

Zkušenosti s použitím mletých chmelů

Ing. MIROSLAV VANČURA, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

663.423
663.444.2

Výzkumný ústav pivovarský a sladařský provedl v letech 1969 a 1970 řadu poloprovozních a provozních zkoušek s mletými chmelými, jejichž hlavním cílem bylo zjistit co nejobektivněji výši možných úspor při zpracování mletých chmelů.

Při zkouškách se použilo těchto druhů mletých chmelů:

1. Hopstabil,
2. Hopfix,
3. Tuzemský mletý chmel.

Mleté chmely pod názvem Hopstabil a Hopfix byly vyrobeny v NSR z jedné partie žateckého chmele. Tuzemský mletý chmel byl připraven v o. p. Chmelářství v Žatci rovněž z jedné partie žateckého chmele.

Stručná charakteristika upravených chmelů

1. S názvem Hopstabil se uvádí na trh mletý chmel, vyráběný západoněmeckou firmou Fromm. Princip výroby spočívá v tom, že hlávkový chmel se před vlastním mletím předsuší (obsah vody se snižuje asi na 3 %) a mele se v kulových mlýnech. Rozemletý chmel se plní do hliníkových fólií a vzduch se vytěsňuje inertním plynem.

2. Upravený chmel pod názvem Hopfix vyrábí západoněmecká firma Müller. U tohoto mletého chmele jsou asi z 50 % odstraněny listeny a stopky. Operace probíhají při velmi nízkých teplotách (-30°C). Takto upravený chmel se plní do plechovek, v nichž je vzduch nahrazen inertním plynem. Protože u Hopfixu je lupulin do značné míry zkoncentrován, zařazuje se tento výrobek do skupiny tzv. chmelových koncentrátů.

3. Tuzemský mletý chmel jsme si připravili na provizorním zařízení bez předsušení hlávkového chmele. Mletý chmel se plnil do běžných jutových obalů. Protože takto upraveného chmele používají některé pivovary, byl tuzemský mletý chmel použit i při našich zkouškách. Je třeba předeslat, že tuzemských mletých chmelů nedosahuje takových parametrů jako předcházející výrobky a jedná se skutečně jen o provizorní řešení.

Výsledky analytického hodnocení mletých chmelů

Výsledky analýz Hopstabilu i Hopfixu jednoznačně potvrdily stabilitu chmelových pryskyřic. Během dvouletého skladování zůstávají analytické hodnoty všech sledovaných kritérií prakticky nezměněny.

To se týká i vůně chmele. Na rozdíl od Hopstabilu, je u Hopfixu obsah třísloviny nižší. Příčinou je částečné odstranění listenů a stopek, v kterých je tato složka chmele obsažena.

Z uvedeného vyplývá, že pivovarská hodnota Hopstabilu i Hopfixu zůstává konstantní, což má velký význam při dávkování. Stabilita pivovarsky cenných látek je dosažena inertním prostředím, v kterém jsou oba výrobky skladovány. Náhrada vzduchu inertním plynem při balení chmelů je naprosto nutná. To dokazují výsledky zkoušek s tuzemským mletým chmelem, kde tato podmínka není splněna. Z provedených analýz vyplývá, že pouhé mletí chmelů a jejich skladování v běžných jutových obalech je nepostačující. U takto upravených chmelů nastávají nežádoucí transformace pryskyřic již při mletí a ve větší míře při skladování. Ve srovnání s běžně balotovaným hlávkovým chmelem je stupeň znehodnocení tuzemských mletých chmelů vyšší.

Výsledky poloprovozních pokusných várek

Při poloprovozních várkách byl porovnáván Hopstabil, Hopfix a hlávkový chmel, a to bez kombinace s chmelovým extraktem. Hlavním úkolem bylo zjistit výši možných úspor při zpracování upravených chmelů. Výsledky šetření jsou shrnuty do těchto bodů:

a) Při použití Hopstabilu se hořké látky využijí lépe v průměru asi o 5 % v porovnání s hlávkovým chmelem.

b) Vydatnost Hopfixu proti hlávkovému chmelu je dána poměrem 1 : 2,3, tzn., že 1 kg Hopfixu by nahradil 2,3 kg chmele. Je třeba však připomenout, že pro výrobu 1 kg Hopfixu je zapotřebí asi 2 kg hlávkového chmele. Lepší využití hořkých látek by bylo asi 15 %.

c) Uvedené úspory jsou vypočítány jen na základě analytického stanovení izosloučenin v pokusných pivech. Na skutečné úspory bude mít samozřejmě vliv i cena těchto výrobků. Zatím nemáme k dispozici přesná čísla, ale podle dosažitelných informací jsou např. náklady při výrobě Hopfixu asi dvakrát vyšší než při výrobě Hopstabilu.

d) Dále je třeba připomenout, že úspory, zjištěné u poloprovozních várek byly dosaženy při chlazení mladiny na stokách. Vyšších úspor lze dosáhnout při použití vířivé kádě. Laboratorními pokusy bylo

prokázáno, že tímto způsobem lze snížit ztráty hořkých látek až o 15 %. Podrobnější zpráva byla uveřejněna v 5. čísle časopisu Kvasný průmysl v letošním roce.

e) Z organoleptického hlediska byla všechna pokusná piva velmi vyrovnaná.

Výsledky provozních zkoušek

a) Zkoušky v pivovaru Nymburk

Při těchto provozních zkouškách byl zpracován hlávkový chmel, Hopstabil a Hopfix v kombinaci s chmelovým extraktem. Chmelový extrakt byl použit ve výši 66 %. Při dávkování Hopstabilu a Hopfixu byly využity zkušenosti z poloprovozních várek. Dávky Hopstabilu byly sníženy o 5 %, vydatnost Hopfixu byla dána poměrem 1 : 2,3. Na základě analytického hodnocení pokusných pív se prokázaly stejné úspory při zpracování Hopstabilu a Hopfixu jako v poloprovozních podmínkách. Méně příznivé však bylo zjištění, že se stížila práce na kalolisu při filtraci kalové mladiny v souvislosti se zvýšeným množstvím hořkých kalů. Aby se snížily ztráty, musel být kalolis dvakrát „přepakován“. S tím by bylo nutné počítat ve všech pivovarech s obdobným zařízením.

Při chuťových zkouškách bylo nejlépe hodnoceno pivo chmelené Hopstabilem. S malým rozdílem se na druhém místě umístilo pivo srovnávací (hlávkový chmel). Větší bodový rozdíl se projevil u piva chmeleného Hopfixem. Příčinou je zřejmě nižší obsah třísloviny, který je pro tento výrobek charakteristický.

b) Zkoušky v pivovaru Braník

Vzhledem k tomu, že nebylo možné v přijatelném časovém termínu zajistit zpracování potřebného množství žateckého chmele u výrobců v NSR, rozhodli jsme použít a přezkoušet tuzemské mleté chmely. Protože nebyly k dispozici vhodné obaly pro delší skladování mletých chmelů, bylo vždy potřebné množství chmele rozemleto bezprostředně před provedením pokusných várek. Pro pokusné várky byla zajištěna jednotná partie žateckého chmele ze sklizně 1969. Abychom se nejvíce přiblížili současným podmínkám v našich závodech, byl v jednotlivých várkách zpracován vedle mletého nebo hlávkového chmele také chmelový extrakt, a to přibližně v poměru 1 : 1. V branickém pivovaru jsme měli možnost porovnat zpracování mletého chmele pro dva systémy chlazení mladiny, tj. stoky nebo vířivou kád.

Kromě otázek, spojených s využitím hořkých látek, je také pro provoz důležitý požadavek snadné manipulace s chmelem, s oddělováním chmelového mláta a zvýšeného množství hořkých kalů.

V první sérii pokusných várek byl zpracován vždy chmelový extrakt, hlávkový nebo mletý chmel s tím, že chlazení mladiny a separace hořkých kalů probíhaly jednak na stokách, jednak ve vířivé kádi. V druhé sérii pokusných várek byla změněna jen celková dávka z podílu chmele tak, že bylo dávkováno 25 % hlávkového chmele a 25 % tuzemského mletého chmele. Tím jsme si chtěli ověřit, zda by bylo možné zadržet určitý podíl mletého chmele v cízě a tím usnadnit práci na kalolise.

Využití hořkých látek u várek s mletým chmelem bylo o 4 až 5 % vyšší, než u várek s chmelem hlávkovým. Porovnáme-li vzájemně bilanci využití hořkých látek podle způsobu chlazení mladiny, pak i z tohoto hlediska bylo dosaženo příznivějších výsledků ve vířivé kádi bez ohledu na to, zda byl zpracován hlávkový nebo mletý chmel. Chuťové vlastnosti pokusných pív byly velmi vyrovnané. Většina degustujících vyslovila názor, že především hořkost všech pokusných pív jak z hlediska kvantity, tak i kvality je možno označit za mimořádně vyrovnanou.

Využití hořkých látek mletého chmele v kombinaci s vířivou kádí na úseku chlazení mladiny by bylo jistě ještě příznivější, kdyby hrubě mletý tuzemský chmel nebrzdil správnou funkci vířivé káde. To vyplývá ze šetření, konaných skupinou Ing. Lejska; jejich stručné závěry zde uvedu:

Z výsledků síťových zkoušek vyplývá, že použitý tuzemský mletý chmel je podstatně hrubší než např. západoněmecký výrobek Hopstabil. Pokud se mladina s mletým chmelem čerpá přes síta chmelového cíz, nezachytí se téměř žádné částice. Větší úlomky listenů ucpávají děrování a hlavně ke konci čerpání se značně zpomaluje odtok mladiny z cíz. Bez ručního míchání a čištění sít hřebly, by se mladina nevyčerpala. Podobně se ucpávala síta i při použití pouze části mletého chmele.

Množství a tedy i objem hrubých kalů se mletým chmelem podstatně zvýšily. Tak např. bylo zjištěno, že při použití hlávkového chmele se pohybuje množství kalů v horké mladině mezi 50 až 55 mg/100 g. Při použití mletého chmele stoupá až na 130 mg/100 g. Toto zvýšení má vliv na další čerání mladiny, ať je postup jakýkoliv. Na stokách se chmelovými listeny zanáší výtokové síto a zeslabuje se tak odtok mladiny. Množství kalové mladiny se zvyšuje přibližně na dvojnásobek. Kalolis se musí dimenzovat na zvýšené množství kalů. V každém případě se prodlužuje doba spílání a vzrůstá pracnost obsluhy spílačí linky.

Ve vířivé kádi se zpomaluje sedimentace kalů a musí se prodloužit doba odpočinku. K plné nů soustředění kalů dochází obvykle až po 140 minutách. Doba odpočinku se prodloužila na 80–90 minut. Velmi negativně působí větší částice listenů. Vznášejí se a rozvířují jemnější kaly. Kalový kužel je méně kompaktní a snadno se roztéká.

Ve všech případech má větší množství kalů za následek zvýšení výtraty extraktu v kalech. Při aplikaci 50 % tuzemského mletého chmele dostoupila výtrata v kalech u vířivé káde až na 2 %.

c) Zkoušky v pivovaru Louny

Poslední provozní zkoušky byly provedeny v lounském pivovaru, kde byla instalována nová vířivá kád. Protože výsledky s tuzemským mletým chmelem nebyly z hlediska technického posuzování příznivé, použili pro tyto pokusy mletý chmel Hopstabil v kombinaci s chmelovým extraktem.

Na základě provedených analýz lze říci, že při použití Hopstabilu je možno počítat s lepším využitím hořkých látek, a to asi o 10 % ve srovnání s hlávkovým chmelem. Je třeba však zdůraznit, že tato úspora byla dosažena ve spojitosti s vířivou

kádí, kde ztráty hořkých látek jsou vzhledem ke krátké době chlazení mladiny menší, než při chlazení mladiny na stokách.

Při chuťovém hodnocení pív nebyly zjištěny podstatné rozdíly mezi pivem srovnávacím a pivem chmeleným Hopstablem.

V porovnání s předcházejícími zkouškami s tuzemským mletým chmelem byl vzniklý kalový kužel s Hopstablem pevný a všechny kaly se dobře zahustily. Rovněž ke konci spílání byl kužel kompaktní a netrhal se.

Uvedenému hodnocení odpovídá i celková ztráta extraktu, která je při použití Hopstabilu dokonce nižší, než u várek s hlávkovým chmelem. Poněkud větší množství zbylé mladiny, než je obvyklých 40 l/100 hl je v Lounech dáno úpravou dlouhé kruhové zarážky u výpustě vířivé kádě. Tato úprava brání sice roztahování kalů, ale zadržuje i mladinu. U vířivé kádě v Lounech proto doporučujeme zkrátit kruhovou zarážku asi o 0,75 m na obou stranách a otočit protláčkové potrubí tak, aby protláška vtékala tangenciálně a kolmým dopadem na hladinu nerušila již probíhající sedimentaci kalů.

Zkoušky v lounském pivovaru prokázaly, že hrubost mletí chmele výrazně působí na oddělování kalů z horké mladiny. Použitý chmel Hopstabil nezpůsobil při zkoušeném rozsahu dávkování ve vířivé kádě žádné potíže a naopak vytvořil se pevnější kužel a dosáhlo se tak snížení výtrat mladiny ve srovnání s hlávkovým chmelem.

Konstrukce tuzemských vířivých kádí dovoluje při správné volbě geometrických rozměrů ($H/D = 0,8-0,9$) bez dalších změn úspěšně používat mletý chmel ve formě Hopstabilu.

Celkový závěr

1. Jak z hlediska technologického, tak i technického je možné dosáhnout nejlepších výsledků při použití mletého chmele ve formě Hopstabilu a vířivé kádě v úseku chlazení mladiny. Za těchto podmínek lze počítat asi s 10 % úsporou chmele.

2. Vířivá kád, navržená podle výsledků našich dřívějších prací, vyhovuje pro použití mletého

chmele typu Hopstabil. Sedimentace kalů a čírost spílané mladiny odpovídá běžným požadavkům.

3. V případě, že se mladina chladí na stokách, snižují se úspory uvedené při použití Hopstabilu. Snížení úspor je závislé na době chlazení mladiny. U této alternativy je třeba také počítat s větším zatížením kalolisu. Na druhé straně je nutné zdůraznit, že při použití Hopstabilu i za těchto podmínek ztrácí chmelový cíz svůj význam a není třeba s ním počítat.

4. Analýzy a organoleptické hodnocení pokusných pív prokazují, že chuťové vlastnosti pív, při jejichž výrobě byl hlávkový chmel nahrazen Hopstablem se nezhoršují a pokusná piva se zcela vyrovnají pivům srovnávacím.

5. S tuzemským hrubě mletým chmelem nelze dosáhnout takových výsledků jako s Hopstablem, a to jak z hlediska technologického, tak i technického. Hlavní příčinu je třeba vidět v tom, že na provizorním mlecím zařízení nelze dosáhnout tak jemného rozemletí chmele jako u Hopstabilu. Použití tuzemského mletého chmele považujeme za provizorní v těch případech, kdy strojní vybavení hlavně na úseku chlazení mladiny jinou alternativu neumožňuje. Použití hrubě mletých chmelů se projevuje ve spojitosti s vířivou kádí také vyšší výtrátou kalové mladiny. Způsob vracení kalové mladiny do další várky, jehož účelem je tyto ztráty snížit, nepovažujeme z hlediska jakosti piva za zcela vyhovující.

Dosažené výsledky opravňují k názoru, že použití mletého chmele ve formě Hopstabilu v kombinaci s chmelovým extraktem by přispělo k další racionalizaci na úseku chmelovaru, a to především v těch závodech, kde jsou instalovány vířivé kádě.

Je třeba také zdůraznit, že mleté chmely ve formě Hopstabilu, stejně jako chmelové extrakty se vyznačují prakticky neomezenou stabilitou pryskyřičných komponent, což podstatně zjednodušuje jejich dávkování. Nemalý význam takto upravených chmelů je třeba vidět i v tom, že nároky na skladovací prostor a skladovací podmínky jsou podstatně menší než pro hlávkové chmely.