Výsledky práce Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského v Praze

663.4 663.43
663.45 664.786.3

Ing. JIRÍ CUŘÍN, CSc., ředitel Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského, Praha

Klíčová slova: pivo, slad, ječmen, chmel, odrůda, hořké látky, křemelina, stabilizace, filtr, kvasinky, imobilizované kvasinky, antokyanogeny

Tak jako v celém světě i v Československu pominulo období, kdy prudce rostl odbyt piva a v souvislosti s tím i potřeba sladu. Vzniklá situace je charakterizována prudkým růstem nároků na kvalitu výrobků, ať již se jedná o slad či pivo a o zahraničí či o tuzemský trh. Pro sladovny i pivovary se takto vytvořila zcela nová situace, jejíž řešení spočívá pouze v důsledné racionalizaci výroby a v soustavném zvyšování jakosti produkce. Rozhodující roli v tomto směru musí pochopitelně sehrát sama naše sladařská a pivovarská výroba, nezastupitelná je však i role Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského, který musí být iniciátorem nových směrů rozvoje.

V oblasti výzkumu zabývajícího se sladařskou problematikou má klíčový význam výzkum nových odrůd jarního ječmene. Nesmíme totiž zapomínat, že každé zrnno představuje samostatnou biologickou jednotku, jejíž funkci můžeme při sladování ovlivnit pouze nepřímou, a to ještě v omezeném rozsahu. V poslední době naši šlechtitelé dali k dispozici zemědělské výrobě odrůdy Rubín, Korál, Kredit, Bonus a další, které mají podle výsledků výzkumu provedeného našim ústavem velmi dobré sladařské technologické vlastnosti.

V návaznosti na problematiku výzkumu odrůd jarního ječmene proběhl i výzkum vlastní technologie sladování. Jeho výsledky znovu potvrdily, že vedle odrůdy výsledky sladování neméně ovlivňuje i komplex konkrétních podmínek pěstování, souhrnně charakterizovaný jako pěstební místo. Vliv pěstebního místa na průběh sladování i na kvalitu finálního produktu je nesporný, ve svém komplexu však málo předvídatelný a tedy i málo využitelný k řízení sladovacího procesu.

Hovoříme-li o vlivu pěstebního místa v nejširším komplexu vlivů, nemůžeme opomenout zajímavé výsledky, získané při ověřování teorie vyslovené Ing. Královicem, DrSc., ze Slovenské akademie věd Bratislava o souvislosti mezi úrovní hnojení draslíkem a obsahem dusíku, resp. bílkovin v ječném zrně. Výzkum ukázal, že předpoklady Ing. Královice, DrSc., jsou ve své podstatě správné. Na témže pěstebním místě byl prokázán vztah

mezi úrovní obsahu draslíku v půdě a obsahem dusíku, resp. bílkovin v ječném zrně. Tento vztah však není průkazný při srovnání různých pěstitelských míst, kdy vliv dalších okolností zcela logicky překryje vliv obsahu draslíku v půdě. I při uvedeném omezení je však potvrzení vztahu mezi obsahem draslíku v půdě a obsahem dusíku v zrně nemalým přínosem. Další řešení tohoto problému se však již vymyká z okruhu působnosti našeho ústavu a bude muset být převzato specializovaným zemědělským výzkumem.

Slad jako základní surovina pro výrobu piva svou kvalitou výrazně ovlivňuje jak průběh výrobního procesu a kvalitu finálního produktu, tak i ekonomiku výroby piva. Z tohoto důvodu se hodnocení kvality sladu v celém světě věnuje mimořádná pozornost a jsme svědky nebývalého růstu počtu nových znaků jakosti. Jednou z důležitých povinností našeho ústavu je trvalé sledování tohoto trendu a vyhodnocování nikoliv konjunkturálního významu jednotlivých kritérií ve vztahu k obchodní činnosti, nýbrž především skutečného technologického významu pro pivovarskou výrobu. V tomto směru poslední práce ústavu prokázaly velké přednosti analytického kritéria označovaného jako friabilita či křehkost sladu. Křehkost sladu se v zásadě stanovuje tak, že definované množství sladu je otáčejícím se pryžovým válcem přitlačováno na buben z definovaného nerezového pleťva. Křehká zrna jsou rozdrčena a projdou pleťvem, tvrdé části zůstanou v bubnu. Poměr váhy rozdrčeného sladu k původnímu množství se označuje jako křehkost, která je znakem snadno a s dostatečnou přesností stanovitelným, poskytujícím současně přehled o řadě stránek jakosti sladu, charakterizovaných doposud částečně stanovovanými znaky. Doplněna o stanovení homogenity síťovou analýzou dává dobrý obraz o rozluštění sladu. Křehkost sladu je kritériem, jehož využití v naší praxi by mělo být co nejširší.

Z hlediska perspektivy našeho sladařství i pivovarství mají velký význam práce, zahajované v současné době v návaznosti na Výzkumný ústav obilnářský v Kroměříži, dotýkající se ječmenů bez antokyanogenů. Cílem

prací, které budou probíhat i v dalších letech, je všestranně posoudit a zvážit účelnost zpracování tohoto nového typu ječmene v našich podmínkách. Zásadním cílem, jímž je motivováno vytváření, pěstování a zpracování ječmene tohoto typu, je zvýšení koloidní stability piva bez užití speciálního stabilizačního postupu snížením množství antokyanogenů, vnášených do pivovarského výrobního procesu. Vzhledem k tomu, že výsledný efekt se může projevit až v hotovém pivu, jedná se o výzkum komplexního charakteru, který bude probíhat na úrovni sladařské i pivovarské technologie.

V pivovarské oblasti se pochopitelně trvalá pozornost věnuje kvalitě chmele. Podobně jako v minulých letech byla odzkoušena řada novošlechtěných odrůd klasického žateckého chmele a konstatovalo se, že z hlediska pivovarské technologie plně vyhovují.

Do realizačního stadia se v letošním roce dostal úkol, mající za cíl dosáhnout vyššího využití hořkých látek v průběhu chmelovaru přidáním křemeliny. Při kombinaci naturálního chmele s dvousložkovým chmelovým extraktem prokázaly dlouhodobé provozní pokusy úsporu asi 13 % a při kombinaci granulovaného chmele s dvousložkovým chmelovým extraktem úsporu ve výši asi 8 %. Je zřejmé, že při našem současném systému evidence hospodaření s chmelem nebude bez problému tyto výsledky prokázat. Domníváme se však, že surovina ekonomické náročnosti chmele musí stimulovat všechny naše pivovarské technologie k dosažení stejných výsledků.

V letošním roce byly obnoveny i práce na směsném chmelovém preparátu. Jde o preparát, získaný smísením a následným slisováním naturálního chmele a pryskyřičné složky dvousložkového chmelového extraktu do formy tablet, které jsou poté zality polyfenolovou složkou dvousložkového extraktu. Vydátnost finálního produktu je 1:2. Zavedení výroby směsného preparátu poskytne produkt o garantované vydátnosti a vysoké trvanlivosti a tímto způsobem dále výrazně omezí zpracování naturálního chmele se všemi s tím spojenými problémy. Dořešení úkolu se dotýká především balení, kde bychom se chtěli vyhnout drahé vakuové verzi a zjednodušit analytickou kontrolu.

Velice závažnou otázkou pivovarské výroby, a to jak z hlediska kvality finálního výrobku, tak i z hlediska ekonomiky výroby, je úsek kvašení. O jednofázovém způsobu vedení kvasného procesu v cylindrokónických tancích, vypracovaném pracovníky ústavu, je již dávno naše pivovarská veřejnost informována. Nová však je v tomto směru skutečnost, že nezávisle na ústavu potvrdilo i Pokusné a vývojové středisko pro pivo a slad v Praze-Braníku skutečnost, že navrženou technologií se za současných podmínek vyrobí pivo minimálně stejné jakosti jako klasickou technologií. Názory různých pivovarských technologií mohou být v tomto směru již tradičně různé, situace v pracovních silách, ekonomické úkoly i požadavky odběratelů jsou však dány zcela nekompromisně. Metodou klasické technologie kvašení dané úkoly prostě nelze splnit.

Vzhledem k tomu, že v žádném případě nechceme být v oblasti z řady hledisek zásadně důležitého kvasného úseku výroby piva vázáni pouze na jediný způsob řešení problému, pokračují v nezmenšené míře práce na aplikaci vázaných kvasinek při zkvašování mladiny. V tomto směru jsme zcela pochopitelně narazili na stejné problémy, jaké řeší v současné době i zahraniční výzkumní pracovníci. Upoutání kvasinek, v našem případě do sítě alginátu vápenatého, sice umožňuje v dalším stupni zkrátit dobu vlastního kvasného procesu podstatným zvýšením koncentrace kvasničných buněk bez rizika znehodnocení produktu autolýzou, mění se však současně metabolický proces kvasničných buněk. Změněný metabolismus vede ke změnám ve spektru vytvářených vedlejších zplodin kvašení, jako je např. zvýšená tvorba diacetylů či zvýšený obsah aminokyselin ve finálním produktu. Potíže jsou pochopitelně spojeny i se zvýšeným obsahem kalových látek v mladině, které zanášejí pelety a vázanými kvasinkami.

S popsánými potížemi se již řešitelský tým našeho ústavu v zásadě vyrovnal. Problémy vytvářené kalovými složkami mladiny se budou řešit filtrací mladiny, získání vhodného kvalitativního i kvantitativního spektra ved-

lejších zplodin kvašení bude dosaženo jednak výběrem vhodného kvasničního kmene, jednak úpravou technologického režimu kvasného procesu. Dosahované výsledky jsou natolik úspěšné, že opravňují k zahájení polo-provozních zkoušek.

Výzkum prováděný pracovníky ústavu na úseku kvasného procesu nezapomíná ani na klasickou technologii. Zde je možno dosáhnout zlepšení situace téměř výhradně použitím kvasničných kmenů výhodnějších vlastností. Na tomto úseku práce se používají jednak klasické metody, jednak se navazuje na základní výzkum prováděný přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy. Po kvasinkách potlačujících růst technologicky nežádoucích tzv. divokých kvasinek byl převzat v současné době k prvému technologickému odzkoušení kmen kvasnic zkvašujících dextriny. O technologických možnostech použití takového kmene nelze ani v nejmenším pochybovat.

V oblasti klasické práce s kvasničními kmeny byla pozornost soustředěna na další podrobnější poznání vlastností našich běžných kmenů kvasnic, především z hlediska složení mladiny, rychlosti kvašení a produkce vedlejších metabolitů. V tomto směru se znovu prokázalo, že z hlediska výroby piva českého typu jsou vzhledem k nízké tvorbě metabolitů jednoznačně nejvýhodnější naše klasické kvasničné kmeny. Dále se potvrdilo, že naše klasické kvasničné kmeny mají pouze omezenou plasticitu, takže je nutno při zásadní změně podmínek kvašení (složení mladiny, teplotní režim atd.) použít pro dané podmínky lépe vyhovující kvasniční kmen. V tomto směru je mikrobiologické oddělení ústavu plně připraveno poskytnout příslušnou poradenskou službu.

I při střídavém hodnocení lze za velmi úspěšné označit výsledky dosažené v oblasti stabilizace piva. Pracovníkům ústavu se spolu s katedrami kvasné chemie a bioinženýrství a polymerů Vysoké školy chemickotechnologické v Praze i pracovníky výrobního družstva Des-tila podařilo to, že dnes máme k dispozici dobře fungující tuzemský stabilizační filtr, pracující rovněž s tuzemským stabilizačním prostředkem polyamidového typu, s obchodním označením Amidap. Z hlediska kvality našich piv má tato skutečnost největší význam v tom, že se vysoké stability piva dosahuje bez vnášení cizorodých látek do piva, tedy při splnění všech hygienických zásad.

Nemalý kus dobré výzkumné práce byl odveden v oblasti problematiky filtrace piva. Můžeme ji rozdělit na teoretickou a bezprostředně praktickou část. Cílem teoretických studií bylo lépe využít znalostí fyzikálních charakteristik k určení jejich filtračních vlastností. Charakteristiky jako je specifický filtrační odpor, průtočnost, objem za mokra a sypná hmotnost se dnes díky uvedeným pracím běžně využívají k rychlému laboratornímu vyhodnocování kvality křemeliny, i když konečný verdikt samozřejmě i dnes poskytuje praktická filtrační zkouška. Propracováním celé problematiky se ve spolupráci s výrobcem umožnilo zlepšit kvalitu tuzemské křemeliny, je možno pružně reagovat na nabídky různých firem při dovozu křemeliny ze zahraničí a lze výrobním závodům i doporučovat optimální principy míchání užitkových typů křemeliny.

Křemelina používaná u nás k filtraci piva je i přes značně zvýšené využívání tuzemské křemeliny stále v nemalé míře předmětem dovozu. Důležitým krokem k optimálnímu využívání tuzemské křemeliny je automatizace dávkování křemeliny s využitím nefelometru. Tento úkol řeší pracovníci ústavu ve spolupráci s k. p. Pražské pivovary a Vývojovými dílnami ČSAV. Postup, při kterém se podíl dávkování jemné a hrubé křemeliny mění v závislosti na údajích nefelometru, dává dobré výsledky a je zárukou, že vyloučením neplně spolehlivého lidského činitele se křemelina využije podstatně racionálněji.

Stále větší význam se v zahraničí i v tuzemsku v současné době zcela logicky přikládá hygienické nezávadnosti potravin. Reálným výsledkem tohoto trendu je výrazné zvýšení hygienických předpisů, které bezprostředně zasahuje jak do výroby sladu, tak i piva. Naš ústav s touto situací počítal již v minulosti, takže je schopen v podstatných otázkách na vzniklou situaci rea-

govat. Jde o velice náročné práce, zahrnující v zásadě tři etapy. Výchozím bodem řešení každého problému spojeného s limitací obsahu té či oné složky ve sladu či v pive je precizní vyřešení sériového analytického stanovení. Vzhledem k tomu, že se zpravidla jedná o velmi nízké koncentrace látek, musí se téměř vždy použít špičkové přístrojové techniky. Tato etapa zahrnuje proto nejprve získání potřebného vybavení a propracování metodiky, neboť každý z postupů stanovení uváděný v literatuře není bez řady úskalí. Teprve poté se může přejít k druhé etapě řešení, již je ověření obsahu sledování škodliviny v naší produkci. A na závěr, je-li to nutné, může být proveden teprve výzkum mechanismu pronikání či vzniku sledované škodliviny během technologického procesu s cílem minimalizovat její obsah ve finálním produktu. V tomto směru můžeme s uspokojením konstatovat, že do třetí etapy vstoupil výzkum těkavých N-nitrosaminů a těžkých kovů.

Uvedený stručný přehled shrnul nejdůležitější stránky práce Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského v Praze. K úplnému přehledu je ještě nutno se zmínit o zkoušení nových strojně-technologických zařízení, certifikaci produkce určené pro export a především o rozsáhlé pomoci praxi.

Cuřín, J.: Výsledky práce Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského v Praze. Kvas. prům. 32, 1986, č. 10, s. 225—227.

Hlavní pozornost pivovarsko-sladařského výzkumu je věnována potřebám exportu, testování nových odrůd sladovnického ječmene, lepšímu využití hořkých látek chmele při chmelovaru přidavkem křemelin, racionalizací výroby piva, lepšímu využití pivovarských odpadů a výzkumu stabilizace piva použitím stabilizačního filtru. Zásadní perspektivní úlohy jsou představovány problematikou ječmenů bez antokyanogenů a výzkumem aplikace vázaných kvasinek.

Цуржин, И.: Результаты работы НИИ пивоваренной и солодовой промышленности. Квас. прум. 32, 1986, № 10, стр. 225—227.

Главное внимание исследования в области пивоваре-

ния и солодоращения уделено потребностям экспорта, испытанию новых сортов ячменя для производства со-лода, лучшему использованию горьких веществ при хмелеварке с добавкой инфузорных земель, рационализации производства пива, лучшему использованию отходов пивоварения и исследованию стабилизации пива с применением стабилизационного фильтра. Основные перспективные задачи представляются проблематикой ячменей без антоцианогенов и исследование связанных дрожжей.

Cuřín, J.: Results of Works of Research Institute of Brewing and Malting in Prague. Kvas. prům. 32, 1986, No. 10, pp. 225—227.

The chief attention in the brewing-malting research is devoted to the needs of export, tests of new varieties of brewing barley, the better utilization of bitter substances from hop during brewing using kieselgur, the rationalization of beer production, the better utilization of brewing wastes and the research of beer stabilization using the stabilization filter. Principle prospect tasks are connected with problems of barley without anthocyanogens and with the research of an application of immobilized yeasts.

Cuřín, J.: Ergebnisse der Arbeiten des Forschungsinstituts für Brauerei und Mälzerei in Prag. Kvas. prům. 32, 1986, Nr. 10, S. 225—227.

Die Aufmerksamkeit der Brauerei- und Mälzereiforschung wird hauptsächlich den folgenden Themen und Gebieten gewidmet: Forderungen des Bier- und Malzexports, Testen neuer Braugersten-Sorten, bessere Ausnützung der Hopfenbitterstoffe beim Hopfenkochen durch Kieselgurzugabe, Rationalisierung der Bierproduktion, bessere Ausnützung der Brauereiabfälle, Studium der Bierstabilisierung bei Anwendung des Stabilisierungsfilters. In einer längeren Perspektive sind die Grundaufgaben der Forschung auf die Problematik der Anthokyanogenfreien Gersten und auf die Applikation immobilisierter Hefen gerichtet.