Pokusnictví - součást výzkumu

GASTON KLAZAR, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

001.8

Mnohé práce výzkumníků vyžadují ověření ve čtvrtprovozních nebo poloprovozních pokusech. Tyto pokusy nabývají stále většího významu, neboť jsou často prvním krokem k realizaci výsledků výzkumu v praxi.

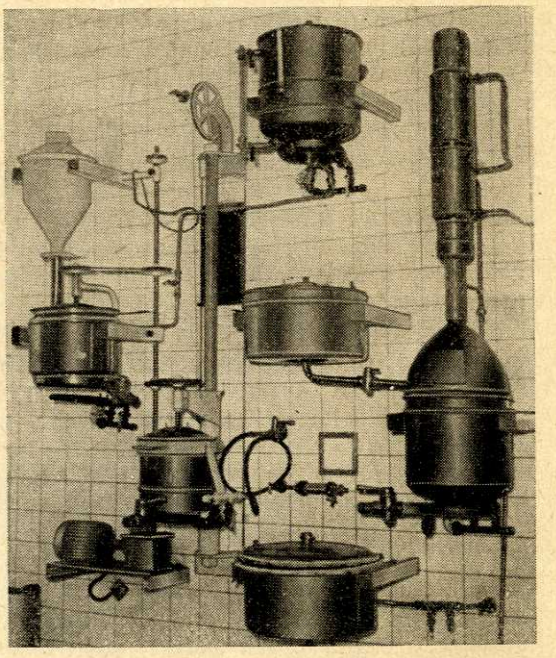
Pokusnictví je spojeno s širokou problematikou a pracovníci v pokusnictví musí mít kromě určitých řemeslných schopností také potřebné teoretické znalosti, aby dokonale pochopili závislosti mezi teoretickým předpokladem a možností realizace v praxi. Při své práci musí pracovník v pokusnictví postupovat především podle přesně vymezeného programu. Pečlivá práce, dokonalá znalost principů a dosažení exaktních výsledků jsou základním předpokladem úspěšného řešení daných úkolů. Pro hodnocení výsledků mají pak nemalý význam vhodně zvolená kritéria kontroly, analytické metody i způsob vedení technických záznamů.

Pokusnictví prováděné v pivovarsko-sladařském průmyslu se postupně stalo samostatnou složkou se specializovanými odborníky. V rámci Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského bylo v r. 1949 vybudováno pokusné a vývojové středisko v pivovaře v Braníku. Jeho hlavní náplní se stala spolupráce s vědeckým výzkumem a řešení důležitých problémů oboru vedle přímé spolupráce s pivovarskou praxí.

Úkoly pokusného střediska navazují na výsledky výzkumu především u problémů chemicko-technologických, strojně technologických a problémů základních surovin. Teoretické předpoklady z hlediska pivovarské technologie se prakticky ověřují převážně formou pokusných várek. Branické středisko je vybaveno výrobním zařízením, jež umožňuje v plném rozsahu i technologicky náročné pokusy.

Základem všech technologických pokusů a zkoušek je úprava varní vody v pokusné stanici, jež je vybavena zařízením pro chemické čeření a eventuální změkčování s dalším potřebným příslušenstvím. V zásadě se používá vltavské vody, jež nemá výkyvy ve svém složení a pro varní účely vyhovuje; odstraňují se z ní pouze organické látky. Zařízení úpravny však umožňuje průzkum a korekci vod z jiných pivovarů, pokud jsou ve středisku posuzovány.

Vlastní pokusný pivovar je vybaven dvěma varními soupravami. Laboratorní pokusná varna má obsah 35 l a jsou v ní prováděny orientační pokusy v malém měřítku. Vyrobená mladina kvasí v skleněných nádobách obsahu 30 l, ze kterých se mladé pivo suduje do čtvrthektolitrových ležáckých sudů. Druhá varna je zařízena na var 12 až 14 hl a pokusy na této soupravě odpovídají již pokusům poloprovozním. Zařízení varny a šrotovny umožňuje volit



Obr. 1. Laboratorní varna v Pokusném a vývojovém středisku v Braníku obsahu 35 l s plynovým vytápěním

nejrůznější rmutovací způsoby, včetně vaření pod tlakem. Scezovací káď je vybavena scezovacím manometrem, pánve jsou vytápěny parou. Z varny se mladina čerpá na úměrně velký chladicí stok, který je i se sprchovým chladičem postaven v uzavřené místnosti, větrané sterilním vzduchem, podobně jako u systému Delbag. Mladina může být chlazena i v chladicí a usazovací kádi, která je v poloprovozu střediska k dispozici.

Pokusná spilka je rovněž zařízena na větrání a chlazení sterilním vzduchem. V této spilce jsou všechny předpoklady pro dokonalé vedení hlavního kvašení a kontrolu kvasného procesu. Část spilky slouží ke kontrole kmenů kvasnic, vypěstovaných ve dvou vlastních propagačních stanicích a též k technologickému posouzení kmenů kvasnic z jiných stanic.

Zařízení pivovaru doplňují pokusný sklep a pokusná lahvárna. Sklep je vybaven malými ležáckými sudy a tanky z různého materiálu a moderními filtry. K zařízení pokusného pivovaru je přidružena ještě vzorkovna a zkušebna pomocných materiálů.

Veškeré pokusy jsou srovnávány s tzv. standardní várkou, tj. várkou vyrobenou z vody stále stejného složení, ze sladu a chmele určených jako průměr toho kterého ročníku a za použití kvasnic stále stejné charakteristiky. Při většině várek je vyráběna světlá mladina a pivo původní stupňovitosti 10 % váh.

Slady se šrotují běžně na dvouválcovém šrotovníku. Při sériových várkách je nastavení válců vždy stejné.

Pokusné várky se obvykle provádějí jednotným technologickým postupem a za stejných výrobních podmínek jak na poloprovozním, tak i na laboratorním zařízení, pokud přímo nejde o vlastní posouzení určitého zvoleného nebo nového způsobu výroby mladiny. Při dodržení stejné technologie a standardní jakosti základních surovin u srovnávací várky lze pak v celé sérii dalších várek hodnotit z pivovarského hlediska vlastnosti jedné z použitých surovin nebo jiný technologický postup. Pokusné várky se v těchto případech diferují pouze v jakosti použitých varních vod, v jakosti různých sladů nebo chmelů, různém způsobu rmutování nebo scezování atd.

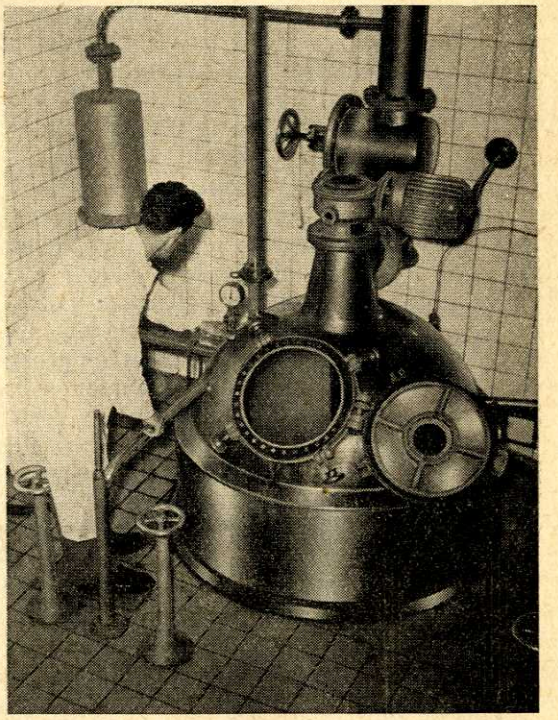
Ve varně se obvykle pracuje dvourmutovým postupem, s vystírkou do studené vody a zapářkou na 50 °C. Teploty zcukřování se vydržují podle požadavků na složení mladiny (poměr cukrů k necukrům). Odrmutovací teploty se pohybují mezi 75 °C až 78 °C. Chmel se dávkuje na třikrát, čtvrtina do předku, polovina při zavaření a čtvrtina asi 30 min před koncem chmelovaru. Doba chmelovaru je 90 minut.

Varní proces při pokusných várkách se hodnotí jak po stránce technologické, tak i analytické. Sledují se úchylky nebo event. výkyvy v době a kvalitě zcukřování, sedimentaci mláta, v průběhu scezování, v lomu a vůni mladiny a ve varním výtěžku. U vyrobených mladin se rozborem stanoví stupňovitost, pH, barva a zcukření, obsah maltózy, dextrinů, poměr cukrů k necukrům, dále obsah celkového dusíku a tříslovin. Podle potřeby se třídí dusíkaté frakce podle *Lundina,* stanovují se hořké látky, fosforečnany, křemičitany i další speciální kritéria.

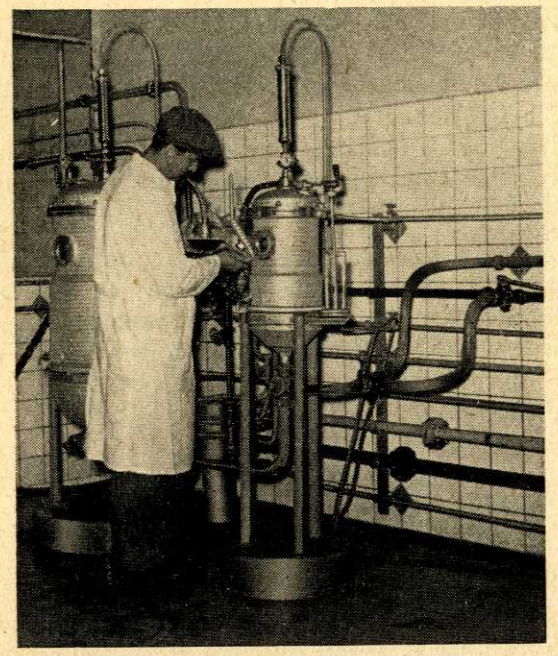
Nemenší pozornost je věnována procesu hlavního kvašení a dokvašování. Jako várečných kvasnic se používá osvědčeného typu BC z vlastní propagace. K dispozici jsou i další dva kmeny, z nichž jeden je hluboko prokvašující a druhý níže prokvašující. U všech pokusných várek se dodržuje stejná zákvasná teplota a kvašení se usměrňuje tak, aby i maximální teplota kvašení byla u všech várek, v jedné nebo více sériích, shodná. Mladá piva se sudují v optimální zralosti a podle dosažitelného stupně prokvašení se dbá, aby pro stadium dokvašování zbylo v mladých pivech dostatek extraktu. Vedle běžné kontroly kvašení (teploty, úbytek extraktu) je do deníku zaznamenáván průběh a vzhled jednotlivých stadií kvašení, eventuální odchylky v aglutinaci a sedimentaci kvasnic, výtěžnost kvasnic a samozřejmě jejich biologický a fyziologický stav před zakvašením a při sbírání.

Ležácký sklep pokusného pivovaru má dvě oddělení, ve kterých se udržuje podle možnosti konstantní teplota 3,5 °C a 0,5 °C. Piva se sudují podle charakteru pokusu do teplejšího nebo chladnějšího oddělení. Všechny ležácké sudy jsou opatřeny Kromerovým uzávěrem k měření hradícího přetlaku a vzorkovacím kohoutem. Během dokvašování pokusných várek se kontrolují především hradící tlaky, čeření piva, sedimentace kvasnic a sycení piva kysličníkem uhličitým.

Při filtraci a stáčení pokusných piv je dodržován jednotný postup zejména pro porovnávání stupně filtrace a rychlosti stáčení. Piva se filtrují obvykle Seitzovým filtrem přes desky určitého standardu, které zaručují vždy stejný stupeň jiskrnosti. Podle tlakových rozdílů (odpor filtru) se posuzuje snad-



Obr. 2. Část poloprovozní varny v Pokusném a vývojovém středisku v Braníku na 12 hl — rmutový kotel



Obr. 3. Záběr z propagační stanice v Pokusném a vývojovém středisku v Braníku — přenášení čisté kultury do propagačního válce

nost či obtížnost filtrace. Vzhledem k malému objemu ležáckých nádob jsou z nich všechna piva stáčena přímo do lahví.

Po analytické stránce jsou hotová piva hodnocena podrobným chemickým a biologickým rozborem. Vedle běžné analýzy se v pokusných pivech podle účelu zkoušek určují cukry, dusíkaté frakce, třísloviny, hořké látky, fosforečnany, křemičitany, pěnivost, obsah kysličníku uhličitého a různé stabilitní testy. Zkoušky trvanlivosti se provádějí s větším počtem lahví piv jak nepasterovaných, tak i pasterovaných. Veškeré pokusy jsou v závěru doplněny organoleptickým hodnocením.

Je nesporné, že exaktní provádění pokusných várek ve všech fázích výroby vyžaduje dokonalou znalost pivovarské technologie a bohaté praktické zkušenosti všech pracovníků v pokusnictví. Výsledky z různých průzkumů za dobu delší jak 10 let ukázaly, že lze posuzovat a hodnotit různé suroviny, postupy a technologické procesy s naprostou spolehlivostí, a to nejen v měřítku poloprovozním, ale i laboratorním. Kontrolní várky dosahují ze všech hledisek vysokého standardu a jsou pro paralelní srovnávání jednotlivých pokusů optimálním měřítkem.

Pokusné středisko v Braníku trvale spolupracuje na větším počtu technologických problémů, zařazených v plánu vědecko-výzkumných prací Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského.

V rámci dlouhodobého výzkumného úkolu jsou varními pokusy hodnoceny slady z uznaných odrůd a nadějných novošlechtění sladovnického ječmene z různých pěstebních oblastí. Výsledky technologických zkoušek jsou uplatňovány při zavádění nových šlechtění do rajonizace a při vyřazování odrůd s klesajícími znaky jakosti.

Dlouhodobě jsou též z pivovarského hlediska posuzovány ve čtvrtprovozu pokusného pivovaru různé krajové odrůdy a klony chmele. Dosažené výsledky slouží Výzkumnému ústavu chmelařskému k jeho orientaci pro další šlechtitelskou a pěstitelskou práci.

Po technologické stránce se prověřuje vhodnost rozličných surogátů a zjišťuje se jejich vliv na kvalitu hotového výrobku. Ve velkém počtu várek bylo např. zhodnoceno použití ječného šrotu, rýže, sladované pšenice, giberelových sladů, cukru, mikrobiálních enzymatických preparátů, chmelových extraktů atd.

Při průzkumu různých technologických postupů byly sledovány otázky zrychleného scezování, dávkování chmele podle obsahu pivovarsky cenných látek, různých způsobů chlazení mladiny, výběru vhodných kultur násadních kvasnic apod. Komplexně byly v nedávné době řešeny problémy výroby piva s nižším obsahem alkoholu a problémy dlouhodobé koloidní stability piv. Na úseku mechanizace a automatizace stojí v popředí technologické hodnocení kontinuální výroby sladu a piva.

Pro potřebu nadřízených orgánů, jiných výzkumných ústavů a z požadavků praxe vyplývají pro pracovníky v pokusnictví další technologické a technické úkoly, jejichž řešení je v souhlase s jejich pracovní náplní. Týká se to konkrétně spolupráce při řešení některých úkolů Ústředního výzkumného ústavu potravinářské technologie, Výzkumného ústavu chmelařského, Výzkumného ústavu obalového skla, specifických problémů exportních pivovarů, různé dokumentace pro MPP, problémů na úseku normalizace, spolupráce s podniky zahraničního obchodu atd. Formou závěrečných zpráv byly vypracovány např. návrh na typizaci lahvárenských linek, zpráva o možnostech mechanizace popř. automatizace sladařské výroby, zhodnocení sladování v posuvné hromadě a v dalších pneumatických zařízeních po stránce provozní a analytické, zpráva o možnostech komplexní mechanizace popř. automatizace v hlavních úsecích výroby piva aj.

S pokusnickou činností souvisí i vedlejší problematika pivovarské výroby. V samostatných pracovních etapách byla např. podrobně posouzena po technologické stránce vhodnost různých laků, umělých pryskyřic a impregnačních hmot k ochraně povrchu kvasných kádí a ležáckých tanků, byl proveden průzkum vhodnosti domácích křemelin pro filtraci piva, byly posouzeny různé naše i cizí dezinfekční prostředky, filtrační materiály apod. Jakost a vlastnosti pomocných materiálů domácí výroby i ze zahraničí jsou ve zkušebně pokusného střediska sledovány trvale. K pokusnické práci náleží také hodnocení různých zlepšovacích námětů, pokud se přímo týkají pivovarsko-sladařského oboru.

Při zavádění nových technologií, pracovních metod i vývojových strojních zařízení v pivovarských závodech jsou pracovníci střediska pověřováni k provádění průzkumu, ke konzultaci i k celkovému jejich posouzení z hledisek důležitých pro výzkum. S těmito úkoly souvisí i zastoupení pracovníků pokusného střediska v různých technických komisích a konzultačních sborech.

V rámci dohody s průmyslovou školou potravinářské technologie a VŠCHT, katedrou kvasné chemie

a technologie, umožňuje se posluchačům těchto škol provádět v pokusném pivovaru maturitní, resp. diplomové práce včetně provozní praxe.

Z uvedeného stručného přehledu je zřejmé, že pokusnická práce je uskutečňována v širokém rozmezí, ale současně má možnosti ještě dalšího uplatnění. Přímá návaznost na spolupráci s výzkumem na jedné straně a praktická aplikace na straně druhé je jistě nejvhodnější formou, jak pomoci rozvoji našeho pivovarsko-sladařského průmyslu. Také organizační začlenění do Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského, a tím i do řízení resortním ministerstvem je bezpochyby správné. Výsledky a forma pokusnické činnosti v pivovarském oboru byly příkladem při budování pokusných a vývojových středisek i v jiných sektorech potravinářského průmyslu.

Pro kompletaci útvaru technického rozvoje při Výzkumném ústavu pivovarském a sladařském se uvažuje do budoucna vybudovat při pokusném středisku v Braníku prototypovou dílnu, ve které by byly vyráběny speciální stroje a zařízení jako modely nebo prototypy, nezávisle na možnostech strojírenských podniků.

Výsledky pokusnické činnosti a průzkumů jsou každoročně zveřejňovány v závěrečných zprávách jednotlivých úkolů, v samostatných přehledech nebo ve zprávách vědeckých pracovníků ústavů, kteří využívají spolupráce s pokusným a vývojovým střediskem.

Došlo do redakce 27. 3. 1963.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ — НЕОТЪЕМЛИМАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

В статье объясняется значение экспериментов как для проверки заключений теоретической части исследовательских работ, так и для подготовки внедрения результатов исследования на практике. Вкратце намечаются некоторые задачи в области технологии, которыми в настоящее время занимаются исследовательские институты.

VERSUCHSWESEN — TEIL DER FORSCHUNG

In dem Artikel wird die Bedeutung des Versuchswesens für die Forschung sowie auch für die Betriebspraxis erörtert. Kurz werden die Arbeitsmethoden charakterisiert, die bei der Bewertung technologischer Vorgänge angewendet werden. Der Artikel enthält auch eine Übersicht der Aufgaben, mit denen sich zur Zeit das Versuchswesen im Braufach befaßt.

EXPERIMENTS — AN INTEGRAL PART OF RESEARCH WORKS

The article demonstrates and evaluates the important role of the experimental part of research works. Experimental results verify the theoretical conclusions and provide a reliable base for applying the results in industry. Main problems, on which the experimental research work is at present concentrated are briefly outlined and some new experimental methods described.