

ODBORNÝ ČASOPIS PRO VÝROBU NÁPOJŮ A BIOCHEMICKÉ TECHNOLOGIE
VYDÁVÁJÍ PIVOVARY A SLADOVNY, státní podnik vědeckotechnických a obchodních služeb, Praha
a KOOSPOL, akciová společnost

Databáze rozborů piva z hlediska uživatele

663.4

Ing. JAN ŠAVEL, CSc., Pivovary České Budějovice, s. p.

Klíčová slova: pivo, rozbor piva, databáze, počítač

ÚVOD

Základní chemický rozbor má v pivovarské laboratoři velký význam. Jednotlivé znaky kvality specifikuje ČSN 56 6635 (Pivo) a dodržování předepsaných hodnot kontroluje Státní inspekce jakosti zemědělských a potravinářských výrobků (SIJ). Na výsledcích rozborů a jejich využívání závisí také ekonomika výroby a jakost výrobků. Předpokládá se, že v blízké budoucnosti bude nutné vyrábět velmi kvalitní piva a současně snižovat výrobní náklady.

Současný kontrolní systém v našich laboratořích vychází z mezioperační kontroly v jednotlivých pivovarech, z kontroly výsledků závodů podnikovými laboratořemi a z nezávislé kontroly SIJ.

Do podnikových laboratoří docházejí podrobná hlášení ze závodů a pracně se zpracovávají i výsledky, získané v podnikové laboratoři. Vzájemné porovnání obou skupin výsledků je časově náročné, přihlídneme-li se k odlišným zvyklostem v mezioperační kontrole jednotlivých závodů. Podniková laboratoř se obvykle přesytí množstvím zpracovávaných základních rozborů a objektivní sledování vývoje jakosti ve zvolených časových údobích je z časových důvodů prakticky nemožné.

Ponecháme-li stranou účelnost dosavadního kontrolního systému, vzniká problém, jak se nejlépe vypořádat s hromaděním výsledků a jejich zpracováním podle dosavadních pravidel hodnocení. Při návrhu zpracování dat na počítači se musí vycházet z provozu klasické pivovarské laboratoře se základním vybavením pro refraktometrické a destilační rozbor piva. Použití částečné i úplné automatizace si vynutí navíc přenos získaných dat z analyzátorů do paměti počítače, ale hlavní programové vybavení zůstane stejné.

Vzhledem k dosud vysokým cenám kvalitních osobních počítačů jsme zvolili příklad zpracování pivovarských rozborů v centrální laboratoři, sloužící zároveň jako závodová laboratoř, jediným počítačem, umístěným v této laboratoři.

Jednotlivé závodové laboratoře mohou k výpočtům používat dnes již relativně levné a také v ČSFR snadno dostupné osmibitové osobní počítače, nebo k zpracování využít kvalitnější počítače, obvykle do závodů instalované pro zjednodušení administrativní práce a ekonomických výpočtů.

V současné situaci nebylo možno zvolit optimální způ-

sob. zpracování dat a zadat programové vybavení zpracovatelské firmě. Příslušné programy jsme proto sestavovali sami. Hlavní překážkou optimalizace návrhu byly obavy uživatelů, tj. laborantek z jakýchkoliv změn ve zpracování výsledků a dosud platná pevná pravidla v celostátním systému práce pivovarských laboratoří.

Z těchto důvodů jsme se snažili navrhnout systém na zakázku, který maximálně akceptoval konkrétní podmínky uživatele s tím, že menší změnou programu bude možné používat základní prvky systému i za jiných podmínek zpracování a vykazování výsledků. Těmto požadavkům odpovídala modulární stavba programového systému.

Obecnější a vyspělejší návrh počítačového zpracování výsledků kontrolní laboratoře nalezne čtenář v práci [1]. Při tvorbě programu jsme vycházeli z předchozích zkušeností naší laboratoře [2].

POPIS A PŘÍKLAD POUŽITÍ PROGRAMU

Základ systému tvoří moduly pro vstup dat a výpočet

ROZBORY PIVA	
(R) ozbory piv (vypocet)	(U) prava hodnot pyknometru
OBSLUŽNE PROGRAMY	
(S) klep. piva z predstihu	(A) l sudy
(E) xportní lahve piva	(K) eg sudy
(P) odnikova superkontrola (lahve)	(J) ine rozbor
(Z) avodova kontrola (lahve)	
UKONCENI	
(N) avrat do database	(O) pustení database

VOLBA

Obr. 1. Hlavní menu programu

hodnot chemického rozboru. Při spuštění programu se na obrazovce objeví hlavní menu (obr. 1). Laborantka začíná komunikaci s počítačem v okamžiku, kdy skončila základní rozbor a má k dispozici vstupní údaje vzorku.

Po vyvolání pokynu R se objeví nabídka, která umožní zvolit druh rozboru, podle toho, zda se jedná o pivo z ležáckého sklepa, stočené lahvové, nebo sudové pivo,

popř. o vzorky z jiné části výroby, jako jsou spilka, filtrace apod. (obr. 2). Tomuto dělení odpovídá i ukládání

SESTAVA TRIMISTNEHO KODU			
DRUH VZORKU		DRUH ROZBORU	KOD LABORANTKY
LAHVE	(a) laud		
(e) xport	(k) eg		
(z) avod	(s) klep	(r) efrakce	(x) xxx
(f) ednik	(j) ine	(d) estilace	(x) xxx

MEZERA + ENTER = UKONČENÍ PROGRAMU
(O) PIS VSTUPNICH UDAJU

pdl

Obr. 2. Volba druhu rozboru

rozborů do jednotlivých databázových souborů, které se liší strukturou. Podle vybrané hodnoty třímístného kódu se dále zobrazí vstupní formulář, odpovídající jednotlivým souborům.

Jako příklad uvádíme zpracování analýz vzorků piva podnikové kontroly pro zvolenou kombinaci **pdl**, která představuje destilační rozbor lahvého piva laborantkou s kódem 1 (Lenka) (obr. 3).

VSTUPNÍ UDAJE PRO ROZBOR PIVA			
SUDOVANO	STOCENO	PARTIE (hl)	
ZAVOD	DRUH	(08,10,11,12,14,DI,PI, T8,T0,T1,T2,TD,TP)	
OBAL	PLNOST		

PYKNOMETR	NAZEV		
PIVO	0.0000		
ALKOHOL	0.0000		
ZBYTEK	0.0000	BARVA	PENIVOSTmm/min

Obr. 3. Vstupní formulář rozboru piva podnikové laboratoře

Laborantka vyplní základní údaje o vzorku, včetně dat stočení, sudování, závodu, druhu piva apod. a hodnoty získané analýzou, tj. hmotnosti pyknometru s pívem (možno vynechat), alkoholem a se zbytkem po destilaci. Pyknometry se identifikují čtyřmístným kódem. Současně se ukládají také barva a pěnivost piva.

Počítač vypočte příslušné analytické hodnoty, výsledek rozboru vytiskne a data uloží do databázového souboru. Současně se výsledky rozborů vyhodnotí podle ČSN 56 6635 (Pivo) a zařadí do jakostních tříd podle systému SIJ. Laborantka pouze potřebuje pracovní sešit se základními údaji a naměřenými hodnotami. Další operace s daty obstará počítač podle nabídky obslužných programů (viz obr. 1).

Po vyvolání nabídky **P** z hlavního menu se objeví vedlejší menu pro další zpracování výsledků (obr. 4).

PODNIKOVÁ KONTROLA JAKOSTI	
(T)	trvanlivost a mikrobiologie - vstup hodnot
(S)	myslove hodnocení - vstup hodnot
(P)	rohlizení záznamu
(R)	ozbory chemické - měsíční výpis
(C)	elkové hodnocení+degustace - měsíční výpis
(Z)	arazování vzorku podle měsíce hodnocení
(H)	odnoty průměru 10% a 12% - výpočet měsíce
(J)	ednotlivy výpočet průměru (zavod+konzentrace)
(V)	ypis průměru 10% a 12% pív nebo podle volby
(L)	istky rozborové pro závody
(A)	rchivování souborů
(N)	avrat do hlavního menu

VOLBA

Obr. 4. Nabídka programů pro zpracování rozborů piva podnikové kontroly

Toto menu umožňuje později doplňovat do databáze hodnoty trvanlivosti analyzovaných vzorků včetně mikroskopického rozboru sedliny (volba **T**) a výsledky smys-

lového hodnocení podle systému SIJ (volba **S**). Příklad vstupu dat smyslového hodnocení uvádí obr. 5.

Program pro prohlížení záznamů (volba **P**) umožňuje laborantce najít libovolný záznam v databázi, nebo skupiny záznamů podle různých kritérií. Při komunikaci s počítačem je možno např. zobrazit nebo vytisknout údaje o pivech vybrané koncentrace, stočených v určitém časovém údobí ve zvoleném závodu, nebo najít konkrétní rozbor, určený datem stočení, druhem piva a výrobním závodem.

Po ukončení měsíce si laborantka nebo její vedoucí může vyžádat výpis chemických rozborů (volba **R**) nebo smyslového hodnocení vzorků podle jednotlivých závodů (volba **C**). Do hodnocení se zařazují vzorky s ohledem na doby trvanlivosti piva, neboť např. pasterovaná piva se při delší trvanlivosti přefazují do dalšího měsíce (volba **Z**). Při celkovém hodnocení vzorků počítač hod-

ZAVOD	SAM	DRUH	10
STOCENO	12.09.89	SUDOVANO	24.08.89

OBAL	A	SEZNAM CIZICH VUNI A CHUTI
OZNACENI	A	
PRUZRAČNOST	A	radna ... 0
VUNE	A	esterova ... 1
CIZI VUNE	A	kvasnicova ... 2
INTEZITA HORKOSTI	A	pasteracni ... 3
CHARAKTER HORKOSTI	A	oxidacni ... 4
PLNOST	A	mladinova ... 5
RIZ	A	zatuchla ... 6
CIZI CHUT	A	sklepni ... 7
KOD CIZI VUNE	0	autolyza ... 8
KOD CIZI CHUTI	0	
HODNOCENO	25.09.89	jina ... 9

Obr. 5. Vstupní formulář smyslového hodnocení piva

notí rozboru podle chemických a smyslových kritérií a přiřadí každému vzorku výsledné hodnocení do skupiny A, B nebo C.

Zvláštností programu je výpočet základních statistických ukazatelů u jednotlivých analytických značek. Jako nejčastěji zastoupená piva se hodnotí 10% a 12% piva (volba **H**), nebo si uživatel vybere jinou koncentraci (volba **J**). Základní časovou jednotkou je měsíc, přičemž se počítají průměry, minima a maxima jednotlivých hodnot, včetně dob dokvašování piva. To umožňuje porovnávat výsledky jednotlivých pivovarů a také sledovat jejich časový vývoj. Takto získané hodnoty se vypisují ve zvláštním, přehledném formuláři (volba **V**).

Po zařazení vzorků měsíčního hodnocení laborantka pořídí výpis rozborových listků pro jednotlivé závody. Listky obsahují veškeré údaje o stočených vzorcích, výsledky chemických a smyslových rozborů a hodnocení vzorků podle systému SIJ.

Archivování dat (volba **A**) umožňuje kopírovat data do zálohových souborů, přičemž se vždy archivují vzorky stočené v jednom roce a soubory se automaticky tímto rokem označí. Tím se data zajistí před náhodným poškozením a následným kopírováním dat na diskety se získá archivní materiál pro pozdější případné využití.

Podobným způsobem se zpracovávají i ostatní databázové soubory, přičemž se obslužné programy poněkud liší podle charakteru dat i způsobu jejich zpracování. Např. programy pro rozboru stočených láhvočných pív v závodových laboratořích poskytují podobné možnosti jako pro rozboru pív v podnikové laboratoři, přihlíží se však k odlišnostem v práci obou laboratoří.

V souboru pív z ležáckého sklepa se mohou analyzovat a zaznamenávat jednotlivé ležácké tanky, nebo i více tanků, počítat s různými možnostmi kombinace tanků při stáčení apod. Do databáze se také průběžně doplňují výsledky mikrobiologické kontroly a počítač v předstihu tiskne sestavy pro ležácký sklep, aby bylo možné optimálně vybírat jednotlivé tanky pro stáčení.

Samostatný celek představují programy pro rozboru exportních pív. Zde bylo nutné vyřešit evidenci stočených pív podle jednotlivých odběratelů, výpočty a záznamy údajů, požadovaných rozdílnými zákazníky, údaje o stabilizaci piva a zpracování trvanlivosti různých exportních pív. Získané hodnoty se rovněž statisticky zpracovávají a ukládají do archivních souborů. Vyhledávací program umožňuje získat všechny údaje o libovolné zásilce exportního piva. Podobná evidence se vede

o domácích a exportních zásilkách pív v transportních sudech, včetně pív v sudech KEG.

Kromě základního programového vybavení může uživatel využít obecných vlastností databáze. Volbou filtrů se mohou specifikovat individuální vyhledávací podmínky pro výběr vzorků např. při sledování vlivu způsobu stabilizace, nebo jiných parametrů na výslednou stabilitu piva, vlivu dob dokvašování na vlastnosti stočených pív, četnosti sanitčních prací na biologickou stabilitu pív apod. V laboratoři se také snadno může hodnotit produktivita práce jednotlivých laborantek apod.

Pro běžný provoz se předpokládá uchovávání dat po dobu 1 až dvou let v aktuálních souborech za současného zálohování databázových souborů. Potom se uchovávají pouze archivované soubory, obsah aktuálních souborů se zruší a znovu plní novými daty, nebo se při konstantní velikosti souborů průběžně eliminují nejstarší záznamy a nahrazují novými daty.

TECHNICKÉ ÚDAJE A DISKUSE

V laboratoři používáme osobní počítač IBM PS/2, model 30, s tiskárnou Propriety. Počítač má k dispozici pevný disk s kapacitou 20 MB a disketovou jednotku s disky 3,5 palce s kapacitou 720 KB. Tab. 1 uvádí základ-

Tab. 1. Údaje o souborech databázového systému

Druh souborů	Počet souborů	Kapacita (KB)
databázové	17	160*
příkazové	48	61
indexové	13	14
formátové	11	8
výstupní	11	21
ostatní	15	14

* na 1000 rozborů

ní parametry použitých programů podle druhu jednotlivých souborů.

Kapacita jednotlivých záznamů ani rychlost výpočtů nebyla zvolena optimálně, což bylo důsledkem toho, že databázový program nenavrhoval profesionální programátor. Na druhé straně však bylo možné navrhnout databázi přímo podle často se měnících požadavků uživatelů a reagovat i později na dodatečné nápady a požadavky pracovníků laboratoře.

I při nákupu programového vybavení od zpracovatelské firmy bude užitečné mít v laboratoři alespoň jednoho pracovníka, který má podrobnější znalosti výpočetní techniky, než dokonale problematiku laboratoře a je schopen zadávat úkoly profesionálním programátorům, popř. upravovat podle potřeby již hotové programy.

Podle dosavadních zkušeností byl navržený program dostatečně rychlý a umožňoval prakticky okamžitě získávat výsledky rozborů. Nejdéle trvalo souhrnné zpracování statistických ukazatelů jednotlivých znaků u více závodů současně (až 15 min).

Pro další zájemce o strojové zpracování laboratorních dat uvádíme i časový rozvrh práce. Programy vypracoval jeden pracovník laboratoře, výhradně ve volném čase mimo běžnou pracovní náplň. Jednotlivé části programů se ihned zařazovaly do denního chodu laboratoře a upravovaly podle požadavků laborantek. Tím bylo možné plynule přejít na práci s počítačem, přičemž laborantky

nežly prakticky žádné znalosti z výpočetní techniky ani zkušenosti s programováním.

Přípravné práce jsme zahájili v červnu, v srpnu se již počítač v laboratoři běžně používal a opustil se dosavadní způsob výpočtu rozborů. Do konce roku byly hotové všechny podstatné části programu, další dva měsíce se podrobně ověřoval chod programu a ukončily poslední jeho změny. V současnosti se počítač používá pro zpracování rozborů všech pív a úplně se ruší veškerá klasicky vedená laboratorní evidence.

Za hlavní přínos lze považovat dokonalý pořádek v laboratorní evidenci, jednotné vedení a zpracování laboratorních záznamů, úsporu práce s vyhodnocováním a dalším zpracováním výsledků rozborů. Získávají se kvalitnější a podrobnější informace, vhodné pro průzkum různých vlivů, působících ve výrobě. Po zavedení databáze analýz vstupních surovin bude možné podrobně hodnotit i vliv surovin na kvalitu piva.

Při rostoucích nárocích na kvalitu výrobků a hospodárnost výroby považujeme využití počítače pro zpracování výsledků pivovarských laboratorí za nezbytnou podmínku pro splnění těchto úkolů.

Literatura

- [1] OBRUSNÍK, I.: Chem. listy **83**, 1989, s. 561.
- [2] ŠAVEL, J.: Kvas. prům. **35**, 1989, s. 69.

Lektoroval Ing. L. Doležal

Šavel, J.: **Databasis of Beer Analysis from Point of view of the User**. Kvas. prům., **36**, 1990, No. 7, pp. 193—195.

Článek pojednává o výpočtech rozborů pív v pivovarské laboratoři a zabývá se zpracováním a ukládáním výsledků rozborů do databáze s použitím osobního počítače. Popisuje se příklad databáze analýz piva a uvádějí zkušenosti se zavedením výpočetní techniky v pivovarské laboratoři.

Шавел, Я.: **Банк данных с точки зрения пользователя**, Квас. прум., **36**, 1990, № 7, стр. 193—195.

Статья занимается расчетами анализов пив в пивоваренной лаборатории и внесением результатов анализов в банк данных с применением персональной ЭВМ. Описывается пример банка данных анализов пив и приводится опыт по внедрению вычислительной техники в пивоваренной лаборатории.

Šavel, J.: **Databasis of Beer Analysis**. Kvas. prům., **36**, 1990, No. 7, pp. 193—195.

Calculations of beer analysis in a brewing laboratory with their following storage in the databasis using a personal computer is described in the article.

Šavel, J.: **Datenbasis der Bieranalysen vom Standpunkt des Benutzers**. Kvas. prům., **36**, 1990, Nr. 7, S. 193—195.

Der Autor befaßt sich mit den Berechnungen der Analysen des Bieres im Brauereilabor und behandelt die Verarbeitung und Überführung der Analyseergebnisse in die Datenbasis bei Anwendung eines Personal-Computers. Es wird ein Beispiel der Datenbasis der Bieranalysen sowie auch Erfahrungen mit der PC-Applikation im Brauereilabor angeführt.