

# Surogace ječmenem bez enzymových preparátů

## I. Všeobecné poznatky

Ing. JIŘÍ CUŘÍN, CSc., Ing. VLADIMÍR ČERNOHORSKÝ, Ing. Josef ŠTICHAUER,  
Pokusné a vývojové středisko GRPS Praha

663.422

Do redakce došlo 18. července 1976

### 1. Úvod

Náhrada sladu jinými surovinami (surogace), je již v našich podmínkách běžná. Přesto však nikdy nesmíme zapomínat, že z hlediska organoleptické jakosti finálního výrobku je i nadále třeba za standard považovat čistě sladové pivo, vyrobené klasickou technologií a že je třeba vyvinout maximální úsilí, aby se jakost vystavovaného piva přibližovala tomuto standardu co nejvíce. Vlastní náplň a rozsah surogace se totiž neurčují potřebami pivovarské technologie, nýbrž jsou především diktovány momentální bilancí a ekonomickou situací. Z hlediska samotné pivovarské technologie a kvality finálního výrobku je zcela jednoznačně nejlepším řešením použití čistě sladového sypání.

V nedávné minulosti byl v našich podmínkách dominantním surogátem surový cukr (sacharóza) třtinový. Svařování tohoto materiálu přináší nejen úspory sladu, nýbrž i zvýšení kapacity varen snížením nároků na výkon scezovacích kádí a zkracování procesu hlavního kvašení i dokvašování a organoleptického zrání piva [1]. Vedle kladů je však rozsáhlejší surogace cukrem i příčinou vzniku řady negativních jevů. Negace vyvolávané surogací cukrem jsou únosné, pokud náhrada sladu nepřesáhne 18 %, vyjádřeno v přepočtu na standardní slad. V opačném případě se především výrazně negativně změní sensorický charakter finálního výrobku, plynoucí ze změněného složení mladiny. Piva surogovaná cukrem hlouběji prokvašují a mají tedy i zvýšený obsah alkoholu, dále vyšší celkovou intenzitu vůně, jsou prázdnější a mají drsnější hořkost. Tato piva jsou charakterizována i zvýšenou přítomností cizích vůní a chutí, které nemusejí vymizet ani v době optimální organoleptické zralosti.

Jak je všeobecně známo, na rozdíl od nedávné minulosti nabyly v současné době na významu škrobnaté surogáty, především nesladovaný sladovnický ječmen (dále jen nesladovaný ječmen). Při této příležitosti je třeba zdůraznit, že klasický krmný ječmen se ke zpracování v pivovarském průmyslu zásadně nehodí. Vzhledem k tomu, že technologické vlastnosti surového cukru a nesladovaného ječmene se výrazně liší, jsou pochopitelně se záměnou cukru nesladovaným ječmenem spojeny nemalé potíže. Vystává otázka, v jakém rozsahu a v jaké formě je možné nejlépe nesladovaný ječmen zpracovávat, jak je třeba vést varní proces, jaké dopady má surogace nesladovaným ječmenem na hlavní kvašení a dokvašování a jaké je konečně třeba očekávat změny v kvalitě finálního výrobku. Cílem tohoto sdělení je odpovědět alespoň částečně na dané otázky, a to na

základě výsledků řady převážně provozních zkoušek, které jsme v minulých letech uskutečnili.

### 2. Rozsah surogace nesladovaným ječmenem

Jak již vyplývá z názvu, zabývá se sdělení, až na několik výjimek, pouze zpracováním nesladovaného ječmene bez přídavku enzymových preparátů, tedy pouze za použití enzymů přítomných ve zpracovávaném sladu. Touto podmínkou je jednoznačně určen i maximální rozsah surogace. Podle našich poznatků, podložených řadou provozních zkoušek, lze za podmínek československého pivovarství při svařování jakostně alespoň průměrného sladu bezpečně zpracovat 20% podíl nesladovaného ječmene. Tento údaj je míněn v přepočtu na standardní slad z celkového čistě sladového sypání. Při vhodné úpravě rmutovacího procesu lze však bez potíží zpracovat 20% podíl nesladovaného ječmene i tehdy, jestliže společně s ním svařovaný slad vykazuje dobu zcukření v laboratoři až do 25 minut. Doba zcukření sladu při kongresním rmutování v laboratoři je nejjednodušším a současně i nejspolehlivějším kritériem schopnosti sladu zcukřovat škrobnatý surogát. V analýzách často udávaná diastatická mohutnost nedává v tomto směru sama o sobě dobrý přehled. Ke komplexnímu zvážení situace je třeba znát i údaj o ztekucující mohutnosti sladu, zatímco doba zcukření komplexně charakterizuje oba tyto dílčí analytické údaje.

V literatuře uváděné horní hranice pro možnost svařování nesladovaného ječmene bez aplikace enzymových preparátů se poměrně značně liší a pohybují se v širokém rozmezí od 12 do 40 % [2, 3]. S našimi výsledky se v principu shodují výsledky získané *Golebiewským* [4]. Svařovat 40% podíly nesladovaného ječmene bez přídavku enzymových preparátů je možno pouze s vysoce kvalitními, enzymově bohatými slady. Za běžných podmínek nelze v žádném případě doporučit bez aplikace enzymových preparátů zpracování vyššího podílu nesladovaného ječmene než uvedených 20 %. Lze totiž očekávat vznik řady potíží, především potíží se zcukřováním. Překročení 20% podílu nesladovaného ječmene v sypání však nelze doporučit ani z hlediska jakosti finálního výrobku. Piva vysoce surogovaná nesladovaným ječmenem mají totiž změněný organoleptický charakter a zvláště sníženou takzvanou pitnost piva. Kvalitní pivo, jak je všeobecně známo, má konzumenta pobízet k dalšímu napití. Tuto odbytově velmi důležitou vlastnost však piva vysoce surogovaná ječmenem postrádají. První negativní změny organoleptického charakteru piva lze pozorovat při svařování nesladovaného ječmene ve formě neodpluštěného ječného šrotu již při překročení hranice 5 % v přepočtu na standardní slad [5].



### 3. Formy aplikace nesladovaného ječmene ve varním procesu

Velmi závažnou otázkou využití nesladovaného ječmene jako pivovarského surogátu je forma, v níž je zpracován ve varním procesu. Jak je totiž všeobecně známo, nesladovaný ječmen musí být před aplikací ve varním procesu nějak předběžně zpracován. Pomineme-li postupy dosti náročného a nákladného předběžného zpracování, reprezentovaného výrobou ječných vloček [6] či ječného sirupu [7], přichází v úvahu pouze předběžné zpracování na formu odpluštěného či neodpluštěného ječného šrotu, dále tlakovou párou [8] a konečně zešrotování za mokra, nejlépe společně se sladem. Jako ostatně vždy má i každý z těchto postupů své přednosti a nedostatky. Z hlediska průběhu varního procesu a organoleptické kvality finálního výrobku, vykazují nejvíce nedostatků nesladovaný ječmen zpracovaný na neodpluštěný ječný šrot.

Pokud pivovar nemá speciální šrotovník na ječmen (na klasických šrotovnicích pro zpracování sladu nelze nesladovaný ječmen trvale zpracovávat), musí neodpluštěný ječný šrot nakupovat ze mlýnů, nejčastěji v pytlicích. První nemalé problémy se zpracováním nesladovaného ječmene ve formě šrotu vznikají proto již na úseku manipulace s materiálem. Navíc tento, z hlediska spotřeby ruční práce při manipulaci značně náročný materiál, snadno podléhá zkáze. Dezintegrované zrno zcela zákonitě postrádá přirozenou odolnost živého zrna.

Další závažnou otázkou, spojenou se zpracováním ječného šrotu, je mechanické složení tohoto materiálu, určeného pro zpracování v klasické varně. Z hlediska dokonalého zcukření ječného šrotu a tím z převážné části i z hlediska varního výtěžku by bylo pochopitelné třeba použít šrotu co nejjemnějšího, což je ovšem v příkrém rozporu s požadavkem rychlého stažení předku a rychlého a kvalitního vyslazení. Vzniklá situace je tedy naprosto obdobná situaci, před níž stojí pivovarský technolog při šrotování sladu. Optimální řešení je vždy vázáno na specifické podmínky toho kterého pivovaru. Jistou orientaci v tomto směru mohou poskytnout příklady mechanického složení ječného šrotu používaného v našich podmínkách [tabulka 1] [9].

Tabulka 1. Mechanické složení ječného šrotu

Sito pufungsstadtského prosévadla	Ječný šrot	
	A	B
I [% hm.]	23,0	36,2
II [% hm.]	23,5	11,6
III [% hm.]	29,0	22,6
IV [% hm.]	14,9	14,6
V [% hm.]	3,2	2,8
dno [% hm.]	6,4	14,2

Svařování většího podílu nesladovaného ječmene má vždy negativní dopad na průběh scezování v klasické scezovací kádi a na organoleptickou jakost finálního výrobku. Míra tohoto dopadu však vedle rozsahu surogace výrazně závisí i na způsobu předběžného zpracování nesladovaného ječmene, resp. na formě jeho aplikace ve varním procesu. Z obou uvedených hledisek je nejméně výhodná právě aplikace neodpluštěného ječného šrotu. K získání uspokojivého množství extraktu nesladovaného ječmene je třeba používat natolik jemného šrotu, že se proces scezování prodlužuje (pochopitelně v závislosti na rozsahu surogace), že se intenzívně vyluhují chutově nežádoucí hořké látky z hluboce dezintegrováných ječných pluch. V klasické technologii se tyto látky do značné míry odstraní máčecím v počáteční fázi sladování.

K výrobě odpluštěného ječného šrotu (mouky) je třeba speciální mlýnské zařízení, takže musí být prakticky

získáván výlučně nákupem. Z hlediska organoleptického charakteru finálního výrobku je odpluštěný ječný šrot samozřejmě výhodný, neboť při jeho zpracování jsou omezeny některé negativní dopady vyvolávané neodpluštěným ječným šrotem. Na druhé straně však zase odpluštěný ječný šrot prohlubuje ještě dále problémy se scezováním v klasické scezovací kádi.

Značně výhodnějším způsobem zpracování nesladovaného ječmene je zpracování tlakovou párou. Jde o analogické zpracování jako při výrobě lihu z ječmene. Zpracování probíhá v Henzově pařaku s tím, že k zamezení karamelace je maximální přetlak páry omezen na 0,3 MPa (asi 3 at) s krátkodobým maximem 0,38 MPa (asi 3,8 at). Při tomto předběžném zpracování nesladovaného ječmene se k němu přidává přídavná voda v množství 2,5 hl/100 kg. Tlakovou párou zpracovaný nesladovaný ječmen je velmi dobře připraven k aplikaci ve varním procesu. Ječný škrob je dokonale zmazovateň, zatímco ječné pluchy jsou rozrušeny pouze minimálně. Znamená to, že jak zcukrování, tak i scezování je poměrně málo ovlivněno a negativní dopad surogace ječmenem na organoleptický charakter finálního výrobku je rovněž značně omezen.

Nejvýhodnějším způsobem předběžného zpracování nesladovaného ječmene je podle našich dosavadních provozních zkušeností zešrotování společně se sladem na zařízení pro šrotování za mokra, které bude podrobně probráno v další samostatné části sdělení. Výhodné je i zpracování ječného šrotu společně se sladem zešrotováním za mokra, neboť se tak omezí negativní dopad na rychlost scezování.

### 4. Zpracování nesladovaného ječmene ve varním procesu

Kromě formy, v níž je nesladovaný ječmen vnášen do varního procesu, má nemalý vliv i vlastní průběh varního procesu, především rmutování. Za podmínek, jichž se toto sdělení týká, je především třeba zcukřit veškerý škrob nesladovaného ječmene enzymy, přítomnými v příslušném podílu sladu. Činnost sladových enzymů je proto třeba maximálně podporovat. V tomto směru však představují negativní moment dvě důležité vlastnosti ječného surogátu. Předně výluh z ječných pluch má inhibiční vliv na činnost  $\beta$ -amylázy [10]. Tedy ne jenom z hlediska scezování a organoleptické jakosti finálního výrobku, nýbrž i z hlediska průběhu zcukřování je třeba ječné pluchy co nejméně poškodit. Druhým negativním faktorem je ochranný bílkovinný obal malých zrn ječného škrobu, který je činí extrémně odolnými vůči štěpení  $\alpha$ -amylázou. Tuto situaci podstatně nemění ani předvaření ječného škrobu, takže v ní lze často spatřovat důvod špatných výtěžků při surogaci nesladovaným ječmenem [11]. Zesladováním ječmene se rozrušují ochranné bílkovinné obaly zrn ječného škrobu, takže jejich rozštěpení již nečiní potíže.

V odborných pivovarských kruzích je často diskutována otázka, ve které fázi varního procesu se má nesladovaný ječmen přidávat. Ta je otevřena pouze u ječného šrotu, zatímco při tlakovém zpracování i společně zešrotování za mokra se sladem je situace jasná. Při zpracování nesladovaného ječmene tlakovou párou je zřetelně optimálním řešením vyhánění zapařeného díla do zapářkové vody, při šrotování za mokra přichází nesladovaný ječmen jednoznačně do vystírky.

Ječný šrot může být dávkován jednak do vystírky, dále může být zpracován s přídavkem sladu jako samostatný rmut využitý k zapaření díla ve vystírací kádi a konečně může být ječný šrot přidáván do prvního rmutu po spuštění do rmutovacího kotle. Všechny tři tyto postupy se používají v našich pivovarech v současné době. Z kapacitních důvodů je ovšem nejméně rozšířeno zpra-



cování ječného šrotu v samostatném rmutu. Tento postup prodlužuje varní proces, a proto podle našeho názoru není za současných podmínek příliš vhodný. Složitější je již volba mezi dvěma zbývajícími možnostmi. Dávkování ječného šrotu do prvního rmutu sice zabezpečuje dokonalé zmazování veškerého ječného škrobu, na druhé straně však zkracuje dobu, po kterou sladové enzymy působí na ječný škrob a prodlužuje dobu zcukření prvního a zvláště druhého rmutu. Provozní zkoušky, které jsme v tomto směru uskutečnili, neukázaly v souladu s uvedenými skutečnostmi žádný významnější rozdíl ve varních výtěžcích mezi oběma porovnávanými způsoby dávkování ječného šrotu. Z toho plyne, že v zásadě lze použít jak dávkování ječného šrotu do vystírky, tak i do prvního rmutu. Obecně se z praktického hlediska zdá výhodnější dávkování ječného šrotu do vystírky, konkrétní řešení však musí vždy vycházet především z podmínek toho kterého závodu.

Vlastní amylolyzu je třeba podporovat vhodnou volbou gradace rmutovacích teplot. Na prvním místě je třeba akcentovat teplotu optimálního působení amyláz, tj. 62,5 °C. Lze proto doporučit zařazení prodlévky 10 až 15 min při této teplotě při vyhřívání prvního rmutu. V případě nutnosti, vyvolané zpravidla svařováním nedostatečně kvalitního sladu, je možno úpravou objemu prvního rmutu této teplotě přiblížit i teplotu dosaženou ve vystírací kádi při jeho přečerpání. Dalším zasažením, který je v tomto směru třeba doporučit, je snížení teploty zcukřování rmutu z klasických 75 °C podle potřeby až na 70 °C a snížení odmutovací teploty až na 73 °C.

Jak jsme se již několikrát zmínili, svařování škrobnatých surogátů, tedy i nesladovaného ječmene, je vždy spojeno s většími či menšími potížemi při scezování. Jediné radikální řešení je možné vhodnou předběžnou úpravou surogátu a vhodným způsobem šrotování sladu zajišťujícím vysokou mezerovitost vrstvy sladového mláta (šrotování za mokra, šrotování sladu zvlhčeného párou či vodou apod.). Dílčím opatřením omezujícím vznik potíží při scezování, pramenících ze surogace škrobnatými materiály, je zajištění optimálního vedení tohoto technologického procesu. Řada chyb, které při scezování čistě sladového díla nijak výrazně neovlivní dobu trvání scezovacího procesu, má totiž při rozsáhlejší surogaci škrobnatými materiály velmi nežádoucí důsledky. V tomto směru je třeba především doporučit maximální omezení rozsahu podrážení. Intenzivním a dlouhým podrážením vrstva mláta předčasně ztuhne „utáhne se“, což již nelze kypřením zcela odstranit. Postačí proto podrazit jen velmi mírně a poté po nezbytnou dobu vrátet sladinu do scezovací kádě. Dobu, po níž je třeba vrátet první stékající podíly sladinu do scezovací kádě, je třeba upravit podle požadavků na čírost předku. V počáteční fázi scezování není dále účelné používat rychlého tempa vedení procesu. Rychlé počáteční tempo scezování způsobuje rovněž neúměrně rychlé ztuhnutí vrstvy mláta ve scezovací kádi, což prodlužuje celkovou dobu stékání předku i výstřelku. Správnou volbu rychlosti scezování značně usnadní údaje scezovacího manometru.

Opomenout nelze ani problematiku vedení vyslazování. Nejčastější chybou na tomto úseku varní technologie je dělení procesu do několika samostatných úseků, označovaných jako jednotlivé výstřelky. Každý z těchto samostatných výstřelků zpravidla začíná napuštěním odpovídajícího množství výstřelkové vody do scezovací kádě a končí úplným stažením výstřelků z vrstvy mláta (tzv. stažení do sucha). Tento postup nejen negativně ovlivňuje kvalitu vyrobené mladiny, nýbrž prodlužuje i dobu nutnou k řádnému vyslazení mláta. Z obou těchto hledisek je proto nutno doporučit, aby vyslazování probíhalo prakticky kontinuálně. V průběhu celého sce-

zování se nesmí vrstva mláta obnažit, takže výstřelkovou vodu je třeba do scezovací kádě začít přidávat ještě před plným stažením předku. Přítok vyslazovací vody je třeba regulovat tak, aby její hladina nad vrstvou mláta měla v podstatě konstantní úroveň. Plné stažení výstřelků je přípustné až v konečné fázi výstřelkování.

Je-li zajištěn optimální průběh procesu scezování, lze podle našich výsledků omezit prodloužení doby scezování, plynoucí ze surogace ječným šrotem v rozsahu 20 % (vyjádřeno v přepočtu na standardní slad), asi na 8 % porovnání s čistě sladovou várkou. Při 40% surogaci ječným šrotem (spojenou pochopitelně s aplikací enzymových preparátů) je za těchto podmínek třeba počítat asi s 16% prodloužením doby scezování, opět vztaženo na čistě sladovou várku. Ve srovnání se stavem vzniklým za rozsáhlejší surogace cukrem je ovšem situace podstatně horší. Při 20% surogaci ječným šrotem se ve srovnání se surogací 20 % cukru doba scezování prodlouží asi o 16 % a při 40% surogaci ječným šrotem dokonce asi o 25 %. Úměrně s omezením či vyloučením surogace cukrem klesá i kapacita scezovací kádě a tím i kapacita varny. Při surogaci nesladovaným ječmenem klesá však kapacita scezovací kádě i ve srovnání s použitím samotného sladu. Se zřetelem na nižší extraktivnost ječmene je třeba použít větší množství materiálu a zatížit tak více i scezovací kád.

##### 5. Změna kvality vyrobené mladiny a vliv na varní výtěžek

Náhrada surogace cukrem surogací nesladovaným ječmenem se pochopitelně projeví radikálními změnami ve složení mladiny, jejichž rozsah odpovídá rozsahu změn ve struktuře sypání. Základní tendence těchto změn jsou dobře patry z tabulky 2, v níž jsou shrnuty některé analytické údaje o složení porovnatelných mladín, vyrobených z čistě sladového sypání, dále ze sypání obsahujícího 20 % ječného šrotu a konečně ze sypání s 20 % surového třtinového cukru, vše vyjádřeno v přepočtu na standardní slad. Pro větší názornost jsou v tabulce uvedeny i porovnatelné hodnoty analytických kritérií mladiny, vyrobené ze sypání obsahujícího 40 % ječného šrotu, při jehož zpracování postupem doporučeným Basařovou [15] bylo použito 0,05 % preparátu Brew-n-zyme na zpracovaný surogát.

Tabulka 2. Rozbory mladiny

Typ várky	Sladová	20 % ječného šrotu	40 % ječného šrotu + Brew-n-zyme	20 % surového cukru
Koncentrace [% hm.]	12,18	12,23	12,25	12,13
Barva [j. EBC]	13	13	13	12
Prokvašení dosažitelné [%]	77,1	75,1	77,1	83,0
Obsah izosolouenin [mg/1 000 g]	61,8	63,4	61,1	67,7
Obsah tříslovin [mg/1 000 g]	180,2	169,2	152,7	134,2
Obsah aminodusíku [mg/1 000 g]	378	312	318	316
pH	5,65	5,75	5,78	5,93

Nejmarkantnější změnou ve složení vyrobené mladiny, vyvolanou záměnou surogace cukrem surogací nesladovaným ječmenem, je prudký pokles zkvasitelného extraktu. Při surogaci nesladovaným ječmenem bez aplikace enzymových preparátů klesá podíl zkvasitelného extraktu mladiny, charakterizovaný dosažitelným stupněm prokvašení, pod úroveň dosahovanou v čistě sladových mladínách. Aplikace Brew-n-zymu i při vyšší surogaci nesladovaným ječmenem vyrovnává podíl zkvasitelného extraktu na úroveň obvyklou v čistě sladových mladínách. Vzhledem k tomu, že surogace cukrem a surogace nesladovaným ječmenem mají z hlediska získaného podílu zkvasitelného extraktu v mladině opačné



vlastnosti, je výhodné oba tyto typy surogace vzájemně kombinovat. Popsanou kombinací lze navíc dosáhnout i určité kompenzace negativních dopadů ječného surogátu na dobu scezování.

Obsah izosloučenin v mladině může záměnou surogace cukrem za surogaci nesladovaným ječmenem v některých případech poklesnout. Tento pokles však není nezbytný, neboť obsah izosloučenin v mladině surogované cukrem výrazně závisí na jeho kvalitativních vlastnostech. Obsah tříslovin v mladině surogované nesladovaným ječmenem v porovnání s mladinou čistě sladovou klesá, ve srovnání s mladinou surogovanou cukrem zase naopak stoupá. Je tomu tak zřejmě proto, že třísloviny nesladovaného ječmene mají nižší rozpustnost než třísloviny sladu, které byly při sladování vystaveny působení degradačních procesů.

Hladina aminodusíku se při stejné úrovni surogace cukrem a nesladovaným ječmenem bez aplikace enzymových preparátů nijak výrazně neliší a je zákonitě nižší než při svařování samotného sladu. V souvislosti s tím je zajímavé, že při surogaci nesladovaným ječmenem není schopna deficit aminodusíku v mladině vyrovnat ani aplikace Brew-n-zyumu, který vykazuje i proteolytickou aktivitu. Surogace nesladovaným ječmenem snižuje i celkový obsah dusíkatých látek mladiny.

Varní výtěžek se surogací nesladovaným ječmenem zcela logicky zřetelně snižuje, samozřejmě v závislosti na rozsahu surogace. Je tomu tak především proto, že u nesladovaného materiálu je třeba počítat s velkým rozdílem mezi extraktem získaným z jemného laboratorního šrotu a ze značně hrubého šrotu provozního. V literatuře se uvádí pro záměnu sladu nesladovaným ječmenem poměr 1:1,08 do 1:1,25 [12, 13, 14]. Sami jsme na základě rozsáhlé série provozních zkoušek došli pro neodpluštěný ječný šrot k poměru 1:1,22 vztaheno na standardní slad a ječný šrot s obsahem 65 % extraktu v původním materiálu.

## 6. Průběh hlavního kvašení a dokvašování piva a kvalita finálního výrobku

Změny ve složení mladiny, vyvolané přechodem ze surogace cukrem na surogaci nesladovaným ječmenem (respektive částečnou náhradou svařovaného cukru ječným surogátem) se výrazně projevily nejen v průběhu hlavního kvašení, nýbrž i v procesu dokvašování a organoleptického zrání piva. Nejmarkantněji se v nich odrazil snížení podílu zkvasitelného extraktu v mladině, a to snížením rychlosti průběhu. Při plné eliminaci surogace cukrem v rozsahu 20 % (vyjádřeno pochopitelně v přepočtu na standardní slad) se doba hlavního kvašení za srovnatelných podmínek prodlouží více než o 10 %. Obdobně bylo-li u 10% světlého piva surogovaného 20 % cukru sensorické zrání celkem uspokojivě ukončeno již přibližně po 14 dnech ležení, po vypuštění surogace cukrem je tohoto stavu dosaženo až asi po 21 dnech. U 12% světlého piva by se po eliminaci surogace cukrem v rozsahu 20 % doba dosažení uspokojivé organoleptické zralosti posune přibližně z 50 dní na 70 dní. Při surogaci nesladovaným ječmenem nelze zapomínat ani na otázky spojené s obsahem asimilovatelného dusíku, resp. aminodusíku v mladině, neboť touto surogací hladina aminodusíku vždy klesá. Jsou-li spolu s nesladovaným ječmenem svařovány nedostatečně rozluštěné slady, může i v tomto případě snadno klesnout obsah aminodusíku pod kritickou úroveň se všemi negativními vlivy na rychlost hlavního kvašení i dokvašování a organoleptického zrání piva a pro konečnou kvalitu finálního výrobku.

Záměna surogace cukrem za surogaci nesladovaným ječmenem nezůstane bez vlivu ani na organoleptický

charakter finálního výrobku. Za příznivé změny lze považovat snížení celkové intenzity vůně a zvýšení plnosti piva. Velmi nepříznivými důsledky jsou však další zvýšení drsnosti hořké chuti a především snížení pitnosti takto vyrobeného piva.

## Literatura

- [1] CUŘÍN, J.: Dosud nepublikovaný materiál
- [2] PŮSPÖK, J., Mitt. Ver. Stat. f. Gärungsgew. Wien, **25**, 1971, č. 1
- [3] KACZOROWSKI, T., Przemysł fermentacyjny i rolny **9**, 1965, č. 7
- [4] GOŁĘBIEWSKI, T., STRZELEC, P., TRZEBUCHOWSKA, E., DUBIEL, L.: Przemysł fermentacyjny i rolny, **11**, 1967, č. 3, s. 232
- [5] CUŘÍN, J.: Závěrečná zpráva PVS Braník č. 7/14 — 1970
- [6] KLAZAR, G.: Kvasný průmysl **12**, 1966, č. 7, s. 147
- [7] ČERNOHORSKÝ, V.: Kvasný průmysl (příloha) **19**, 1973, č. 9, s. 1
- [8] CUŘÍN, J., FAKTOR, J.: Kvasný průmysl **14**, 1968, č. 11/12, s. 254
- [9] CUŘÍN, J.: Dosud nepublikovaný materiál
- [10] NOLTE, H., KIRCHDORFER, A. N.: Brauwissenschaft **8**, 1965, s. 66
- [11] BATHGATE, G. N., PALMER, G. H.: J. Inst. Brew. **79**, 1973, s. 402
- [12] LAMPE, J. H.: Brauwelt **101**, 1961, č. 100, s. 2261
- [13] WEIG, A. J., PETIT, J. D.: Braiseur, **77**, 1969, č. 2263, s. 449
- [14] BRENNER, M. V.: Inst. Brew. Distil, 1972, č. 3, s. 51
- [15] BASAROVÁ, G.: Kvasný průmysl **19**, 1973, č. 2, s. 31

**Cuřín, J. - Černohorský, V. - Štichauer, J.: Surogace ječmenem bez enzymových preparátů. I. Všeobecné poznatky. Kvas. prům. 23, 1977, č. 1, s. 4—8.**

Autoři se na základě výsledků převážně provozních zkoušek komplexně zabývají možnostmi surogace nesladovaným ječmenem bez aplikace enzymových preparátů. Z technologického hlediska i z hlediska organoleptické jakosti finálního výrobku považují za mezní hranici surogace 20 %, vyjádřeno v přepočtu na standardní slad. Podrobně jsou zhodnoceny přednosti i nedostatky různých forem předběžného zpracování nesladovaného ječmene před aplikací ve varním procesu a je diskutován i optimální způsob dalšího vedení technologického procesu výroby piva.

**Цуржин, Ю. — Черногорски, В. — Штихауэр, И.: Замена солода ячменем без применения ферментативных препаратов. 1-ая часть. Всеобщая информация. Кvas. прум., 23, 1977, № 1, стр. 4—8**

На основании результатов опытов осуществленных преимущественно в производственном масштабе авторы решают комплексно вопрос возможности замены определенного процента солода не соложенным ячменем, не применяя ферментативных препаратов. По технологическим и органолептическим соображениям предельной долей можно считать 20 % (в пересчете на солод стандартного качества). Замена в этих размерах не имеет отрицательного влияния на качество конечного продукта, т. е. пива. Подробно рассматриваются и оцениваются разные методы предварительной подготовки не соложенного ячменя до его использования в собственном процессе варки. Указана оптимальная технология для всех фаз процесса пивоварения.

**Cuřín, J. - Černohorský, V. - Štichauer, J.: Substituting Malt with Barley Without Using Enzymatic Preparations Kvas. prům. 23, 1977, No 1, pp. 4—8.**

Taking into account the results of many trials carried out on a production scale the authors specify the limit to what malt can be substituted by unmalted barley without using enzymatic preparations. For technolog and organoleptic reasons they consider 20 % (in standard malt equivalent) substitution as the highest permissible percentage having no negative effects upon the



quality of final product, i. e. beer. Advantages and disadvantages of various methods, which can be used for processing unmalted barley prior to proper brewing, are compared and evaluated and optimum technology for all phases of brewing process recommended.

**Cuřin, J. - Černohorský, V. - Štichauer, J.: Malzsurrogation durch Gerste ohne Enzympräparate. I. Allgemeine Erkenntnisse.** Kvas. prům. **23**, 1977, No .1, S. 4—8.

Aufgrund der Ergebnisse von Kleinbetriebs- und Betriebsversuchen befassen sich die Autoren mit der kom-

plexen Problematik der Anwendung unvermälzter Gerste als Malzersatz ohne Applikation von Enzympräparaten. Vom Standpunkt der Technologie und der organoleptischen Qualität des Finalerzeugnisses halten die Autoren die Surrogation von 20 %, in Umrechnung auf Standardmalz ausgedrückt, für die Maximalgrenze der Rohfruchtanwendung. Ausführlich werden die Vorteile und Nachteile der Verschiedenen Verfahren der vorläufigen Bearbeitung der unvermälzten Gerste vor der Applikation in dem Sudhausverfahren beurteilt; weiter wird auch die optimale Art der weiteren Führung des technologischen Prozesses der Bierherstellung diskutiert.