

## Konzervování kvasnic kyselinou mravenčí

JOSEF STANĚK, Jihočeské pivovary, n. p., České Budějovice

Přebytek pivovarských kvasnic, který vzniká z násadního množství várečných při hlavním kvašení, je dnes velmi cennou surovinou, stejně jako kvasnice, sebrané z ležáckých nádob po stočení piva.

Již v minulosti byl čistě empiricky vystižen příznivý účinek pivovarských kvasnic v lidovém lékařství i jejich význam jako nutričně důležitého přídatku do krmiv.

Když bylo v moderní době seznáno složení pivovarských kvasnic, staly se sušené kvasnice pro svůj vysoký obsah živných i ochranných látek výchozí surovinou pro výrobu živných preparátů a hodnotných krmiv.

V našem národním hospodářství se sušené kvasnice významně uplatňují tím, že jsou zdrojem bílkovin pro zimní období při nedostatku čerstvých bílkovinných krmiv a potom hlavně tím, že nahrazují dovážena bílkovinná krmiva (rybí moučku apod.).

Při normálním výrobním postupu lze počítat s výtěžkem 1 kg hustých, tekutých kvasnic na 1 hl hotového piva. Poněvadž se v naší republice vystavuje celkem asi 10 miliónů hl piva, může se roční výtěžek odpadních kvasnic pivovarů odhadovat na 10 miliónů kg tekutých kvasnic, což reprezentuje asi 1000 vagonů po 10 t.

Toto množství je pozoruhodné, uvědomíme-li si, že proti jiným druhům odpadních či vyráběných živných kvasnic právě pivovarské kvasnice obsahují kvalitativně i kvantitativně mnoho nutričně významných látek. V žádném jiném přírodním produktu, kromě v játrech, nenajdeme tolik látek, důležitých pro lidský život a zdraví a nezbytně potřebných pro organismus zvířat.

Z celkového množství minerálních látek, které představují asi 8 % sušiny, je to především organicky vázaný fosfor, draslík, vápník, železo a celá skupina stopových prvků, pro které jsou kvasnice vyhledávány.

Z organických látek obsahují kvasnice nejvíce dusíkatých sloučenin, jichž je v sušině celkem asi 50 %. Z nich je kolem 90 % bílkovin, kromě různých látek, důležitých pro vyšší organismy. Jsou to zejména látky skupiny vitamínu B, jichž je 1100 až 15 000 γ ve 100 g sušiny, dále ergosterol — předstupeň protirachitického vitamínu D<sub>2</sub>, a kromě toho lecitin, glutation, základní aminokyseliny a nukleoproteidy. Kvasničná bílkovina tvoří přechod mezi bílkovinou rostlinnou a živočišnou. Z glycidů obsahují kvasnice hlavně glykogen a hemi-celulosa.

Při významu vyjmenovaných hodnotných složek kvasnic zdá se samozřejmým, že by měly být veškeré odpadní kvasnice zužitkovány beze zbytku. Ve skutečnosti tomu však tak není: při sběru, přechovávání, při dopravě, sušení a skladování vznikají značné ztráty tím, že převážná většina kvasničných buněk je živá a podle podmínek prostředí dýchá nebo kvasí. I v chladnu 4 až 6 °C podléhá již buněčný obsah po několika hodinách změnám, které v něm způsobují vlastní enzymy. Pro vzdušněním kvasnic se snižuje obsah vitamínu B.

Zbytečné jsou ztráty, které vznikají nepozorným sběrem, nevhodným uskladněním, zejména při vyšší teplotě, kdy kvasnice kynou a vytékají z nádob. Při vyšší teplotě také záhy podléhají autolyse a vylitý buněčný obsah se stává ideální živnou půdou pro bakterie.

Pro sušení kvasnic z hlediska současné technologie nejsou pivovary u nás dosud dostatečně technicky vybaveny. Základním nedostatkem je malý počet sušáren, kterými jsou vybaveny jen některé větší pivovary. Kapacita těchto zařízení často nestačí v letní výrobní špičce ani načasné odsušení vlastního sběru. V malých pivovarech, kde nemají sušárnu, je nutno odpadní kvasnice postupně shromažďovat a přechovávat tak dlouho, až je hospodárné je lisovat pro dopravu do pivovaru, který má sušárnu. Sbírané kvasnice v malém závodě překážejí a vyžadují chlazení, neboť se jinak stávají zdrojem sanitárních závad; lisování tekutých kvasnic je pracné a nákladné. Při dopravě v teplém letním období nastávají značné ztráty i u lisovaných

kvasnic a kromě toho se jimi znečišťují dopravní prostředky. Doprava nelisovaných, tekutých kvasnic v uzavřených nádobách je spojena s nebezpečím úrazu při otevírání těchto nádob.

Kvasnice, které byly skladovány delší dobu, vykazují po odsušení často vysokou kyselost, mají tmavou barvu, nepříjemně páchnou a ztrácejí na biologické a nutriční hodnotě, nehledě na nižší výtěžnost. Bývají také silně infikovány a proto se jich nedá použít pro výrobu hodnotnějších druhů krmiv, zejména pro mladá zvířata. Jsou příčinou reklamací a pozastávek výkupních podniků.

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že za dané situace je to fáze od sběru kvasnic do jejich odsušení, která je zdrojem největších potíží a ztrát v technologii sušení kvasnic.

Prakticky by se tyto potíže daly odstranit včasným odsušením kvasnic, anebo vhodným způsobem konzervace.

V našem podniku jsme zvolili druhou alternativu a vyzkoušeli jsme konzervovat tekuté odpadní kvasnice kyselinou mravenčí. Proti jiným konzervačním činidlům má tato kyselina řadu výhod: mísí se v každém poměru s vodou, má bod varu 100,08 °C, takže úplně vytéká s vodou při sušení kvasnic a sušené kvasnice ji neobsahují. Je látkou redukující, proto zabráňuje ztrátám vitamínu B při provzdušnění. V malých množstvích je neškodná a je dokonce ve stopách obsažena v některých potravinách, např. v medu, a používá se ke konzervování ovocných sukusů a při silážování zelených krmiv.

Přídavek kyseliny mravenčí se při laboratorních i provozních zkouškách projevil takto:

1. V množství do 0,2 % na objem tekutých kvasnic zastavuje dýchání a kvašení. Čerstvě sebrané a nakytnuté kvasnice během 10 až 20 minut propadnou a usadí se trvale na dně nádoby. Nad nimi je čirá, slabě hnědě zabarvená kapalina, kterou je možno slít. Tím se kvasnice částečně zahustí.

3. Dávku nad 0,2 % na objem tekutých kvasnic se prakticky potlačí vývoj bakterií na dobu 1 až 2 týdnů. Při 1 % kyseliny mravenčí jsou tekuté kvasnice konzervovány na trvalo a vydrží beze změny i při teplotě 20 °C po libovolnou dobu.

Ke konzervování kvasnic pro uskladnění a dopravu ve stavu tekutém se v praxi osvědčil tento postup:

Podle velikosti nádoby, ve které se odpadní kvasnice shromažďují, přidá se na objem 0,2 až 0,5 % technické (85 %) kyseliny mravenčí, načež se obsah nádoby zamíchá a ponechá v klidu 10 až 20 minut. Kyselina mravenčí vytěsňuje kyslíčnick uhlíčitý, kvasnice se rychle propadnou a usadí u dna. Hnědě zbarvená kapalina nad nimi se slíje a nádoba se doplní další dávkou čerstvých kvasnic.

Kvasnice takto zahuštěné a konzervované se naplní do uzavíratelných nádob, ve kterých se dopraví na místo sušení. Velmi se nám osvědčily 25litrové konve na mléko, vyřazované mlékárnami pro zaslý vnitřní povrch, jinak však neporušené. Při dopravě kvasnice nekytnou, ani nevyvolávají kyslíčnick uhlíčitý, takže nehrozí nebezpečí úrazu při otevírání.

V případě, že sebrané kvasnice se ihned neodesílají, není třeba skladovat v chladnu. Kromě toho konzervování umožňuje sebrat a uchovat každý sebemenší podíl kvasnic z kterékoliv výrobní fáze a tak zabránit ztrátám a hlavně znečištění odpadních vod.

Srovnávacími pokusy v provozu jsme získali přehled o tom, jaký má vliv na jakost sušených kvasnic skladování za různých podmínek. Ke zkoušce byly vzaty čerstvé kvasnice a souběžně kvasnice skladované za obvyklé teploty bez přídavku kyseliny mravenčí a kvasnice konzervované. Zkouškami byly zjištěny tyto výsledky (tab. I).

*Tabulka 1*  
*Jakost sušených kvasnic, skladovaných za různých podmínek před odsušením*

Skladovací podmínky	Charakteristika odsušených kvasnic	Protein v sušině (N×6,25) %	Kyselost vodného výluhu mg KOH na 100 g
Čerstvé kvasnice	světle hnědé, kypře šupinky, příjemná, čistá vůně	51,4	2100
Kvasnice skladovány 14 dní při 20 °C (nelis.)	tmavohnědé, hutné šupinky, kyselý, nepříjemný až hnilobný pach	48,1	4600
Kvasnice konzervovány 0,25 % kys. mravenčí při 20 °C (nelis.)	světle hnědé, kypře šupinky, čistá vůně	50,8	2300

Jakost odsušených kvasnic, které byly při sběru konzervovány, shoduje se prakticky s jakostí kvasnic odsušených za čerstvého stavu. Pokud byly provedeny zkoušky s konzervováním kvasnic, určených pro odho-

čování běžnou metodou, byly výsledkem živné kvasnice dokonale odhořčené. Kyselina mravenčí rozpouští totiž hořké látky, lpící na sebraných kvasnicích.

### Závěr

Pivovarské kvasnice jsou cennou surovinou pro výrobu sušených kvasnic — krmných i živných. Jejich sběru se však nevěnuje vždy dostatečná péče a někdy se s nimi nakládá jako s bezcenným odpadem. Často se tak děje pro potíže, které vznikají při skladování a dopravě.

Dočasné zakonzervování kvasnic při sběru kyselinou mravenčí zabrání bakteriálnímu rozkladu, umožní jejich shromažďování a skladování i za obvyčejné teploty. Kvasnice s přídavkem kyseliny mravenčí není třeba pro dopravu lisovat, protože tím, že bylo zabráněno jejich kynutí, dají se bezpečně dopravovat v uzavřených nádobách.

Při sušení vytěká prakticky veškerá kyselina mravenčí s vodou. Konzervované kvasnice, skladované třeba i delší dobu, dají po odsušení výrobek stejně hodnotný jako kvasnice čerstvé.

Konzervování umožnilo splnit plán výroby sušených kvasnic krmných na 130 %.

*Do redakce došlo 19. 3. 1959.*

### КОНСЕРВИРОВАНИЕ ДРОЖЖЕЙ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТОЙ

Пивные дрожжи являются ценным сырьем для производства сушеных кормов, однако до настоящего времени они использовались лишь в незначительной степени ввиду значительных затруднений связанных с их складированием, прессовкой и транспортом.

Произведенные опыты показали, что добавка муравьиной кислоты в количестве от 0,2 до 0,5 % предохраняет дрожжи от бактериального разложения и создает так возможность их складирования и накопления при нормальной температуре. Дрожжи консервированные муравьиной кислотой не вспучивают и их можно следовательно транспортировать без затруднений в закрытых сосудах в непрессованном виде.

При сушке дрожжей муравьиная кислота уходит с водой почти без остатка. Конечный продукт обработки консервированных дрожжей не отличается по качеству от продукта полученного из свежих дрожжей. Длительное складирование консервированного сырья не влияет на качество и питательные свойства кормов.

### HEFENKONSERVIERUNG MITTELS AMEISENSÄURE

Die Brauereihefe ist ein wertvoller Rohstoff für die Herstellung von Trockenhefe für Nähr- und Futterzwecke; die Schwierigkeiten bei der Lagerung, bei dem Pressen und Transport von Brauereihefe verursachen jedoch, dass ihre Ausnützung bisher noch ungenügend ist.

Die Versuche bestätigen, dass durch Zugabe von 0,2—0,5 % Ameisensäure die bakterielle Hefezersetzung verhindert werden kann. Das Sammeln und die Lagerung der Hefe ist auch bei normaler Temperatur möglich und man kann die Hefe auch ungepresst in geschlossenen Gefäßen transportieren, denn die konservierte Hefe gärt nicht.

Während der Trocknung verflüchtigt sich mit dem Wasser auch die gesamte Ameisensäure. Nach dem Austrocknen wird aus der konservierten Hefe ein Erzeugnis gewonnen, das den Produkten aus Frischhefe in der Qualität keineswegs nachsteht, und zwar auch nach längerer Lagerung.

### APPLICATION OF FORMIC ACID FOR PRESERVING YEAST

Brewery yeast is a valuable raw material for manufacturing nutritive food, but it is not utilised so far on desirable scale owing to the difficulties connected with storing, pressing and transport.

It has been found that the addition of a small amount of formic acid i. e. from 0,2 to 0,5 % prevents bacterial decomposition of yeast and facilitates thus collecting and storing at normal temperatures. Since the yeast has no tendency to expand, it can be transported in closed vessels in loose state.

In subsequent drying process practically all the formic acid present in yeast is removed by escaping water so that the final product has the same quality as if manufactured of fresh yeast. The long storing period does not affect the quality of food manufactured of preserved yeast.