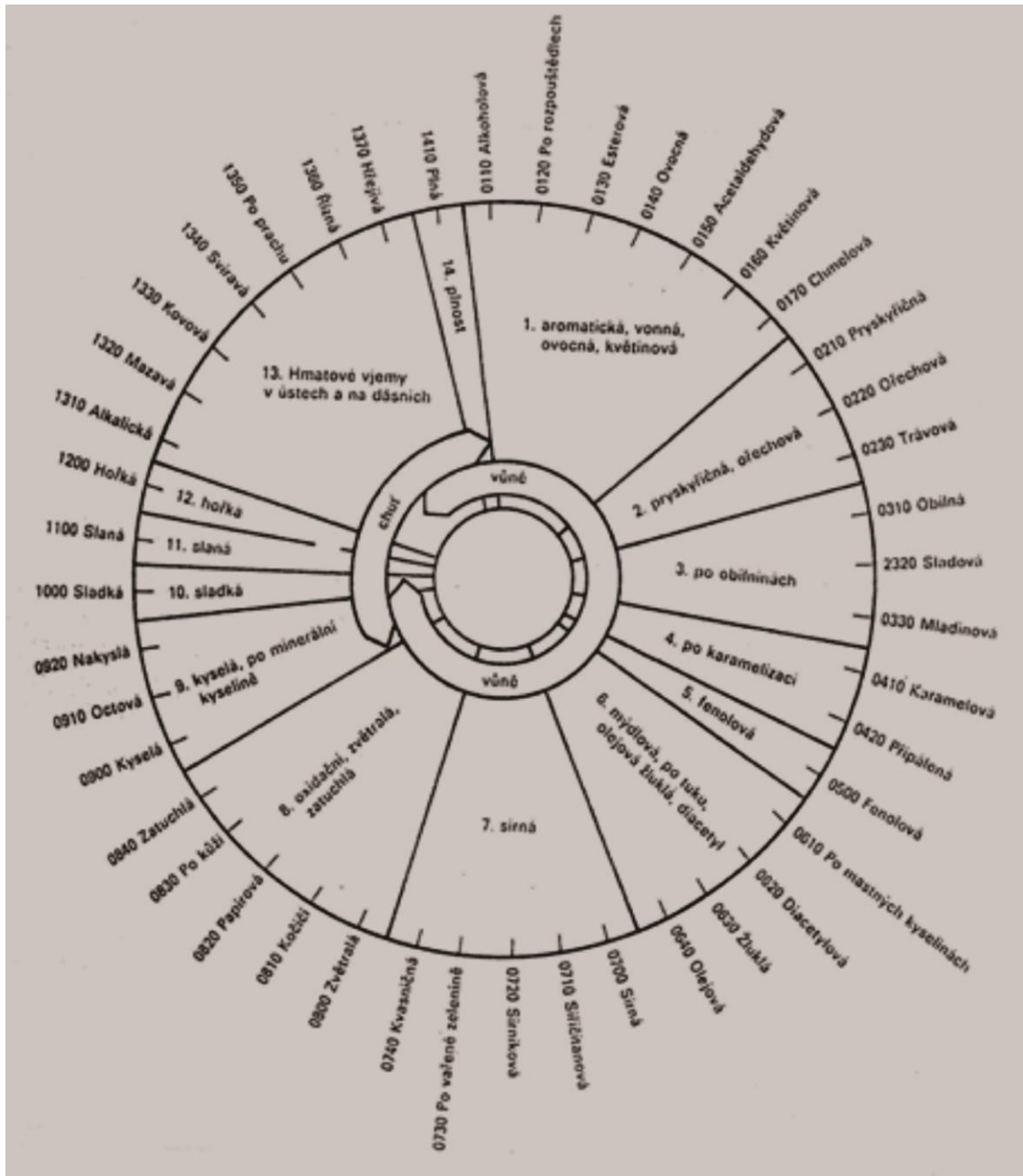
Příloha č. 2: Tabulka- Přehled cizích chutí, vůní a způsob jejich simulace v pivu

Příloha č. 3: Vzorový dotazník

Příloha č. 4: Senzorické hodnocení piva z minipivovaru

Příloha č. 1 – Kruhové schéma

(BEERRESEARCH, 2008)



Příloha č. 2: Tabulka- Přehled cizích chutí, vůní a způsob jejich simulace v pivu uvedeno v příloze č. 4 (KVASNÝ PRŮMYSL, 2002).

| Vůně nebo chuť | Sloučenina/postup úpravy | Koncentrace/čas |
|---|---|--|
| Oxid siřičitý | hydrogensířičitan draselný | 50 mg/l |
| Sirovodík, zkažená vejce | H ₂ S z Na ₂ S.9H ₂ O (připraví se čerstvý) | 25 µg/l |
| Merkaptan, sirná | ethylmerkaptan | 2 µg/l |
| Letinková | pivo v průhledné lahvi | 4 h na slunci nebo 16 hod. fluorescenční lampa |
| DMS, vařená zelenina | dimethylsulfid | 120 µg/l |
| Po rozpouštědlech | ethylacetát | 30 – 75 mg/l |
| Acetaldehyd, zelená jablka | acetaldehyd (čerstvě připravený) | 20 – 40 mg/l |
| Esterová, banánová | isoamylacetát | 3 mg/l |
| Esterová, ovocná | směs ethylacetátu, isoamylacetátu, ethylhexanoátu, 2-fenylacetátu a hexanoátu | 10, 2, 0,3, 0,3 a 0,2 mg/l |
| Chmelová | granulovaný chmel chmelová esence (např. EHP Co.) | pouze vůně 100 µg/l |
| Květinová | 2-fenylethanol | 225 mg/l |
| Po koření, hřebíčku | eugenol 4-vinylguajakol | 1 mg/l 1 mg/l |
| Trávná | cis-3-hexen-1-ol | 15 mg/l |
| Obilná, slámová | ječmen | pouze vůně |
| Sladová | slad | pouze vůně |
| Mladinová | mladina | 15 % do piva |
| Karamelová | tmavý slad | pouze vůně |
| Připálená | pražený slad | pouze vůně |
| Mastné kyseliny, žlutá, po tuku, mýdlová | směs kys. hexanové, oktanové a dekanové | 3,3, 14,5 a 1,7 mg/l |
| Diacetylová | diacetyl | 0,3 mg/l |
| Kvasničná | kvasnice | pouze vůně |
| Medicínální | 2-cholofenol | 6 µg/l |
| Oxidační, stará, papírová, lepenková, po kůži | pivo 38 °C nebo pivo 45 °C, do hrdla vzduch | 6 až 12 dní 3 dny |
| Kyselá | kyselina mléčná | 600 mg/l |
| Alkoholová | pivo 4 – 5 % alk. + vodka | Upravit na 7 % alk. |
| Plnost, prázdné | sodová voda | 20 – 30 % |
| Sladká | sacharóza | 1,5 % |
| Hořkost | isomerizovaný chmel. extrakt | 30 mg/l isohumulonu nebo hořkostní řada se zvyšující se koncentrací o 5 BU |
| Trpká, adstringentní | tannin | 150 mg/l |
| Kovová | FeSO ₄ .7H ₂ O | 3 mg/l |

Příloha 3.: Vzorový dotazník

Hodnotitel: žena/ muž

Věk:

Datum:

- 1) Navštívil/a jste někdy minipivovar nebo restauraci její součástí byl minipivovar?
 - a) ANO, minipivovar jsem již navštívil/a.
 - b) NE, minipivovar jsem nikdy nenavštívil/a.
 - c) Pouze jsem navštívil/a restauraci, kde čepovali pivo z minipivovaru.

- 2) Pokud jste v předešlé otázce zvolil/a variantu A, prosím uveďte, jaký minipivovar
.....
- 3) Pokud jste v otázce č. 1 zvolil/a variantu C, uveďte prosím, jakou restauraci a z jakého minipivovaru pivo nabízeli.
.....

- 4) Zachutnalo Vám pivo tohoto druhu vařené v minipivovaru?
 - a) ANO, pivo bylo chuťově dobré, určitým způsobem zvláštní a zachutnalo mi.
 - b) NE, mám rád/a klasické pivo vařené v průmyslových pivovarech. Chuť těchto piv mě nezaujala.
 - c) Zatím jsem neměla možnost pivo tohoto druhu ochutnat.

- 5) Pokud Vám v restauraci nabídnou speciální pivo z minipivovaru a pivo klasického typu, jakému dáte přednost?
 - a) Dám přednost pivu z minipivovaru, jelikož rád/a ochutnávám nové věci a tato piva mi chutnají.
 - b) Dám přednost pivu standardního typu, vsázím na klasiku.

- 6) Kupujete si toto pivo domů pro svoji potřebu?
 - a) ANO, rád si dojdu do minipivovaru či restaurace a nechám si pivo natočit domů a/nebo si je jdu koupit do pivotéky, kde tato speciální piva nabízejí.
 - b) Ne, nekupuji.
 - c) Pokud by byla možnost si nechat pivo natočit domů v blízkosti mého bydliště, určitě bych této možnosti využil/a.

- 7) Preference chuti a ceny
 - a) Cena je důležitější než chuť.
 - b) Chuť i cena jsou stejně důležité.
 - c) Chuť je důležitější než cena.

Příloha 4.: Senzorické hodnocení piva z minipivovaru

Tiskopis pro bodové hodnocení jakosti piva

| ZNAKY/JAKOSTI | POČET BODŮ | SLOVNÍ CHARAKTERISTIKA | VZOREK ČÍSLO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | | | | | | | |
| VŮNĚ | 5 | velmi silná | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | silná | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | střední | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | slabá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CHUŤ | 1 | velmi slabá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | slabá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | střední | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | silná | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLNOST PIVA | 5 | plně, zaokrouhlené | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | plně | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | málo plně | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | nezaokrouhlené | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ŘÍZ PIVA | 1 | prázdné | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | příjemné, řízné | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | řízné | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | málo řízné | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | zvětralé | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CHARAKTER HOŘKOSTI | 1 | velmi slabá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | slabá | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | střední | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | silná | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | velmi silná | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |