

# Nové formy propagace a distribuce kvasničných kultur

JOSEF FAKTOR, pokusné a vývojové středisko ORPS, Praha-Braník

663.12/13

V poválečných letech byla v oblasti velkokapacitních souprav významným přínosem propagační stanice dánské firmy Petersen-Henius, která se jevila jako velmi vhodná pro potřeby velkých pivovarů a především těch, které jsou vybaveny servisem.

Zásadní výhodou je přizpůsobování kapacity této stanice daným provozním podmínkám. Má-li pivovar kvasné kádě obsahu 200 hl, při rozkvasném poměru 1:4, odpovídá objem propagátoru 50 hl. Tak odpadá pracné rozkvašování v mezičlátku rozkvasné spilky a získané množství kvasničné kultury je po prvním rozkvašení poměrně velké. Kultury se odebírají při největší aktivitě ve stadiu vysokých kroužků, takže provoz je zásobován přibližně dvakrát týdně. Soupravy se vyrábějí v několika modifikacích. Jednak v úplně kompletním vybavení — sterilátor + rozkvasný válec + propagátor, dále v jednodušším provedení — sterilátor + propagátor, a konečně, a to je pravděpodobně nejlepší řešení — sterilátor a propagátor v jedné nádobě + rozkvasný válec přiměřeného obsahu. Jedinou nevýhodou této modifikace je

nutnost používat filtrované mladiny, aby aktivita kultur nebyla otupována kaly, vysráženými sterilací. Stanice jsou navíc vybaveny karlsbergskými nádobami velkých obsahů, takže je tu možnost i rychlé výměny vedené kultury v případě nutné potřeby. Při úplném osazení soupravy, tedy se samostatným sterilátorem, poskytuje souprava ještě další, a to velmi závažnou výhodu, která souvisí s distribucí kvasnic do jiných pivovarů, o níž bude zmínka později.

Podobný velkokapacitní typ stanice postavily v roce 1965 SPP Pacov pro novou propagaci pivovaru Budvar, jež však zatím není v provozu vzhledem k tomu, že chybí napojení na okolní provoz, který je dosud v rekonstrukci. Provedení stanice odpovídá světovým parametrům zařízení a její kapacita byla vhodně zvolena v souladu s dalším rozkvasným článkem.

Jinou možností pro naše pivovary byla některá z propagačních souprav Závodů Vítězného února v Hradci Králové. V padesátých letech byly k dispozici jednak typy, jimiž se vybavovala kompletní pivovarská zařízení



do zahraničí, jednak typy dodávané pro slovenské pivovary. Konstrukčně se jednalo o stejné stanice, jaké byly vyráběny před druhou světovou válkou. I pozdější série pro pivovar Nošovice a Ostravu zůstávala ještě u tradičních velikostí, navíc užitečný objem byl o 40 % snížen zavedením průzorného skla do středu propagátoru.

Vývoj velkokapacitních stanic ZVÚ pokračoval dále a po několika úpravách byla první stanice moderního typu instalována v roce 1971 v pivovaru Starobrnno. Stanice má složení 1 sterilátor 30 hl + 2 propagátory po 15 hl. Propagátory jsou jako novinka vybaveny turbínovým míchadlem, takže je z nich možno odebírat kultury i ve formě sedimentu po úplném prokvašení mladiny. I když toto zařízení není zcela dokonalé, je to v každém případě značný krok dopředu. O stanici projevily zájem ještě během jejího vývoje Plzeňské pivovary a pivovar Holešovice. Na základě dat z průzkumu o optimálním rozložení propagačních stanic v rámci ORPS z roku 1970 měl instalovat po jedné této stanici každý podnik, a to i podniky, kde stanice již v provozu byly, a navíc pak každý větší pivovar.

Je zajímavé, že téměř v téže době, kdy se velkokapacitní soupravy v pivovarství zapracovaly, nastoupil v této oblasti mikrobiologické práce zcela opačný trend, jenž představuje jakýsi návrat kvasnic k přirozenému životu. Práce v propagačních stanicích má totiž mimo řady výhod i své nevýhody. Úspora práce a času, což jsou hlavní přednosti, vyplývající zejména u velkokapacitních souprav, dále možnost poskytovat provozu čisté kultury v dostatečném množství a jistota zcela aseptické práce, kdy je tento přísun zajištěn kontinuálně na dlouhou dobu, aniž by do válce musela být zaváděna nová kultura, nemohou zase na druhé straně zcela vyvážit i některé nedostatky této práce. Kvasničné kultury jsou stále, někdy i po dobu jednoho roku ve styku s kovem a jsou pomnožovány pouze ve sterilní mladině. Zkušenosti ukazují, že v mnoha případech vycházejí z propagátorů kvasnice fyziologicky špatné, se sníženou kvasivou schopností a se značným podílem mrtvých buněk. Je-li tedy praktickým cílem propagační práce zachování fyziologických kvalit, nebo ještě lépe pěstění kladných vlastností kultur pro zvyšování jejich výkonu, potom ani aseptické podmínky v propagačním válci při vyloučení všech škodlivých mikroorganismů nemohou tento základní požadavek zaručit. Navíc jsou-li kultury odebírány z válců v delších časových odstupech, přistupují ještě možnosti částečné autolýzy, jež rovněž kultuře na kvalitě nepřidá.

Z těchto důvodů se tedy pokládá za provozně vhodnější vedení kultur pozvolným rozkvašováním v jednoduchých nádobách (popřípadě i v provozní nesterilované mladině), avšak z kultury kultivované v určitých časových periodách v závodní mikrobiologické laboratoři. Kde nejsou příslušné podmínky, mohou být kultury v malých objemech získávány z mikrobiologických oddělení výzkumných ústavů. Při izolaci vhodné kvasničné kultury musí se i zde principiálně vycházet z jedné buňky, kdy je jediné zaručeno, že pomnožením vznikne geneticky stejnorodá kultura. Izolace se provádí některou ze známých metod jako při přípravě kultury do propagační stanice, stejně tak se izoluje i větší počet buněk a získané kultury se posoudí podle morfologických a fyziologických znaků a výsledků kvasných zkoušek. Vybrané kultury se potom rozkvašují do stále větších objemů ve sterilní mladině. Další pomnožování z takto vypěstované kultury v laboratoři se pak provádí v provozu pivovaru v tzv. otevřené pomnožovací soupravě, jež se skládá z rozkvasné nádoby s duplikátorem z hliníku nebo nerezavějící oceli obsahu 2 až 3 hl, a rozkvasné kádě obsahu až 30 hl.

Postup práce je tento: vana se naplní asi do  $\frac{3}{4}$  mladinou, která se vyhřeje k varu a celý obsah se potom

nechá vychladnout až na 60 °C. Mladina je prakticky sterilní. Kritické teploty pod 60 °C, kdy by se mohly v mladině pomnožit cizí mikroorganismy, překonají se rychlým zchlazením studenou vodou zavedenou do pláště duplikátoru až ke konečnému ochlazení na zákvasnou teplotu kolem 10 °C. Mladina se potom zakvasí připravenou kulturou. Ve stadiu kroužků, tedy po 2—3 dnech kvašení, převede se celý obsah do 4 až 6násobného množství nesterilní mladiny v rozkvasné kádi, jež je na plnou míru doplněna v okamžiku, kdy kvasící mladina dosáhne maximálního stupně rozkvašení. Zásadně se však musí dodržovat podmínka, aby mladina, do které se převádí obsah vany ve stadiu vysokých kroužků, neměla nižší teplotu než kroužky.

Uvedený způsob pomnožování čisté kultury, kdy se vlastně stále vychází z čerstvé kultury, je nejen jednodušší a lacinější, nýbrž především účelnější. Se zřetelem k tomu, že lze takto produkovat neustále fyziologicky zdravé kultury, je tomuto způsobu nutno dát přednost před kontinuálně pracujícími, avšak velmi komplikovanými systémy, kde se v jednotlivých generacích po dlouhou dobu získává jeden a tentýž kmen. Navíc tu odpadají veškeré těžko sterilovatelné armatury, vedení, ventily, kohouty atd. Že se v otevřeném duplikátoru nepracuje absolutně asepticky, nemá podstatný význam. Vždyť nakonec i kultury z propagačních souprav nepřicházejí ve spilce do sterilního prostředí. Během cesty od chladicích systémů do kvasné kádě přijímá mladina z okolí různé cizí mikroorganismy. Když je pak v kvasné kádi okamžitě zakvašena normální dávkou kvasnic, tedy asi 0,5 l hustých kvasnic na 1 hl, což je přibližně 15 milionů buněk na 1 ml mladiny, potom mají kvasnice tak obrovskou numerickou převahu nad ostatními mikroorganismy, že třeba i intenzivně se pomnožující termobaktérie jsou velmi rychle vyřazeny. Tato převaha nepřichází však v úvahu při zavádění kvasničných kultur do provozu z propagačních souprav.

Otevřené rozkvasné soupravy vyrábí dnes celá řada zahraničních firem a je jimi vybaven velký počet pivovarů, a to i poměrně velkých. Pro nás je však nejdůležitější, že aplikace soupravy je celkem snadno dostupná ze zařízení, které vyrábějí naše strojírný, konkrétně n. p. Strojbal. Odpovídající duplikátory obsahu 2 až 5 hl včetně víka z nerezavějící oceli se používají běžně v konzervářském průmyslu. Strojbal Pacov je schopen také vyrobit i rozkvasnou kád z nerezavějící oceli s třemi chladicími pásy. Výroba této soupravy byla zajištěna v roce 1970 pro pivovar Třeboň, přičemž dokoňování soupravy měla provést vývojová dílna Jihočeských pivovarů. Následně bylo objednáno další zařízení pro PVS Braník a pivovar Benešov, kde měl být vyzkoušen duplikátor obsahu 3 hl, dále potom pro pivovar Hradec Králové. Bohužel pro stále potíže, zejména stavební, není souprava v provozu ani v jednom ze jmenovaných pivovarů. Zatím bylo uvedeno toto zařízení do provozu pouze v PVS Braník v minulém roce.

Chybějící rozkvasný článek mezi laboratoří a provozem, což má být objem asi 15 až 20 l kroužků, a je vyplňován 5 l Pasteurovými baňkami, byl upraven z kyvety z nerezavějící oceli obsahu 25 l na sodovku vývojovou dílnou Jihočeských pivovarů. Ve vrchní části kyvety byl zvětšen otvor a opatřen snímatelným víkem s těsněním a armaturou pro napouštění a vypouštění mladiny, pro očkování, s labutím krkem a malým vzduchovým filtrem. Není zcela vyřešena sterilace této karlsbergské baňky, podle původního návrhu se počítalo se zavedením elektrického vyhřívacího tělesa do dna nádoby. Zatím se může sterilovat naplněním horkou mladinou a vyhřátím ve vodní lázni k bodu varu. S těmito rozkvasnými nádobami se do budoucna počítá i pro použití v propagačních stanicích, jelikož zajišťují rychlou výměnu kultury ve válci v dostatečném množství.



Souprava v PVS Braník je tedy zatím jediná v provozu, zkoušejí se zde další možné způsoby zakvašování a již dnes lze objektivně konstatovat, že výsledky jsou dobré při skutečně časově nenáročném obsluze. Použije-li se studená mladina, trvá její vyhřátí do varu asi 35 minut. Vychlazení studniční vodou trvá asi 2 hodiny. Problémem zůstávají instalace ostatních souprav v uvedených provozech, kde mohou být získány další potřebné praktické zkušenosti.

Jelikož nelze zatím počítat s tím, že v dohledné době bude výroba kvasničných kultur uspokojivě zajištěna tím nebo oním způsobem pro všechny naše pivovary, zůstane nadále otevřeným problémem i jejich distribuce, v jejíž dlouhodobé plynulosti nastaly v poslední době značné potíže. Postupně zastaraly nejen propagační soupravy, nýbrž i servisní zařízení a vůbec celý distribuční systém. Kvasnice se expedovaly v množstvích až 30 kg, tedy po mnohonásobném pomnožení v základním závodě a prodávaly se za cenu takřka nepatrnou. Celý problém vyvrcholil v době, kdy byla pro kvasničné kultury vypracována nová oborová norma, jež kladla na jejich kvalitu poměrně náročné požadavky. Podle novelizované normy mají být kultury dodávány pouze po trojnásobném pomnožení v provozu, nesmějí obsahovat mikroorganismy škodlivé pivu ani ve stopách, nemají obsahovat vyšší počet než 8 neškodných mikroorganismů v 50 zorných polích a počet coliformních mikroorganismů v 1 g původní hmoty nemá být vyšší než 10 000. Téměř přes noc se měly touto formální cestou vyřešit všechny dlouholeté problémy a uvést naše pivovarské provozy do lepšího mikrobiologického stavu. Bylo zřejmé, že taková snaha o biologické zvýšení čistoty provozů ve smyslu nové normy jakosti je za současných podmínek pro pivovary těžko řešitelným problémem. Nemohlo pomoci ani konstatování, že všude ve světě je distribuce kvasničných kultur s příslušným osvědčením o jejich čistotě běžná. Ovšem — a na to se celá léta zapomínalo — za zcela jiných ekonomických podmínek. Reakce dodavatelů várečných kvasnic byla celkem logická, dala impuls k řešení tohoto problému tentokrát z jiných hledisek a také odhalila ony ekonomické nedostatky při distribuci kvasničných kultur u nás, jež vlastně nepřímou danou situaci zavinily.

Několikrát za posledních 10 let se poukázalo na to, že cena várečných kvasnic je neúměrně nízká. Bylo to zvlášť zdůrazněno při celoooborové prověrce propagačních souprav, z níž vyplynulo, že někde i zcela zachovalé zařízení je mimo provoz, neboť při stávajícím způsobu hospodaření je schůdnější, zakoupí-li si pivovar várečné kvasnice z jiných pivovarů za celkově nízkou finanční hodnotu, než bude-li nucen platit pracovníka pro provoz vlastní stanice, i když výhoda takového řešení by byla víc než zřejmá pro samotný pivovar a jeho provozovny, popřípadě pro nejbližší závody. Tuto skutečnost lze dokumentovat na jednoduchém příkladě z pivovaru s výrobou 250 000 hl. Pivovar odebral za rok 1968 lisované kvasnice v ceně 2,35 Kčs za 1 kg za 8 000 Kčs, k čemuž se však již nepřipočítává doprava, obaly a další manipulace, než kvasnice přijdou do spilky. Takové služby nemohou přinést expedujícím závodům naprosto žádný zisk, naopak práci navíc. Upravení ceny kvasnic na 3,40 Kčs nemohlo být také konečným řešením, i když podle informací pivovarů dodávajících várečné kvasnice nebyla už tato činnost ztrátová, jak tomu bylo dosud. Přitom je však zajímavé, že celou tu dobu byly kvasnice ve volné cenové tvorbě, takže každý dodavatel mohl tvořit cenu podle svých kalkulací. A je pravděpodobné, že kdyby 1 kg stál třeba 20 Kčs, zájem o vlastní výrobu by byl aktuálnější a nemusela vzniknout současná vážná situace. Uvedená cena není nijak přehnaná, kvasničné kultury jsou všude velmi drahé.

Moderní distribuční způsoby v zahraničí logicky nava-

zuji na činnost dříve jmenovaných propagačních zařízení. První stupeň pomnožení může být ve spilce proveden ještě ve sterilní mladině, kterou mohou dodat sterilátory velkých objemů ve dnech, kdy se nesteriluje pro potřeby propagační stanice. Tak může být zaručena relativně vysoká čistota kvasničných kultur, prakticky bez jakékoliv kontaminace. Kultury mohou být expedovány lisované i tekuté v množství 1–2 kg a do potřebného objemu si je pomnoží každý pivovar sám, a to popřípadě i v soupravě na otevřené pomnožování, přičemž podstatnou výhodou několikerého nasazení ve vlastní mladině je i dostatečná aklimatizace kultury na nové podmínky. Kultury v takovéto formě dostanou na cestu i osvědčení o mikrobiologické čistotě, jejich cena je však tomu přizpůsobena. Obdobná distribuce by se mohla zavést i u nás a nebylo by to ani tak dlouhodobé řešení. Odpadlo by stávající servisní zařízení, jež čistotě kvasnic určitě nepřidává, nevratné obaly menších objemů ve vhodně izolovaných vnějších obalech by vyloučily plechovky a bedny s ledem a pilinami, popřípadě i sudy. Sif dodavatelů by se automaticky rozšířila, jedním z nich by mohlo být i PVS Braník.

Stalo se několikrát v minulosti, že byly pro různé poruchy vyřazeny na čas soupravy pivovarů Gambrinus, Holešovice a Budvar, ovšem výroba várečných kvasnic pro vlastní potřebu i pro expedici do ostatních pivovarů nemohla být zastavena. Kultury byly potom až do provozního objemu pomnožovány zcela jednoduše v podmínkách běžné provozní čistoty, v malých vědrech (šafilcích), což by mohlo být dočasně i námětem pro menší provozy, zvláště když by bylo k dispozici uvažované kilové balení.

#### Literatura

WEINFURTER: Richtlinien für Hefereinzucht Nürnberg — 1957

**Faktor, J.: Nové formy propagace kvasničných kultur.** Kvas. prům. 19, 1973, č. 12, s. 268–271.

Příspěvek se zabývá problematikou vývoje propagačních zařízení v poválečných letech. Uvádí se vývoj velkokapacitních souprav, v nichž se získává potřebné provozní množství kvasničných kultur bez pracovního pozvolného pomnožování. Zároveň se porovnává nový systém otevřeného pomnožování, zaváděný v posledních letech, kdy jsou především pěstěny kladné vlastnosti kultur pro zvyšování jejich výkonu při poměrně nenáročném obsluze. V této souvislosti uvažuje se i o nových možnostech distribuce v množství 1–2 kg, kdy kvasničné kultury mají vysokou technickou čistotu.

**Фактор, И.: Новые методы разведения дрожжевых культур** Квас. прум. 19, 1973, № 12, стр. 268–271.

В статье рассматривается прогресс, достигнутый в послевоенный период в области конструкции дрожжевых аппаратов. Отмечается широкое применение высокопроизводительных установок, способных приготавливать культуры в количествах требуемых для нормального производства без обычного трудоемкого постепенного разведения. Традиционные методы разведения сравниваются с новейшим, основанным на применении открытых установок, предъявляющих минимальные требования к обслуживанию и способствующих интенсификации положительных свойств дрожжей. Автор затрагивает также вопрос снабжения заводов дрожжевыми культурами партиями по 2 кг. Такое количество культуры обеспечивает высокую степень ее технической чистоты.

**Faktor, J.: New Forms of Yeast Culture Propagation.** Kvas. prům. 19, 1973, No. 12, p. 268–271.

The article deals with the development of yeast culture propagators in the post-war period. Very popular are now high-capacity units giving straight large quantities



of yeast required for production without labor and time consuming gradual growing. The author compares traditional methods with a new one, i. e. propagation in open installations which is now being introduced on a large scale for its outstanding simplicity. It creates also favourable conditions for concentration on positive properties of yeast ensuring high efficiency in manufacturing processes. Distribution of pure cultures can be also modernized by delivering them in 2 kg lots. This can guarantee high technical purity of culture.

**Faktor, J.: Neue Methoden der Hefereinzucht.** Kvas. prům. 19, 1973, No. 12, S. 268—271.

Der Artikel befasst sich mit der Problematik der Ent-

wicklung der Hefereinzuchtapparate in den Nachkriegsjahren. Es wird die Entwicklung der Grosskapazitätsanlagen beschrieben, welche die Hefekulturen in den benötigten Betriebsmengen ohne die allmähliche mühsame Vermehrung liefern, und zwar im Vergleich zu dem neuen System der offenen Vermehrung, der in den letzten Jahren eingeführt wird und die Kultivierung der positiven Eigenschaften der Kulturen zur Erhöhung ihrer Leistung bei verhältnismässig wenig anspruchsvoller Bedienung ermöglichen. In diesen Zusammenhängen werden auch die neuen Möglichkeiten der Distribution der Hefekulturen in der Menge von 1—2 kg diskutiert, welche den Vorteil einer hohen Reinheit der Hefekulturen bietet.