

Zpracování nesladovaného ječmene tlakovou parou

JIŘÍ CURÍN, JOSEF FAKTOR, Pokusné a vývojové středisko, oborové ředitelství Pivovary a sladovny, Praha

663.432

Otázka základních surovin se v poslední době vždy znovu dostává do popředí zájmů pivovarských odborníků celého světa. Tento zájem je plně opodstatněný. Prostředky vynakládané na základní suroviny totiž představují značnou část výrobních nákladů, takže finanční úspory plynoucí z tohoto titulu jsou vždy neobyčejně vítány. Situace v oblasti základních surovin je dále ještě komplikována rychlým růstem výroby piva. Těmito pohyby jsou pak motivovány všechny pokusy využívat dokonaleji chmele, nahrazovat slad jinými surovinami apod.

Situace u nás je v podstatě stejná. Vlivem došavadního administrativního řízení výroby byly však ekonomické pohnutky nahrazeny důvody plynoucími z materiálních bilancí. Hnací silou opatření na úseku základních surovin bylo proto ani ne tak zlevnění výroby, jako především nedostatek klasických surovin. S postupným plným uplatňováním nové soustavy řízení národního hospodářství však i u nás dostanou ekonomické faktory váhu, která jim přísluší.

Jak po stránce čistě bilanční, tak i po ekonomické stránce je v našich podmínkách velmi aktuální zabývat se náhradou sladu jinými materiály. Dosaďovací řešení otázky surogace je značně neuspokojivé. Proto byly v rámci PVS Braník zahájeny práce s cílem najít vhodnou dostupnou surovinu, která by mohla při minimálním negativním vlivu na jakost výrobku zčásti nahradit slad.

Při volbě vhodné suroviny jsme byli značně omezeni. Bylo třeba volit surovinu domácího původu, poněvadž úvahy o dovozu byly již předem vyloučeny. Po zvážení všech okolností jsme se rozhodli pro nesladovaný ječmen. Jde totiž o materiál, který je svým složením sladu nejbližší. Lze tudíž předpokládat, že jeho použití přinese relativně nejméně negativních důsledků.

Velmi závažný problém představovala volba způsobu zpracování nesladovaného ječmene. V úvahu přichází použití nesladovaného ječmene ve formě šrotu, dále použití ječných vloček a konečně zpracování surového ječmene spařením v pařáku s přímou aplikací spařeného díla ve varném procesu. Se zpracováním ječného šrotu jsou již u nás dlouhé praktické zkušenosti. Hlavním nedostatkem tohoto způsobu využití nesladovaného ječmene jsou poměrně značné chuťové odchylky, projevující se v konečném výrobku. Jde především o trpkou příchut a drsnou nevyrovnanou hořkost. Tato nepříjemná organoleptická změna je zřejmě způsobena zvýšeným vyluhováním nežádoucích látek z rozšrotovaných pluch [1].

Rovněž použití ječných vloček s sebou nese některé problémy. Proti použití ječných vloček hovoří v našich podmínkách vedle technologických potíží

[2] především ekonomické důvody. Náklady na výrobu jsou totiž poměrně vysoké, takže podle kalkulací by se jejich cena značně blížila ceně sladu.

Po zvážení těchto okolností jsme se rozhodli vyzkoušet zpracování nesladovaného ječmene spařením v pařáku, umístěným přímo ve varně. Jde o metodu ekonomicky velmi výhodnou, technicky schůdnou, která má řadu technologických předností.

Praktické výsledky zkoušek

Zkoušky se zpracováním nesladovaného ječmene spařením v pařáku s přímou aplikací spařeného díla ve varném procesu byly uskutečněny v jednom pražském pivovaru. Ve varně tohoto pivovaru, kde jsou vedle sebe instalovány dvě dvojité varní soupravy, byl v prostoru horního podlaží umístěn Henzův pařák. Šlo o sériový výrobek Strojíren potravinářského průmyslu v Pacově. Pařák byl kromě jiného opatřen horním a dolním přívodem páry, přívodem teplé vody a odvodušněním. Dolní přívod páry byl proveden šikmými tryskami, čímž se dosáhlo vířivého pohybu pařeného materiálu. Plnilo se trubkovou násypkou průlezem umístěným v nejvyšší části zařízení. Po spaření bylo dílo vyháněno přes homogenizační rošt do některé z rmutovacích pánví obou varních souprav.

Na popsaném zařízení se konala řada zkoušek. Jako výchozího bodu jsme použili postupu paření ječmene používaného v lihovarech [3]. Cíl tohoto zpracování ječmene je totiž v podstatě shodný. Jde o přípravu ječného materiálu ke zpracování komplexem enzymů, přítomných ve sladu. Shodně s předpoklady se však ukázalo, že postup paření ječmene, používaný v lihovarech, je pro nás příliš drastický. Jediným požadavkem je totiž v daném případě získat spařené dílo takové jakosti, která po zcukření zaručí maximální obsah zkvasitelných cukrů. Při zpracování ječmene pro pivovarské účely jsou však nároky na jakost spařeného díla daleko větší. Hlavním požadavkem je především maximální stupeň zachování pluch a naprosté vyloučení karamelace, spojené pochopitelně s co nejlepším přípravou ječného škrobu pro zpracování ve varném procesu.

S přihlédnutím k požadavkům pivovarské technologie se ukázal jako optimální tento postup zpracování nesladovaného ječmene. Do pařáku se napustí potřebné množství teplé přídavné vody (2,5 hl/l ječmene), do níž se nasype zvolená dávka ječmene. Poté se parou přiváděnou spodem při otevřeném odvodušnění během 5 až 10 minut uvede obsah pařáku do varu. Přibližně po minutovém varu (po dokonalejším vypuzení vzduchu) se odvodušnění uzavře a přívod páry spodem se seřídí tak, aby přetlak stoupal o 1 at za 15 minut. Po dosažení

přetlaku 3 at [tj. za 45 minut] se otevře i přívod páry horem natolik, aby během 5 minut přetlak do-
stoupil 3,8 at. Poté se uzavřou oba přívody páry a
ihned se započne s vyháněním dila. Délka paření
musí být dost přesně dodržena, poněvadž další pro-
dlužování procesu se již projeví jistou karamelací
ječného škrobu.

Jako nejlepší způsob aplikace spařeného dila ve
varním procesu se ukázalo dávkování do zapávkové
vody. Při tomto postupu se totiž dají velmi snadno
zkorigovat odchylky od předpokládaného průběhu
teploty, vznikající odchylkami od předpokládaného
množství vyháněného dila. Vyžene-li se spařený
materiál do menšího objemu vody, který je nutno
ještě doplnit na konečný objem, je korekce teploty
velmi snadná. Tato možnost odpadá u druhé alter-
nativy dávkování spařeného ječmene, jíž je vyhá-
nění do prvního rmutu. Při tomto postupu se nej-
prve spustí neúplný první rmut, do něj se vyžene
obsah pařáku, načež se doplní na potřebný objem.
Výsledná teplota dila však vždy kolísá. Proti kla-
sickému způsobu vyhřívání rmutu se rovněž zvyšuje
rychlost vzestupu teploty.

V průběhu celého technologického procesu se při
zpracování spařeného ječného materiálu neproje-
vily žádné potíže. Jedinou odchylkou byla mírná
cizí vůně dila v počáteční fázi varního procesu.
V dalším průběhu se však postupně zmenšovala,
až v čerpané mladině byla již nepatrná. Z hlediska
současné surovinové skladby lze doporučit náhradu
sladu spařeným nesladovaným ječmenem až do
15 % v přepočtu na standardní slad.

Analytické výsledky zkoušek

Chuťové odchylky piva vyrobeného ze surového
ječmene se vysvětlují vyluhováním nežádoucích lá-
tek z pluch, které se při normálním zpracování se-
sladováním částečně odstraňují při máčení. Jde
zvláště o třísloviny a ječné hořké látky [1]. Proto
jsme se během pokusů zaměřili především na sle-
dování obsahu tříslovin. K jejich stanovení bylo
použito metody podle DeClercka [4]. Obsah hoř-
kých ječných látek, zařazovaných podle struktury
do skupiny lipidů [5], jsme však analyticky nesle-
dovali. Pro získání širších podkladů jsme sledovali
i várky vyrobené s použitím ječného šrotu. Ječný
šrot byl zpracován v jalovém rmutu, kterého se po-
té použilo k zapaření.

Srovnání obsahu tříslovin ve sladinách (před-
cích), v mladinách a v hotových pivech poskytlo

velmi zajímavé závěry. Při surogaci nesladovaným
ječmenem se ve srovnání se sladovými várkami sní-
žil obsah tříslovin, a to bez ohledu na způsob jeho
zpracování. Obsah tříslovin poklesl jak při dávko-
vání spařeného ječmene, tak při zpracování ječné-
ho šrotu. Nejmarkantnější je tento rozdíl ve sladi-
nách (tabulka 1); v mladinách a zvláště v hotovém
pivu se rozdíly již prakticky vyrovnaly. Vyšší obsah
tříslovin při použití samotného sladu zřejmě souvisí
s vyšší rozpustností tříslovinných látek, způsobenou
degradačními procesy při sladování. Jinak si nelze
vysvětlit, že z podstatně více narušených pluch ječ-
ného šrotu se získá méně tříslovin než při zpraco-
vání sladu.

Mezi použitím surového ječmene ve formě šrotu
a mezi zpracováním spařením se neprojevily závaž-
né rozdíly ani v dalších analytických kritériích.
Ve srovnání se zpracováním sladu shodně v obou
případech, jak v mladinách, tak v hotovém pivu,
poklesl celkový obsah dusíku a vzrostl celkový ob-
sah chmelových hořkých látek, stanovených meto-
dou *Windisch-Kolbach-Vogelovou* [6]. V jednotli-
vých dusíkatých frakcích podle Lundina nenastaly
žádné jednoznačné změny. Pokles celkového obsa-
hu dusíku je naprosto logický. Při rmutování se ne-
mohou totiž rozštěpit dusíkaté látky ječmene tak
hluboko, jako při sladování. Tuto skutečnost je nut-
no uvažovat zvláště při kombinaci surogace neslado-
vaným ječmenem se surogací cukrem. Značný po-
kles v obsahu dusíku, který zde nutně nastane,
mohl by způsobit zhoršení fyziologického stavu
kvasnic.

Se sníženým obsahem dusíkatých látek zřejmě
souvisí i vyrovnávání obsahu tříslovin v mladině.
Tvorba tříslobílkovinných komplexů je omezena, a
tím se snižují ztráty tříslovin. Z téhož důvodu také
vzrůstá celkový obsah hořkých látek.

V oblasti sacharidů surogace nesladovaným ječ-
menem snižuje obsah redukujících látek ve pro-
spěch dextrinů. S tím souvisí i snížení dosažitel-
ného prokvašení hotového piva. Tato změna je větší
při zpracování ječného šrotu než při aplikaci spa-
řeného ječmene. Spařením se totiž ječný škrob lépe
připraví k enzymatickému zpracování. Ani v jed-
nom případě však pochopitelně nelze dosáhnout
stejného stupně rozštěpení sacharidů jako při zpraco-
vání samotného sladu. Uplatňuje se zde pravdě-
podobně i inhibiční vliv výluhu z ječných pluch
na činnost β -amylázy [7]. Za normálních podmínek
se nežádoucí inhibiční látky odstraní při máčení.

Tabulka 1

Obsah tříslovin ve sladinách (předcích)

| Várka | Surogace | | | Srovnávací 100 % sladu |
|---|---------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| | 10 % spařeného ječmene | 20 % spařeného ječmene | 10 % ječného šrotu | |
| stupňovitost (% hmot). | 14,81 | 13,58 | 14,28 | 13,80 |
| třísloviny (mg/1 000 g) | 163,3 | 120,6 | 151,2 | 169,8 |
| třísloviny přepočet na 14 % hmotnosti (mg/1 000 g) | 154,4 | 124,4 | 148,2 | 172,2 |

Zatímco analytické rozdíly mezi zpracováním nesladovaného ječmene ve formě ječného šrotu a spařeného ječmene nebyly nijak zvlášť veliké, podstatné rozdíly byly zjištěny při organoleptickém hodnocení vyrobených piv. Piva vyrobená za použití ječného šrotu měla za dané situace obvyklou výrazně drsnou trpkou hořkost, zatímco piva vyrobená za přidání spařeného ječmene se svou chutí nijak podstatně nelišila od srovnávacích piv sladových. V mnohých případech byla hodnocena dokonce lépe.

Výsledky organoleptického posuzování při konfrontaci s analytickými výsledky umožňují odvodit některé velmi zajímavé závěry. Vzhledem k poklesu obsahu tříslovin při surogaci nesladovaným ječmenem nelze negativní chuťové výsledky připisovat jejich vlivu, nýbrž vlivu ječných hořkých látek. Jelikož jsou však při zpracování nesladovaného ječmene spařením negativní chuťové vlivy značně omezeny, je pravděpodobně nutno dát stupeň vyloužení hořkých látek do přímé souvislosti se stupněm uchování ječných pluch. V ječném šrotu jsou pluchy prakticky plně rozrušeny, takže vyluhování ječných hořkých látek je velmi intenzivní. Naopak při zpracování surového ječmene pařením jsou pluchy skoro v plném rozsahu zachovány, takže přes použití drastičtějších podmínek je vyluhování ječných hořkých látek nižší.

Závěr

Zkoušky se zpracováním nesladovaného ječmene pařením s přímou aplikací spařeného díla ve varném procesu prokázaly přednosti tohoto postupu ve srovnání s ostatními metodami aplikace této suroviny. Použité zařízení je technicky i ekonomicky nenáročné, v celém technologickém postupu se při zpracování spařeného díla neprojeví žádné potíže. Z hlediska současné surovinové skladby lze doporučit náhradu sladu spařeným nesladovaným ječmenem až do 15 % v přepočtu na standardní slad.

Surogace nesladovaným ječmenem se příznivě

projeví v ekonomice výroby. V přepočtu na standardní slad reprezentuje 1 % surogace spařeným ječmenem 0,36 % úspor nákladů na surovinu ve srovnání se sladem. Jistá ekonomická úspora se projevuje i ve srovnání se surovým cukrem. Uvedené orientační údaje jsou vypočteny na základě dnešních kalkulačních cen. Lze předpokládat, že dosažené úspory by byly ve skutečnosti vyšší. Pro tento způsob zpracování je velmi výhodný částečně narušený a tudíž i cenově dostupnější ječmen, např. se sníženou kličivostí, s větším množstvím poškozených zrn apod.

Z hlediska jakosti konečného výrobku nevznikají žádné závažné negativní odchylky. Na rozdíl od zpracování ječného šrotu se při aplikaci spařeného nesladovaného ječmene prakticky neprojeví trpká příchut a nevyrovnaná drsná hořkost, vznikající vyluhováním ječných hořkých látek z pluch.

Ve srovnání s výrobkem získaným ze samotného sladu se však snižuje dosažitelný stupeň prokvašení a celkový obsah dusíku. Při kombinaci se surogací cukrem je snížení dosažitelného prokvašení velmi vítáno, poněvadž umožňuje zachovat charakter piva. Naopak pokles celkového obsahu dusíku může mít v kombinaci se surogací cukrem negativní vliv na fyziologický stav kvasnic a způsobit jejich předčasnou degeneraci. Tento nedostatek lze však částečně odstranit prodloužením peptonizační prodlevy při rmutování a snížením teploty, při níž se tato prodleva vydrží.

Literatura

- [1] HLAVÁČEK, F. — Lhotský, A.: Pivovarství, SNTL, Praha 1966
- [2] KLAZAR, G.: Kvasný průmysl, 12, 1966, s. 147
- [3] DYR, J.: Lihovarství, díl I, SNTL, Praha 1956
- [4] DeCLERCK, J.: Lehrbuch der Brauerei, díl I, Berlin 1952
- [5] DYR, J. — HAUZAR, I.: Chemie a technologie sladu a piva, díl I, SNTL Praha 1962
- [6] KOLEKTIV: Pivovarská analytika, SNTL, Praha 1966
- [7] NOLTE, H. — KIRCHDORFER, A. N.: Brauwissenschaft 8, 1955, s. 66

Došlo do redakce 10. 6. 1968

BEHANDLUNG UNGEMÄLTZTER GERSTE MIT DRUCKDAMPF

Die Versuche mit der Verarbeitung ungemälzter dampfbehandelter Gerste mit der direkten Applikation des verbrühten Einmaischgutes im Sudprozess bewiesen die Vorteile dieses Verfahrens im Vergleich mit anderen Methoden der Rohgerste-Applikation. Die verwendete Einrichtung ist technisch und ökonomisch anspruchslos und in dem gesamten technologischen Vorgang wurden bei Verarbeitung dampfbehandelter Gerste keine Schwierigkeiten festgestellt. Vom Standpunkt der gegenwärtigen Rohstoffstruktur kann der Malzersatz durch ungemälzte verbrühte Gerste bis zu 15 % in Umrechnung auf Standardmalz empfohlen werden.

TREATING UNMALTED BARLEY WITH PRESSURE STEAM

Barley heated with pressure steam was used in pilot brewings without previous malting and the results confirm that the method has many advantages over all other processes replacing malting. The required installation is simple and inexpensive, the technology is not connected with any difficulties. Taking into account the present situation in malting it can be recommended to replace malt with steamed barley up to 15 % of total amount of malt required by standard technology.

ОБРАБОТКА НЕОСОЛОЖЕННОГО ЯЧМЕНЯ ПАРОМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Экспериментальное изучение возможности применения в процессе варки пива неосоложенного ячменя, обработанного паром доказало преимущества этого метода по сравнению с разными другими методами использования ячменя без предварительного соложения. Нужное оборудование не требует больших капитальных вложений и с технической точки зрения отличается простотой. Процесс варки проходит устойчиво, без затруднений и осложнений. С учетом существующего в настоящее время положения в области снабжения сырьем можно рекомендовать замену солода неосоложенным ячменем, подвергнутым обработке паром, в количестве до 15 % в пересчете на стандартный солод.