

ных земель Калофриг и Целите при фильтровании пива. Квас. прум., 36, 1990, № 3, стр. 66—70.

Путем модельных фильтровальных испытаний сопоставлялись свойства двух основных типов чехословацких инфузорных земель Калофриг и с инфузорными землями Целите; грубая инфузорная земля F 60 с инфузорной землей HSC, тонкая инфузорная земля F 4 с инфузорной землей FC-E. Отличия в пользу Целите в значительной степени можно исключить подходящим применением инфузорных земель Калофриг. Более низкий объем на мокром пути инфузорной земли F 60 в основном слое уравнивается повышением массы на 30 % по сравнению с HSC. При дозировании чехословацкие инфузорные земли в случае хорошо фильтруемых пив предоставляют почти совпадающие результаты как инфузорные земли Целите. При фильтровании хуже фильтрующихся пив инфузорной землей F 60 надо считаться с большим повышением давления по сравнению с HSC (10—50 %) и при использовании тонкой инфузорной земли F 4 с несколько меньшей остротой фильтрования (на 0,05—0,20 ед. ЕВС). Эта разница почти снимается при смешивании инфузорных земель F 4 с FC-E в дозируемой смеси в отношении 1 : 1.

Voborský, J. - Potěšil, V.: Comparison of Calofrig and Celite Kieselguhrs for Beer Filtration. Kvas. prŭm., 36, 1990, No. 3, pp. 66—70.

The properties of two basic types of Czech Calofrig kieselguhrs were compared with those of Celite in model filtration tests; rough kieselguhr F 60 with that of HSC, fine kieselguhr F 4 with that of FC-E. The better results obtained with Celite can also be achieved with Calofrig kieselguhr under conditions of its suitable application. The lower wet volume of F 60 kieselguhr can

be eliminated using of 30 % higher weight in the base layer in comparison to HSC. In case of beers with good filtration properties the Czech kieselguhrs permit to achieve the same results as those with Celite kieselguhr. In case of beers with worse filtration properties the use of kieselguhr F 60 results in a higher pressure increase (10 to 50 %), comparing with kieselguhr HSC and using fine kieselguhr F 4 the filtration quality decreases (of 0,05 to 0,20 EBC U). If a mixture of F 4 and FC-E kieselguhrs in a ratio 1 : 1 is used, practically no difference was observed.

Voborský, J. - Potěšil, V.: Vergleich der Kieselguren Calofrig und Celite bei der Bierfiltration. Kvas. prŭm., 36, 1990, Nr. 3, S. 66—70.

In Modellfiltrationsversuchen wurden die Eigenschaften von zwei Grundtypen tschechoslowakischer Kieselguren Calofrig mit den Guren Celite verglichen, und zwar die grobe Gur F 60 mit der Kieselgur HSC, die Feingur F 4 mit der Kieselgur FC-E. Die Vorteile der Celite-Guren können größtenteils durch geeignete Applikation der Calofrig-Kieselguren eliminiert werden. Das niedrigere Naßvolumen der Kieselgur F 60 gleicht sich in der Grundsicht durch die Masseerhöhung um 30 % gegenüber HSC aus. Bei der Dosierung geben die inländischen Kieselgure bei gut filtrierbaren Bieren fast identische Ergebnisse wie die Celite-Guren. Bei der Filtration schlechter filtrierbarer Biere mit der Kieselgur F 60 muß mit einem höheren Druckanstieg im Vergleich mit HSC (10 bis 50 %) und bei Applikation der Feingur F 4 mit einigermaßen niedrigerer Filtrationsschärfe (um 0,05 bis 0,20 EBC-Einheiten) gerechnet werden. Dieser Unterschied wird fast völlig eliminiert, wenn die Kieselguren F 4 und FC-E in ein Dosiermix im Verhältnis 1 : 1 vermischt werden.

Využitie aktívnych suchých vínnych kvasiniek v technológii šumivých vín

663.12 663.252.41

Ing. FRANTIŠEK NEMEČEK, Ing. KATARÍNA ŠTYRÁKOVÁ, Vinárske závody, š. p., prevádzkareň Sereď
Ing. ŠTEFAN KRÁSNY, Katedra biochemickej technológie, Chemickotechnologická fakulta SVŠT v Bratislave

Kľúčové slová: šumivé víno, vínne kvasinky, sekundárna fermentácia, preparát ASVK

1. ÚVOD

Technológia šumivých vín, známa viac ako tri storočia, prebieha v uzavretých nádobách. V nich sa prírodné víno nasycuje oxidom uhličitým, vznikajúcim skvasovaním cukrov kvasinkami. V súčasnej dobe sa šumivé vína vyrábajú: klasickou, modifikovanou klasickou (transferovou) metódou kvasením vo fľašiach a tankovou (diskontinuálnou a kontinuálnou) metódou.

Spoločným znakom uvedených metód výroby šumivých vín je inokulácia tŕážnej zmesi vhodným kvasným kmeňom. Technológia šumivých vín využíva vysokovýkonné kmene vínnych kvasiniek. Od priemyselne využívaných kmeňov sa vyžaduje vysoká fermentačná aktivita, osmotolerantnosť a alkoholrezistentnosť vlastností.

Najrozšírenejším spôsobom inokulácie sekundárnej fermentácie je inokulácia kvapalným zákvasom. Každý výrobca si v propagačnej stanici propaguje kmeň kvasiniek, ktorý sa v daných podmienkach najviac osvedčil. V poslednom čase sa však stále častejšie stretávame s využívaním aktívnych suchých vínnych kvasiniek [1, 2]. Podľa deklarácie O. I. V. definujeme aktívne suché vínne kvasinky (ASVK) ako kvasinky získané sušením koncentrovanej biomasy a finalizované vo forme granúl. Mikrobiologická a chemická kontrola akosti zahŕňa tieto požiadavky [3, 4]:

vlhkosť: maximálne 8 % hmotn.
vitalita: 10⁹ buniek na g preparátu
počet kvasiniek iného druhu: 0,01 % revitalizovaných buniek
počet hýfovitých húb a plesní: 1 v g preparátu

celkový počet baktérií: 10⁵ v g preparátu
rehydratácia: maximálne 10 litrov vody na 1 kg preparátu
zákvas: 10—20 g na 100 l média.

Applikácia ASVK úspešne rieši ťažkosti spojené s používaním čistých kultúr vo forme kvapalných zákvasov (nutnosť vlastnej propagačnej stanice, sterilné podmienky propagácie apod.). Prednosťou ASVK je ľahká manipulácia s nimi, dobrá skladovateľnosť, garancia optimálneho priebehu kvasenia a v neposlednom rade i dosiahnutie štandardnej kvality finálneho výrobku [5, 6].

Cieľom experimentov bolo overenie efektívnosti použitia ASVK v diskontinuálnej tankovej výrobe šumivého vína a porovnanie ASVK s kvapalným zákvasom bežne používaným vo výrobných podmienkach. Prevádzkové experimenty zároveň otestovali novozískaný kmeň kvasiniek.

2. POUŽITÝ MATERIÁL A METÓDY

Pri experimentoch sme pracovali s nasledovnými kmeňmi vínnych kvasiniek: *Saccharomyces cerevisiae* Bratislava 1 — izolát z malokarpatskej vinohradníckej oblasti z dokvášajúceho vína odrody Veltlínske zelené. Je to hlbokoprekvášajúci, osmotolerantný, alkoholrezistentný kmeň, vhodný pre výrobu šumivých vín.

Saccharomyces cerevisiae 6C — izolát získaný na princípe autoselekčného efektu z dokvášajúcich vín juhomo-ravskej vinohradníckej oblasti. Je hlbokoprekvášajúci, alkoholrezistentný [7].

Saccharomyces cerevisiae Tokaj 76/D — izolát z to-
kajskej oblasti. Je hlbokoprekvážajúci, osmotolerantný.
Spôsobuje však silné penenie.

Pre experimenty sme použili tieto kmene vo forme
preparátov ASVK s označením Viakvas TV, Viakvas SPV
a referenčný preparát Hefix 2000. Preparáty Viakvas TV
a Viakvas SPV predstavujú sušené kvasinky kmeňa
Saccharomyces cerevisiae 76/D, resp. *Saccharomyces ce-*
revisiae 6C. Oba preparáty boli vyrobené v overovacej
sérii v Potravinárskom kombináte, š. p., Trebišov, pre-
vádzkareň Droždíareň v roku 1988. Hefix 2000 je ozna-
čenie sušených kvasiniek kmeňa *Saccharomyces ce-*
revisiae LW 185-25. Prípravok je určený na refermentáciu
a výrobu šumivých vín. Výrobcom je západonemecká
firma Erbslöh-Geisenheim.

Pre potreby sekundárnej fermentácie bolo použité prí-
rodné víno biele, zmes 1.b akostnej triedy s nasledovným
zložením:

redukujúce cukry	1,0 g.l ⁻¹
SO ₂ voľný	6,0 mg.l ⁻¹
SO ₂ celkový	49,0 mg.l ⁻¹
celkové kyseliny	7,2 g.l ⁻¹
prchavé kyseliny	0,32 g.l ⁻¹
alkohol	10,36 obj. %

Experimenty sme realizovali v existujúcom zariadení
diskontinuálnej výroby šumivých vín vo VZ, š. p., pre-
vádzkareň Sereď. Zariadenie predstavujú celokovové tla-
kové kvasné nádoby s duplikátorom, objemu 5 000 l, so
zabudovaným miešadlom, manometrom a teplomerom.
Teplota fermentačného procesu je regulovaná prietokom
chladiaceho média cez duplikátor. Kvasný proces bol ve-
dený tak, aby denný úbytok cukrov nebol vyšší ako
1,2 g.l⁻¹ a denný nárast tlaku oxidu uhličitého nepre-
výšil hodnotu 0,03 MPa. Prekvasené šumivé víno bolo
ďalej ošetrované podľa technologického postupu platného
pre určitú prevádzkareň.

Kvapalný zákas kmeňa *Saccharomyces cerevisiae*
Bratislava 1 bol pripravený prevádzkovou propagačnou
stanicou. Inokulum preparátov ASVK bolo pripravené re-
hydratáciou v desaťnásobnom objeme vody (30 °C),
v dávke 20 g preparátu ASVK na 100 l média.

3. VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zmesi tiráže a inokula boli pripravované pre každú
nádobu osobitne, čo vysvetľuje i rozdielnosť analytických
ukazovateľov na počiatku fermentácie.

Vyhodnotenie fermentácií vzťahujeme na 21. deň ich
priebehu. V tanku A (*S. cerevisiae Bratislava 1*) bol v da-
nom čase dosiahnutý tlak 0,53 MPa, v tanku B (Via-
kvas TV) 0,57 MPa a v tanku C (Viakvas SPV) 0,56 MPa.

Tabuľka 1. Priebeh sekundárnej fermentácie hroznového
vína inokulovaného kvapalným zákasom kmeňa *S. ce-*
revisiae Bratislava 1 a preparátmi aktívnych suchých
vinných kvasiniek Viakvas TV, resp. Viakvas SPV ($t =$
 $= 15-18^{\circ}\text{C}$, $V = 5\,000\text{ l}$)

Čas (deň)	Tlak (MPa)	SO ₂ voľný (mg.l ⁻¹)	SO ₂ celkový (mg.l ⁻¹)	Celkové kyseliny (g.l ⁻¹)	Redukujúce cukry (g.l ⁻¹)
tank A <i>S. cerevisiae Bratislava 1</i> (kvapalný zákas)					
1.	0	5,0	51,0	7,6	26,0
12.	0,43	5,0	52,0	7,3	12,6
21.	0,53	5,0	55,0	7,2	9,0
tank B Viakvas TV (ASVK)					
1.	0	6,0	53,0	7,1	24,0
7.	0,10	6,0	52,0	6,9	18,5
14.	0,57	7,0	52,0	6,5	2,4
21.	0,62	8,0	51,0	5,6	1,1
tank C Viakvas SPV (ASVK)					
1.	0	6,0	59,0	6,9	28,0
6.	0,16	6,0	59,0	6,5	22,4
15.	0,56	6,0	59,0	6,1	5,8
21.	0,60	6,0	59,0	5,3	0,9

Hodnoty voľného a celkového SO₂ zostávali približne na
rovnakej úrovni, obsah celkových kyselín vo všetkých

vínach výrazne poklesol. V šumivom víne, ktorého fer-
mentácia bola iniciovaná kvapalným zákasom kmeňa
Saccharomyces cerevisiae Bratislava 1, bola po troch
týždňoch koncentrácia zvyškového cukru 9,0 g.l⁻¹ za-
iaľ čo koncentrácia zvyškového cukru v ostatných šumi-
vých vínach klesla na 1,1, resp. 0,9 g.l⁻¹. Tieto hodno-
ty poukazujú na pozitívne technologické vlastnosti kme-
ňov *Saccharomyces cerevisiae* 6C a *Saccharomyces ce-*
revisiae Tokaj 76/D. Uvedené výsledky dokazujú vhodnosť
aplikácie ASVK v podmienkach tankovej diskontinuálnej
výroby šumivého vína (tab. 1).

Vyhodnotenie druhej série experimentov vzťahujeme na
26. deň fermentácie. Vo vzťažnom čase boli v jednotli-
vých tankoch nasledovné hodnoty tlaku: tank D (*S. ce-*
revisiae Bratislava 1) 0,52 MPa, tank E (*S. cerevisiae* 6C)
0,59 MPa, tank F (*Hefix 2000*) 0,50 MPa. Hodnoty voľné-
ho a celkového SO₂ sa v tanku D výrazne nezmenili, za-
iaľ čo v tankoch E, F sme zaznamenali pokles týchto
veličín. To isté môžeme konštatovať o koncentracii cel-
kových kyselín. Koncentrácia zvyškových cukrov bola vo
všetkých troch tankoch porovnateľná. ASVK prakticky
prekvasili substrát a sú vhodné pre výrobu suchých šu-
mivých vín, vrátane vín určených diabetikom.

Tabuľka 2. Priebeh sekundárnej fermentácie hroznového
vína inokulovaného kvapalným zákasom kmeňov *S. ce-*
revisiae Bratislava 1, *S. cerevisiae* 6C a preparátom
ASVK Hefix 2000 ($t = 15-18^{\circ}\text{C}$, $V = 5\,000\text{ l}$)

Čas (deň)	Tlak (MPa)	SO ₂ voľný (mg.l ⁻¹)	SO ₂ celkový (mg.l ⁻¹)	Celkové kyseliny (g.l ⁻¹)	Redukujúce cukry (g.l ⁻¹)
tank D <i>S. cerevisiae Bratislava 1</i>					
1.	0	6,0	68,0	7,2	22,0
5.	0,25	6,0	68,0	7,2	11,4
12.	0,46	6,0	69,0	7,2	2,2
18.	0,48	6,0	69,0	7,2	1,0
26.	0,52	5,0	67,0	7,2	1,0
tank E <i>S. cerevisiae</i> 6C					
1.	0	12,0	71,0	7,2	23,0
4.	0	12,0	71,0	7,0	21,0
7.	0,09	11,0	72,0	7,0	18,0
18.	0,54	10,0	72,0	6,2	3,8
26.	0,59	5,0	68,0	5,7	1,7
tank F Hefix 2000					
1.	0	12,0	68,0	7,0	22,0
7.	0,09	10,0	69,0	6,9	20,8
18.	0,44	8,0	65,0	6,1	2,9
22.	0,50	6,0	59,0	5,6	1,4
26.	0,50	6,0	55,0	5,3	1,2

V našich experimentoch sa potvrdilo, že v technológii
šumivých vín popri praxou preverenom kmeni *Saccharo-*
myces cerevisiae Bratislava 1, možno s úspechom použiť
kmeň *Saccharomyces cerevisiae* 6C. Preparáty ASVK
aplikované v technológii šumivých vín zabezpečili pro-
dukcii vína s nízkym zvyškovým cukrom. Senzoricky
boli šumivé vína fermentované preparátmi ASVK hod-
notené mierne vyššie ako vína fermentované bežným
prevádzkovým kmeňom kvasiniek. Vína vykazovali dlho-
trvajúce jemné perlenie a priaznivé chemické parametre.

Literatúra

- [1] MINÁRIK, E.: Kvas. prům., **28**, 1983, s. 286
- [2] MALÍK, F. et al.: Kvas. prům., **30**, 1984, s. 249
- [3] KUTLÍK, K.: Charakteristika preparátov ASVK (diplomová prá-
ca). ČHTF SVŠT Bratislava, 1983
- [4] VAVERKA, I.: Dispozície vybraných kmeňov vinných kvasiniek
z hľadiska prípravy ASVK (diplomová práca). ČHTF SVŠT Bra-
tislava, 1986
- [5] GÖRTGES, S.: Der Deutsche Weinbau, **31**, 1976, 1051
- [6] MALÍK, F. - MINÁRIK, E. - VALACHOVIC, M.: Preparation and
application of active dried wine yeasts in Czechoslovakia. 3rd
Symposium of Socialist Countries on Biotechnology, Bratislava
April 1983, Abstracts of Posters B 5-10
- [7] MALÍK, F. et al.: Kvas. prům., **35**, 1989, s. 141

Lektoroval doc. Ing. F. Malík, CSc.

Nemeček, F. - Štyráková, K. - Krásny, Š.: Využitie aktívnych suchých vínnych kvasiniek v technológii šumivých vín. Kvas. prům., 36, 1990, č. 3, s. 70—72.

V prevádzkových experimentoch výroby šumivého vína tankovým diskontinuálnym spôsobom sa overilo využitie preparátov ASVK. Použili sa domáce preparáty Viakvas TV a Viakvas SPV, vyrobené v overovacej sérii v Potravinárskom kombináte, š. p., Trebišov, prevádzkareň Droždíareň a zahraničný preparát Hefix 2000 (fa Erbslöh Geisenheim). Sekundárne fermentácie iniciované týmito preparátmi zabezpečili prekvasenie substrátu tŕažnej zmesi v optimálnom čase. Vyrobené šumivé vína vykazovali priaznivé chemické i senzorické vlastnosti.

Немечек, Ф. - Штыракова, К. - Красны, Ш.: Использование активных сухих винных дрожжей в технологии игристых вин. Квас. прум., 36, 1990, № 3, стр. 70—72.

V эксплуатационных экспериментах производства игристого вина в чанах прерывного действия было испытано применение препаратов АСВК. Были применены препараты отечественного производства Виаквас ТВ и Виаквас СПВ, изготовленные в опытной серии в пищевом комбинате, г.п. Требишов, цех дрожжевого производства, и зарубежный препарат Hefix 2000 (Ф-ы Erbslöh Geisenheim). Вторичные ферментации инициированные этими препаратами обеспечили сбраживание субстрата исходной смеси в оптимальном времени. Полученные игристые вина отличались благоприятными химическими и сенсорными свойствами.

Nemeček, F. - Štyráková, K. - Krásny, Š.: Application of Active Dry Yeasts in Technology of Sparkling Wines. Kvas. prům., 36, 1990, No. 3, pp. 70—72.

The application of active dry yeasts for a production of sparkling wines were tested in plant-scale experiments using the discontinuous tank fermentation. Two prepares Viakvas TV and Viakvas SPV from Food Fabrik Trebišov and the foreign prepare Hefix 2000 (fa Erbslöh Geisenheim) were tested. The secondary fermentations inoculated with those prepares permitted to achieve an optimum fermentation time. Good chemical as well as sensorial properties were achieved with final sparkling wines.

Nemeček, F. - Štyráková, K. - Krásny, Š.: Anwendung aktiver Trockenreinzuchthe in der Schaumweintechnologie. Kvas. prům., 36, 1990, Nr. 3, S. 70—72.

In Betriebsversuchen der Schaumweinproduktion nach dem diskontinuierlichen Tankverfahren wurde die Applikation der Präparate TRZH erprobt. Es wurden die inländischen Präparate Viakvas TV und Viakvas SPV angewandt, die in der Probeserie in dem Lebensmittelkombinat, Staatsunternehmen, Trebišov, Betrieb Hefefabrik erzeugt wurden, und auch das ausländische Präparat Hefix 2000 der Firma Erbslöh Geisenheim. Die durch diese Präparate initiierte sekundäre Fermentation sicherten die Vergärung der Tiragemischung in optimaler Zeit. Die erzeugten Schaumweine wiesen günstige chemische sowie auch sensorische Eigenschaften auf.

Analýza současného stavu řízení fermentačních procesů

579 653

Měřicí metody a čidla (dokončení)

Doc. Ing. ZDENĚK BURIANEC, CSc., Ing. JANA BURIANOVÁ, CSc., Ing. BLAŽENA HERALOVÁ, Vysoká škola chemickotechnologická, katedra automatizovaných systémů řízení, Praha

Klíčová slova: měřicí metody, čidla, biotechnologie, řízení

B. CHEMICKÉ MĚŘENÍ

Do této kategorie zařazujeme ty měřicí metody, které se většinou týkají složení fermentačního média.

Lze tak zjišťovat rychlost spotřeby nebo tvorby určitých látek, např. substrátu, produktu apod. Detekce různých látek v kapalně fázi se provádí off-line. Metody enzymové analýzy některých substrátů, metabolitů či produktů, jako organických kyselin a derivátů nukleových kyselin, jsou používány často k monitorování katabolických, anabolických a energetických metabolitů uvnitř buněk.

V současné době jsou vyvíjena automatická vzorkovací zařízení, řízená mikroprocesorem. Jsou též používány automatické analyzátory jako plynové chromatografy, hmotové spektrometry a vůbec spektrometry pro viditelnou, ultrafialovou a blízkou infračervenou oblast. Výstupní signál je možno vést přímo do počítače. Vzhledem k základnímu vybavení je cena fermentoru, vybaveného takovýmto zařízením, řádově vyšší.

pH

pH je nejběžněji monitorovanou veličinou během fermentace. Není třeba zde rozvádět důležitost stabilizace kyselosti roztoku a popisovat běžné přístroje a elektrody pro měření pH. V ČSSR vyrábí skleněné elektrody Chemoprojekt Satalice, ze zahraničních výrobců uvedme firmy Rosemounth a Ingold.

Koncentrace biomasy

Koncentrace biomasy patří k nejdůležitějším parametřům charakterizujícím stadia fermentace. Přesto se nepodařilo dosud vypracovat vyhovující metodu pro stanovení koncentrace biomasy on-line. V podstatě byly vypracovány metody, založené na optickém, chemickém, te-

pelném, mechanickém a ručním principu. Každý má své přednosti a nedostatky. Většina z nich je spíše laboratorního typu, vhodná pro výzkumné účely, vyžadující trvalou péči a údržbu, jiné jsou velmi nákladné atd.

Výzkumně je tato problematika stále aktuální a v přehledu můžeme uvést několik prací, zabývajících se stanovením koncentrace biomasy.

Autoři [1] používají akustickou rezonanční denzitometrii jako metodu vhodnou pro přesné on-line měření buněčné hmoty (kromě změny měrné hmotnosti). On-line měření koncentrace biomasy ve filtrátu fermentace mycelárního organismu, jako je *Penicillium chrysogenum*, optickou metodou uvádí [2].

Přehled o vzorkování a stanovení biomasy je uveden v [3].

Koncentrace kyslíku a oxidu uhličitého ve výdechových plynech

Na trhu jsou běžně kontinuální analyzátory. Koncentrace kyslíku se měří magnetickým analyzátozem a koncentrace oxidu uhličitého infraanalyzátozem. Měření těchto veličin se stalo běžnou rutinou při monitorování průběhu fermentace (výpočet rychlosti spotřeby kyslíku, rychlosti produkce oxidu uhličitého a respiračního kvocientu).

Uvedené analyzátory se vyrábějí v NDR (Junkalor). V poslední době se stále více používají hmotové spektrometry, které jsou relativně levné. Vedle měření CO₂ a O₂ je možno stanovit CH₄, H₂, alkoholy, kyseliny a aldehydy.

On-line měření CO₂ a O₂ je diskutováno v [4], stanovení H₂ v [5], obecně o této problematice je mluveno v [6] a [7].

U aerobních fermentací je zdrojem kyslíku vzduch. Rozdíl mezi vstupní a výstupní koncentrací kyslíku není velký. Protože při měření paramagnetickým analyzáto-