

8

srpen 1984

ročník 30

Kvasný průmysl

ODBORNÝ ČASOPIS PRO PRACOVNÍKY V KVASNÉM A NÁPOJOVÉM PRŮMYSLU
VYDÁVÁJÍ PIVOVARY A SLADOVNY, KONCERN PRAHA

Z výzkumu a praxe

Určení velikosti, počtu a kapacity cylindro-kónických tanků pro jednofázovou výrobu piva

663.452.4.633

Ing. MIROSLAV KAHLEK, CSc. a Ing. TOMÁŠ LEJSEK, CSc., Pivovary a sladovny, concern, Praha

Klíčová slova: tank na pivo, výpočet kapacity, výpočet velikosti

ÚVOD

Rozšiřující se možnosti využití cylindro-kónických tanků (dále CK-tanků) k výrobě piva nutí budoucí uživatele ve spolupráci s výrobcem tanků a projektantem uvažovat o jejich vhodné velikosti i o příští kapacitě celého souboru a o nárocích na jeho ekonomický provoz. Zavedení jednofázové výroby piva v CK-tancích vyžaduje nově uvažovat o dimenzování tanků a výrobní možnosti zařízení. O nové technologii, která spojuje hlavní kvašení, zrání a ležení piva do jedné fáze probíhající v jediné kvasné nádobě, byla pivovarská veřejnost informována v odborné literatuře a přednáškami v rámci pořádaných sympozií, avšak dosud nebyla věnována pozornost kapacitním úvahám a výpočtům. Dosavadní uplatňovaná metodika výpočtu kapacity spilky a ležáckého sklepa není pro jednofázové kvašení v CK-tancích použitelná. Velikost nádob ve spilce a ve sklepech u klasického způsobu se neváže na objem jedné várky, protože se várky stejné koncentrace většinou řezou a plní do několika nádob. Z těchto důvodů se kapacita spilky neurčuje na základě údaje varny za den, popř. za týden, nýbrž podle zjištěného netto objemu. U jednofázové výroby piva jsou naopak pro správné rozhodnutí o velikosti tanků důležité parametry denní produkce varny a kapacity filtrační stanice při jednoměnném provozu, popřípadě při prodloužené směně.

Také jednofázová výroba, při které leží pivo při teplotě okolo 0 °C, umožňuje vytvořit zásoby a uchování piva

podle potřeby výstavu. Vzhledem k výraznému zkrácení výrobní doby je mezi výrobou mladiny a piva poměrně krátký interval a proto stoupá význam varny jako rozhodujícího článku výroby. Krátká výrobní doba dovoluje rychle reagovat na kolísání poptávky a v relativně úzkém časovém rozpětí zajistit požadavky maximálního výstavu. Například u 10% piva stačí k přípravě na měsíční špičku pouze 14 dní. Klesá proto nutnost a potřeba velkých zásob piva ve sklepech, naopak však bude důležitá pohotovost řídicí činnosti a dostatečná kapacita varny.

1. PLNÍCI OBJEM TANKU

Velikost tanku, jež je určena podle denní kapacity varny, musí také vyhovovat typové velikosti, kterou výrobci dodávají. Volit jiné objemy tanků není vhodné z ekonomických důvodů. Každému objemu tanku je přiřazena potřebná velikost chladicí plochy, změna objemu vyvolává i změnu hlavního příslušenství tanků. Z celkového objemu tanku lze využít 90 až 95 % k naplnění studenou mladinou. Nejvhodnější je zaplnění na 92 %, protože zaručuje vhodný volný prostor nejen z hlediska zrání a ležení piva, nýbrž i zabraňuje případnému přepěnění kvasící mladiny.

Podle denní kapacity varny nebo varen, jež budou vyrábět mladinu pro jednofázovou výrobu, se zvolí velikost tanků odpovídající některému vhodnému objemu typové řady. Současně se musí dodržet důležitý technologický

požadavek, naplnit tank nejdéle za 24 hodiny. Plní-li se tank déle, než je uvedený limit, zvyšuje se tvorba nežádoucích metabolitů a k omezení tohoto negativního účinku se musí upravit dávky kvasnic do jednotlivých spílných mladín a také jejich vzdušnění. Spojitost mezi dobou plnění a dalšími technologickými úseky se projeví především při zrání piva, neboť zvýšená koncentrace některých metabolitů vyžaduje k jejich rozštěpení prodloužit dobu zrání a tím i celkovou výrobní dobu.

2. VÝROBNÍ DOBA

Pro výrobu světlého typu výčepního piva a ležáku se odzkoušely technologické doby (tab. 2) skládající se z potřebných časů kvašení, zrání a ležení.

Tabulka 1. Typové velikosti CK-tanků

Výrobce	Typový objem tanků [hl]	Celkový objem tanků [hl]	Plnicí objem [hl]	Vnitřní průměr [mm]	Celková výška [mm]	Hmotnost tanku [t]
ZVÚ	500	543	500	3 160	9 050	4 800
Hradec	1 000	1 087	1 000	3 640	12 880	7 500
Králové	1 500	1 630	1 500	4 350	13 700	11 100
	2 000	2 174	2 000	4 350	17 360	13 000
	2 500	2 718	2 500	4 350	21 080	16 500
SONP	600	661	608	3 000	12 950	6 130
Kladno						

Tabulka 2. Výrobní doba pro jednotlivé druhy piv při jednofázovém kvašení (dny)

Druh piva	Plnění	Techno- logický čas	Stáčení a sanitace	Celková vý- robní doba
8%	1	10	1	12
10%	1	11	1	13
11%	1	13	1	15
12%	1	16	1	18

Časové údaje technologického režimu pro jednotlivé druhy piv nelze libovolně měnit, protože případné změny vedou obvykle ke zhoršení kvality finálního výrobku. Tvorba vedlejších metabolitů bývá na začátku kvašení velmi intenzivní a při dlouhém trvání tohoto úseku se zvyšuje jejich obsah v mladém pivě. Proto mají být tanky naplněny co nejrychleji, aby se neprodlužovalo rozkvašení mladiny. Vedlejší produkty činnosti kvasinek se během doby zrání částečně eliminují a v návaznosti na další biochemické pochody se vyrovnává chuť a vůně a dosahuje se tzv. chuťové zralosti piva.

Nepříznivý vliv na průběh filtrace má pomalé chlazení piva, protože látky, které se vylučují při teplotách okolo 0 °C, tvoří jemnou, těžce filtrovatelnou suspenzi. Při prudkém chlazení piva vylučují se naopak tyto látky jako větší částičky, které dobře sedimentují a nepůsobí proto potíže při filtraci. Z tohoto důvodu musí být chlazení dimenzováno tak, aby teplota klesla ze 14 na 2 až 0 °C během 30 hodin. Ležení piva při 0 °C má význam nejen pro jeho dokonalé vyčištění, nýbrž i pro vazbu oxidu uhličitého. Uvedené minimální doby ležení lze libovolně prodlužovat podle požadavků odbytu piva. Celková technologická doba je nezávislá v používaném rozsahu na surogaci, protože podmínky při kvašení zajišťují vždy dosažení požadovaného stupně prokvašení.

Vlastní výrobní doba zahrnuje čistý technologický čas a manipulační čas, který je nutný k naplnění tanku, k jeho vyprázdnění a sanitaci. Doba plnění nelze výrazně zkrátit, protože je současně zájem o využití co největšího objemu tanku. Pro pracovní a bilanční účely je nejvhodnější počítat s jednodenní dobou plnění.

Čas vymezený k vyprázdnění tanku závisí na výkonu filtrační linky a na použitelném objemu přetlačných tanků. Hlavním požadavkem je stočit pivo během jedné osmihodinové nebo prodloužené směny. Filtry s výkonem až 500 hl/h umožňují splnit uvedený požadavek i u tanků o objemu 2 500 hl. Přetlak nad hladinou piva při stáčení se udržuje tlakovým vzduchem, a proto se musí při projektování počítat s touto spotřebou. Odpadá však při tom nutnost rychlého snížení koncentrace oxidu uhličitého před sanitací, protože se jeho množství ve volném prostoru tanku zředečuje a koncentrace klesne pod 12 % hm. I když je během vyprazdňování poměr plochy hladiny k objemu u CK-tanků příznivější než u ležatých válcových tanků, zvyšuje se výrazně množství rozpuštěného kyslíku v pivě, jestliže se prodlouží časový limit určený k stočení.

Podle provozních zkušeností je optimální tento časový průběh sanitace:

10 min předvýplach studenou vodou,

50 min cirkulace horkým 2% roztokem NaOH (80 °C).

Z této doby musí alespoň 30 min být teplota vratného louhu vyšší než 70 °C,

5 min mezivýplach horkou vodou,

10 min výplach studenou biologicky nezávadnou vodou.

Čistá doba sanitace je 75 min. K tomuto času se musí přičíst prodlevy při přepojování jednotlivých výplachů a sanitační čas potrubí a armatur. Celkově trvá sanitace 120 až 150 min. Použití horkého roztoku NaOH zajišťuje úplné umytí vnitřního povrchu, včetně ulpělých vyloučených kalů, a dosažení technicky sterilního prostředí. K odstranění minerální inkrustace (vodního kamene) stačí zařadit ve dvou až tříměsíčním intervalu (podle tvrdosti výplachové vody) cirkulaci 0,5 % roztokem kyseliny dusičné. Manipulační doba jednoho dne pro stočení piva a sanitaci tanku je z provozního hlediska vyhovující.

3. VZTAH MEZI ČASOVÝM FONDEM VARNY A VÝROBNÍ DOBOU

Pracovní režim varny je rozhodujícím faktorem, který určuje celkový maximální počet tanků, jejich objem a měsíční kapacitu. Po naplnění tanků není již pochopitelně kvasný proces závislý na činnosti varny. Stočení piva a uvolnění tanků pro další plnění mladinou je možné pouze v pracovních dnech filtrace. Těmito závislostmi je v podstatě ovlivněna výrobní doba. Se zřetelem na to, že kvasný cyklus není u žádného druhu piv násobkem týdne, nelze počítat s pravidelným plněním a vyprazdňováním jednoho určitého tanku vždy ve stejném dnu týdne, i když z hlediska plného využití tanků a jednoduchého pracovního režimu by to bylo optimální řešení. Při pětidenním pracovním týdnu ve varně se výrobní doba, a tím možnost dalšího naplnění tanků, prodlužuje nejméně o dva dny. Skutečné prodloužení výrobní doby u jednotlivých druhů piv je závislé na jejich podílu z celkového vyráběného množství. U kratších výrobních dob se rozdíl relativně zmenšují.

Při plánovaném rozšiřování výrobních kapacit u vybraných závodů postačuje v podstatě znát počet varních dnů a výkon filtrace, a to pro všechny případy uplatnění CK-tanků, neboť je nutné pro budoucnost počítat se změnami skladby sortimentu a výrobní špičky. Na základě těchto údajů lze zjistit optimální využití CK-tanků pro jednofázovou výrobu piva.

4. HODNOCENÍ VÝTRAT

Jedna z hlavních výhod jednofázového kvašení je snížení výtrat. Tím, že není nutné přečerpávat mladé pivo, odpadají výtraty mezi spilkou a ležáckým sklepem. Při kapacitním výpočtu se uplatňují pouze ztráty připadající na čerpání piva k filtraci, na zadržené pivo v sedimentu odpuštěných kvasnic a ve vyloučených kalech.

Množství piva, které zůstává v sebraných kvasnicích, je částečně ovlivněno použitým kmenem kvasnic. Průměrná hodnota těchto ztrát je 1 %. U dosud sledovaných výrobních cyklů se nepodařilo prokázat závislost velikosti výtraty na stupňovitosti vyráběného piva. Výhodnocení průměrné úrovně výtrat vyžaduje dlouhodobou výrobní evidenci. Pro následující výpočty proto použijeme zatím vhodnou a nepřekročenou hodnotu celkové výtraty piva 4 %.

5. PROJEKČNÍ A PROVOZNÍ PODKLADY

Výhodnost instalace CK-tanků ve volném prostoru byla prokázána i v našich klimatických podmínkách. Tanky mají samostatnou vlastní tepelnou a vodotěsnou izolaci, která má být součástí jejich dodávky. Chladicí duplikátory jsou umístěny pouze na válcovém lubu. Spodní izolované kuželové dno zasahuje do obslužného prostoru, kde jsou soustředěny veškeré ovládací prvky. Z tohoto důvodu je výhodné stavět tanky v sudém počtu, protože mezi jednotlivými dvojicemi vzniká přehledná obslužná chodba, která zjednodušuje nároky na obsluhu a zkracuje vzájemné propojení.

Nejmenší počet instalovaných tanků při etapové výstavbě by měl být šest kusů, a to z důvodů dimenzování chladicího zařízení, vyrovnaného odběru chladu a jednotného projektového řešení pro uvažovanou akci jako celek.

Chlazení piva při jednofázové výrobě se vyznačuje požadavkem rychlého snížení teploty ze 14 °C až k 0 °C během 30 h. Tomuto požadavku odpovídá chladicí plocha tanků i nutný přívod chladícího média. Celková měrná potřeba chladu zůstává stejná jako u klasické výroby, protože závisí na vyvinutém kvasném teplu a na konečné teplotě piva před stáčením. U jednotlivě instalovaných tanků (jeden nebo dva kusy) bez vlastního chladícího okruhu, je špičkový odběr chladu se zřetelem na velké objemy tanků nepříjemným zatížením chladicího zařízení. Rovnoměrného odběru se dosáhne při větším počtu tanků, protože uvedené špičkové odběry se překrývají. Přesto zůstává však potřeba dobře dimenzovaného zdroje chladu.

Cílem projekčního řešení má být optimální využití instalovaných tanků se zřetelem na navazující soubory, aby se zajistilo v odbytové špičce plynulé opakování naplňování každého tanku. Vzhledem k vybavení tanků a investičním nárokům není správné požadovat vytvoření zásob hotového piva přímo v souboru CK-tanků. Podstatně výhodnější je přesun zásob do levnějších ležáckých nebo přetlačných tanků. Zatím nejsou u nás podmínky pro zřízení tzv. „nárazníkových zásob“ lahvového piva. Nejdůležitější je však důsledná organizační příprava pro špičkové období, neboť jen tak se projeví výhody značného zkrácení výroby, velkých pohotových objemů hotového piva a možnosti rychle reagovat na výkyvy odbytu.

6. KAPACITNÍ VÝPOČET

Pro snadnou orientaci a rychlý výpočet je výhodné použít následujících tabulek (tab. 3 a 4), ve kterých jsou uvedeny měsíční kapacity pro objem jednoho tanku u jednotlivých typových velikostí v závislosti na počtu varních dnů a dále příslušný počet tanků, nutný ke kry-

Tabulka 3. Měsíční kapacita CK-tanků různé typové velikosti v závislosti na časovém fondu varny (hl)

Vyráběný druh piva	Varní dny v měsíci	CK-tank typové velikosti m ³					
		50	60	100	150	200	250
8%	22	880	1070	1760	2640	3520	4400
	26	1040	1265	2080	3120	4160	5200
	30	1200	1460	2400	3600	4800	6000
10%	22	810	990	1625	2435	3250	4060
	26	960	1165	1920	2880	3840	4800
	30	1110	1345	2215	3320	4430	5540
11%	22	705	855	1410	2110	2815	3520
	26	830	1010	1665	2495	3330	4160
	30	960	1165	1920	2880	3840	4800
12%	22	585	715	1175	1760	2345	2930
	26	695	845	1385	2080	2775	3465
	30	800	975	1600	2400	3200	4000

Tabulka 4. Maximální počet CK-tanků pro různý časový fond varny

Časový fond varny (dny)	Počet tanků pro jednotlivé druhy piva			
	8%	10%	11%	12%
22	12	12	14	16
26	14	14	16	18
30	16	16	18	22

tí 100 % výroby daného druhu piva ve špičce. Podle sortimentní skladby, která se má zpracovávat v souboru jednofázového kvašení, se určí příslušný počet tanků pro jednotlivé druhy piva a získaný součet se potom zaokrouhlí na vyšší celé sudé číslo.

Údaje v tabulkách 3 a 4 vycházejí z dříve diskutovaných parametrů a byly stanoveny vzorcem pro výslednou kapacitu:

$$MK_{CKT} = \sum_i k_s \frac{O_p \cdot p \cdot z_0 \cdot F_{\check{c}v}}{t_v}$$

(i — pro uvažovaný počet druhů piva)

kde k_s je koeficient skladby sortimentu, tj. podíl výroby jednotlivého druhu piva vyjádřený v procentech a dělený stem

O_p — plnicí objem tanku; odpovídá prakticky dennímu výkonu varny (hl)

p — počet tanků

z_0 — koeficient objemových ztrát; $z_0 = 0,96$

$F_{\check{c}v}$ — časový fond varny; počet varních dnů v maximálním měsíci (dny)

$$F_{\check{c}v} \geq F_{\check{c}f} \quad (F_{\check{c}f} \text{ je časový fond filtrace})$$

t_v — celková výrobní doba, tj. technologická doba včetně manipulačního času (dny)

t_v pro	8% pivo je	— 12 dní
	10%	— 13 dní
	11%	— 15 dní
	12%	— 18 dní

Příklad návrhu pro nový závod nebo volnou kapacitu varny

Zadání:

Skladba sortimentu — 60 % desetiprocentního piva
40 % dvanáctiprocentního piva
Denní výkon varny: 4 várky po 240 hl, celkem 960 hl
Počet varních dnů za měsíc: 22

Postupně určíme:

Objem jednoho tanku z tab. 1: 100 m³

Počet tanků z tab. 4 (max. počet × koeficient skladby sortimentu)

pro 10% pivo: 12 · 0,6 = 7,2

pro 12% pivo: 16 · 0,4 = 6,4

celkem: 13,6 zaokrouhleno 14 tanků

Přibližně měsíční kapacita z tab. 3:

pro 10% pivo: 7 · 1625 = 11 375 hl

pro 12% pivo: 7 · 1150 = 8 050 hl

Výsledná měsíční kapacita přesně ze vzorce

$$MK_{\text{CKT}} = \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 14 \cdot 0,96 \cdot 22}{13} + \frac{0,4 \cdot 1000 \cdot 14 \cdot 0,96 \cdot 22}{18} =$$

$$= 1347 + 6571 = 20\,218 \text{ hl}$$

Příklad návrhu při doplňování kvasných souborů

Zadání: požadovaná měsíční kapacita CKT 20 000 hl 10% piva, následkem změny sortimentu se budou CKT používat pro výrobu 50 % desetiprocentního piva a 50 % dvanáctiprocentního piva, denní výkon varny a počet varních dnů stejný jako v předchozím příkladu

Určíme: objem jednoho tanku z tab. 1: 100 m³
počet tanků se určí z tab. 3 vydělením zadané kapacity maximální kapacitou jednoho tanku a zaokrouhlením na vyšší celé sudé číslo

$$p = \frac{20\,000}{1625} = 12,3 = 12 \text{ tanků}$$

Výsledná měsíční kapacita CKT pro sortimentní skladbu celého pivovaru (v tomto případě nezobrazuje skutečnou výrobu CKT, kde se vyrábí pouze 10% pivo)

$$MK_{\text{CKT}} = \frac{0,5 \cdot 1000 \cdot 12 \cdot 0,96 \cdot 22}{13} + \frac{0,5 \cdot 1000 \cdot 12 \cdot 0,96 \cdot 22}{18} =$$

$$= 9748 + 7040 = 16\,788 \text{ hl}$$

Literatura

- [1] KAHLER, M., LEJSEK, T.: Kvas. prům. 17, 1971, s. 107
- [2] KAHLER, M., LEJSEK, T.: Kvas. prům. 23, 1977, s. 244
- [3] LEJSEK, T., KAHLER, M.: Pivovarské dny Mariánské Lázně 1977
- [4] ŠEDOVI, H., POLEDNÍKOVÁ, M., PARDONOVÁ, B., KAHLER, M.: Kvasný průmysl 27, 1981, s. 218
- [5] LEJSEK, T.: Kvasný průmysl 23, 1977, s. 49
- [6] KAHLER, M., POLEDNÍKOVÁ, M., PARDONOVÁ, B.: V. konference o racionalizaci kvasných procesů, Zv.kovské Podhradí 1981
- [7] KAHLER, M., LEJSEK, T.: Pivovarské dny — Starý Smokovec 1982
- [8] LEJSEK, T., KAHLER, M.: Pivovarské dny — Plzeň 1982
- [9] KAHLER, M., LEJSEK, T., POLEDNÍKOVÁ, M., ŠEDOVÁ, H.: Závěrečná zpráva — Provozní zkoušky v pivovaru Saku - Tallinu, jednofázová výroba piva v CKT — 1982
- [10] KAHLER, M., LEJSEK, T.: Závěrečná zpráva — Provozní zkoušky v pivovaru Bratislava, jednofázová výroba piva v CKT — 1982
- [11] KRÜGER, R. et al.: Brauwelt 122, 1982, č. 1/2, 8, 10, s. 12, 298, 386
- [12] Kolektiv pracovníků: Metodika výpočtu výrobních a skladovacích kapacit v potravinářském průmyslu VÚPP - STIPP, 1982

Kahler, M. - Lejsek, T.: Určení velikosti, počtu a kapacity cylindro-kónických tanků pro jednofázovou výrobu piva. Kvas. prům. 30, 1984, č. 8, s. 169—173

V článku jsou uvedeny podmínky a postup pro výpočet velikosti a kapacity cylindro-kónických tanků při jednofázové výrobě piva. Příklady potřebné kapacity jsou vztaženy na budování nových závodů i rozšiřování kvasných souborů. K výpočtu se navrhuje vzorec:

$$MK_{\text{CKT}} = \sum_i \frac{k_s \cdot O_p \cdot p \cdot z_0 \cdot F_{\text{čv}}}{t_v}$$

kde

MK_{CKT} je měsíční kapacita souboru CKT, i — počet uvažovaných druhů piva, k_s — koeficient skladby sortimentu, O_p — plnicí objem tanku, p — počet tanků, z_0 — koeficient objemových ztrát, $F_{\text{čv}}$ — časový fond varny, t_v — celková výrobní doba.

Pro urychlení výpočtů jsou uvedeny pomocné tabulky potřebného počtu tanků a kapacit jednotlivých vyráběných typových tanků.

Калер, М., Лейсек, Т.: Определение величины, числа и мощности цилиндрико-конических танков для однофазного производства пива. Квас. прум., 30, 1984, № 8, стр. 169—173.

В статье приводятся условия и способ расчета величины к мощности цилиндрико-конических танков при однофазном производстве пива. Примеры нужной мощности отнесены к строительству новых заводов и к расширению бродительных комплексов. Для расчета предлагается формула:

$$MK_{\text{CKT}} = \sum_i \frac{k_s \cdot O_p \cdot p \cdot z_0 \cdot F_{\text{чв}}}{T_v}$$

где MK_{CKT} — это месячная мощность комплекта CKT, i — число рассматриваемых сортов пива, k_s — коэффициент состава ассортимента, O_p — емкость наполнения танка, p — число танков, z_0 — коэффициент объемных потерь, $F_{\text{чв}}$ — фонд времени варочного цеха, t_v — суммарное время производства.

Для ускорения расчета приводятся вспомогательные таблицы нужного числа танков и мощностей отдельных производящихся типов танков.

Kahler, M. - Lejsek, T.: Determination of Volume, Number and Capacity of Conical Bottom Fermenting Vessels for Single-tank Beer Production. Kvas. prům. 30, 1984, No. 8, pp. 169—173.

A procedure and conditions for the determination of the volume of conical bottom fermenting vessels for the single-tank beer production are described in the article. Examples of the necessary capacity are given with respect to a building of new factories and an enlargement of contemporary capacities. The following formula was derived for the calculation:

$$MK_{\text{CKT}} = \frac{k_s \cdot O_p \cdot p \cdot z_0 \cdot F_{\text{čv}}}{t_v}$$

where MK_{CKT} is the monthly capacity of the complex of CKT, i is the number of types of beer, k_s is the coefficient of a composition of products, O_p is the liquid volume of the vessel, p is the number of vessels, z_0 is the coefficient of volumetric losses, $F_{\text{čv}}$ number of working days in the brewing house, t_v is the whole production time. To

simplify a calculation, the tables of the necessary numbers of vessels and their capacities are added.

Kahler, M. - Lejsek, T.: Ermittlung der Größe, Zahl und Kapazität zylindrokonischer Tanks für die Bierherstellung im Eintankverfahren. Kvas. prům. 30, 1984, Nr. 8, S. 169-173.

In dem Artikel werden die Bedingungen und Beziehungen für die Errechnung der Größe und Kapazität der zylindrokonischen Tanks bei der Ein-Phase-Bierherzeugung angeführt. In einigen Beispielen werden die Kapazitätsberechnungen auf den Aufbau von neuen Brauereien und Erweiterung der Gärungskapazitäten bestehender Brauereien appliziert. Zur Berechnung wird die folgende Formel vorgeschlagen:

$$MK_{CKT} = \sum_i \frac{k_s \cdot O_p \cdot p \cdot z_0 \cdot F_{\check{v}}}{t_v}$$

wo MK_{CKT} — Monatskapazität der ZKT-Garnitur,
 i — Zahl der proponierten Biersorten,
 k_s — Koeffizient der Sortimentstruktur,
 O_p — Füllungsvolumen des Tanks,
 p — Zahl der ZKT,
 z_0 — Koeffizient der Volumenverluste,
 $F_{\check{v}}$ — Sudhaus-Zeitfonds,
 t_v — Gesamte Produktionszeit.

Zur Beschleunigung der Berechnungen werden Hilfstabellen der notwendigen Tank-Zahlen und -Kapazitäten für die einzelnen erzeugten ZKT-Typen angeführt.

Význam selektovaných vínnych kvasiniek vo vinárskej technológii

663.252.41
663.13.663.125

I. Časť: Úloha a postavenie čistých kultúr vínnych kvasiniek v československom vinárstve

Ing. FEDOR MALÍK, CSc. Katedra biochemickej technológie CHTF SVŠT Bratislava

Doc. Ing. ERICH MINÁRIK, DrSc. Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky Bratislava

Kľúčová slova: vinné kvasinky, čisté kultúry, propagace, aktivní suché kvasinky

V procese biologickej regulácie a riadenia fermentácie hroznového muštu hrajú čisté kultúry selektovaných vínnych kvasiniek nezastupiteľnú úlohu. V upravenom médiu zabezpečujú dôrazné naštartovanie a plynulý priebeh kvasného procesu. Vhodná voľba kvasinkového kmeňa umožňuje produkovať suché vína s minimálnou koncentráciou nežiaducich vedľajších produktov kvasenia. Získané vína majú zladenosť chuťových a vonných zložiek, plnohodnotný buket a nenarušenú odrodovú charakteristiku [1]. Čisté kultúry vínnych kvasiniek majú tak významný podiel na kvalite finálneho výrobku. Mnohé z príkladov z krajín s moderným vinohradníctvom a vinárstvom jednoznačne poukazujú na nutnosť aplikácie čistých kultúr vínnych kvasiniek v procese kvasenia hroznového muštu [2, 3].

Samotným procesom prípravy a aplikácie čistých kultúr vínnych kvasiniek prechádza práca v oblasti ich ekológie a biológie. Izolované čisté kultúry sa podrobujú selekcii, pri ktorej na základe fyziologických, biochemických a technologických vlastností kvasiniek sa vyberajú kmene požadované pre prax. U nás prácu na tomto poli vyše tri desaťročia vykonáva kolektív Doc. Minárika z Komplexného výskumného ústavu vinohradníckeho a vinárskeho v Bratislave.

1. ÚCHOVA A VYUŽÍVANIE SELEKTOVANÝCH VÍNNYCH KVASINIEK

Rozsiahle štúdie ekológie a biológie vínnych kvasiniek v Československu v rokoch 1956—1970 umožnili definovať a popísať dominantné a subdominantné rody a druhy kvasiniek v jednotlivých produkčných vinohradníckych

oblastiach. V rámci týchto štúdií sa izolovali, identifikovali a klasifikovali populácie viac ako 4 000 kmeňov kvasiniek z prírodných a sekundárnych stanovísk.

Bohatý kmeňový materiál viac ako 25 rodov a 102 druhov a variet sa neskôr stal bázou pre založenie zbierky kvasiniek KVÚVV (v ďalšom „zbierka“), ktorá je t. č. súčasťou Čs. zbierky kvasiniek. Zbierka sa založila v roku 1955, všetky kmene sa katalogizovali a publikovali [4]. Okrem technologicky významných kmeňov čs. a zahraničnej proveniencie sa do zbierky postupne zaraďovali druhy rodov *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Pichia*, *Candida*, *Torulopsis*, *Rhodotorula*, *Brettanomyces* a iné.

V roku 1962 bola zbierka včlenená do Čs. zbierky mikroorganizmov v Brne [5], neskôr v roku 1969 do Čs. zbierky kvasiniek pri Chemickom ústave SAV v Bratislave [6]. V súčasnej dobe zahŕňa zbierka do 800 trvale uchovávaných, presne vedených a definovaných kmeňov, ktoré sú publikované aj vo Svetovom katalógu zbierok kultúr mikroorganizmov [7]. Samotná zbierka je v tomto súhrnnom katalógu vedená pod číslom RIVE 28. Služí aj v medzinárodnom meradle potrebám Svetovej federácie zbierok kultúr mikroorganizmov Medzinárodnej asociácie mikrobiologických spoločností (IAMS).

1.1 Využívanie zbierky kvasiniek

Hlavným ťažiskom činnosti zbierky je dodávanie autentických, katalogizovaných a definovaných kmeňov kvasiniek vedeckým a pedagogickým inštitúciám. Selektované čisté kultúry vínnych kvasiniek sa poskytujú i československému vinárskemu priemyslu. Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky v Bratislave