

PREGLED TEHNIČKE LITERATURE I DOKUMENTACIJE

Uređuje: Domagoj Vrsaljko



PROCESNO INŽENJERSTVO

Filtarski ulošci za postizanje stabilnosti vina

Filter cartridges help wine to achieve stability

Filtracija je separacijska tehnika i tehnološka operacija razdvajanja heterogenih smjesa čvrstih tvari od kapljevitih ili plinovitih tvari pomoću filtarskog sredstva. Jedan od glavnih zahtjeva filtracije prije punjenja boca vinom je osigurati mikrobiološku sigurnost. Ako kvasci i bakterije, normalno prisutni tijekom procesa fermentacije, zaostanu u vinu, ono može nastaviti fermentirati i u zatvorenim bocama, što dovodi do promjene okusa i sekundarnog zamućivanja, a moguć je ogroman rast tlaka uslijed akumuliranja stvorenog ugljikova dioksida. Mikrobiološka sigurnost vina mora se osigurati kako bi se proizvođač osigurao od opozivanja gotovog proizvoda zbog problema s kvalitetom, a i da bi se izbjegle potencijalne ozljede zaposlenika i kupaca uslijed eksplozija boca. Velik udio koloidnih i mikrobioloških čestica čini proces filtracije složenim. U praksi se identificiraju najbolji predfiltracijski ulošci, kojima se optimira postupak kako bi se zaštitili membranski filtarski ulošci. Predfiltracijski ulošci zaustavljaju čestice i koloidne tvari koje bi prerano začepile membranske filtarske uloške, a membranski filtarski ulošci zapravo su samo konačna kontrola i odvajaju samo mali broj preostalih mikroorganizama prije punjenja u boce.

U napisu je opisan dio analize koju je tvrtka Eaton provela u svrhu razvoja cjelokupnog sustava filtriranja u vinariji Hubert Sekt. Analiza je uključila ispitivanje filtrabilnosti vina, brzinu toka, učinkovitost predfiltracijskih stupnjeva pročišćavanja pjenušavih vina, drugih vina i servisnih medija kao što su npr.

voda i para te regeneraciju, tj. proces čišćenja filtarskih uložaka.



Slika 1 – Vinari posebnu pozornost posvećuju boji i okusu svojih vina. Filtriranje vina važan je korak u završnim fazama proizvodnje vina i pjenušavog vina. Eatonovi BECO MEMBRAN PS vinski membranski filtarski ulošci dizajnirani su za pouzdano uklanjanje mikroorganizama zaslužnih za kvarenje vina i pjenušavog vina. BECO MEMBRAN PS filtarski uložak za vino izrađen je od visokokvalitetnih polietersulfonskih membrana, koje savršeno kombiniraju dugi vijek trajanja uz potpuno održavanje vrijednog okusa i boje vrhunskih vina (izvor: <https://www.eaton.com>).

Filtration+Separation 55 (3) 14-15



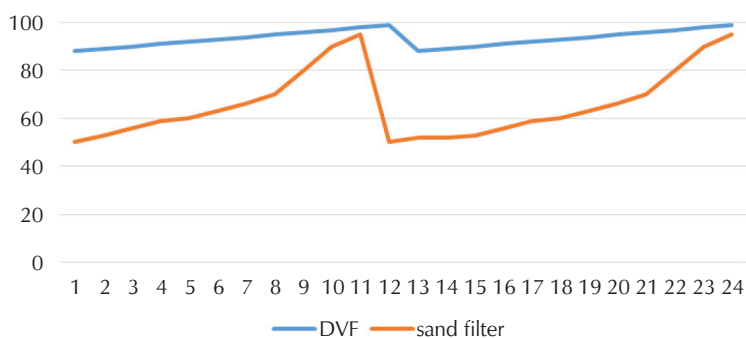
Slika 2 – Visoko učinkoviti filtracijski sustav DVF™ 1200 Industrial tvrtke Amiad (izvor: <http://www.amiaduk.com>)

Optimiranje pješčanih filtara

Making the best of sand filtration

Pješčani filtri industrijski se upotrebljavaju za pročišćavanje voda već preko 200 godina. Unatoč tome, još uvijek postoji veliko neslaganje u podacima što se u procesima s pješčanim filtrima može postići. Tome je tako uglavnom zbog nedostatka pouzdanih dokaza, ali i zbog neujednačenosti izražavanja trenutka kada se učinkovitost pojedinog sustava mjerila, npr. onda kada je sustav najučinkovitiji – neposredno prije ispiranja ili onda kada je sustav najmanje učinkovit – neposredno nakon ispiranja. Osim toga, vrlo često učinkovitost definiramo sposobnošću sustava da se uklone čestice određene veličine, obično 5 µm, što postaje vrlo loš kriterij kada se uspoređuju tokovi opterećeni različitim onečišćenjima (organsko ili anorgansko, različita raspodjela veličina čestica, itd.).

Pijesak je tradicionalni filtarski materijal i ima dobra svojstva filtracije. Filtarski medij koji proizvođači obično upotrebljavaju je aktivirano staklo jer se ono relativno dobro opire mikrobiološkom onečišćenju. Budući da je struktura pijeska nepravilna i s grubim površinama, takvi mediji ipak mogu djelovati kao supstrat za mikrobiološki rast. Mikrobiološki rast buja u sloju pijeska, što može smanjiti učinkovitost i ograničiti vijek



Slika 3 – Odnos učinkovitosti uklanjanja krutih tvari u vremenu za dva tipa pješčanih filtara; prvi sa specijalnom izvedbom ulaznih tokova nazvan Double Vortex Filter (DVF) i drugi klasični (engl. *sand filter*). S vremenom raste učinkovitost oba filtra i oba su filtra slične učinkovitosti neposredno prije ispiranja povratnim tokom – kada je pad tlaka velik, ali nakon ispiranja vidi se značajna razlika u onome što je svaki od njih sposoban odvojiti (izvor: <http://www.amiaduk.com>).

trajanja filtra te često zahtijeva njegovu sanitaciju ili čak potpunu zamjenu. Staklo ima glađu, sfernu površinu i u nekim slučajevima može biti proizvedeno s površinskim nabojem koji privlači fine čestice. Staklo daje bolje performanse i dulji vijek trajanja i stoga je manje osjetljivo na obraštanje.

Filtration+Separation 55 (3) 28–30

Akustičko koncentriranje i ispiranje za smanjenje količine primarnih kultura

ACW reduction of primary cultures

Akustička levitacija ili akustoforeza je metoda suspendiranja tvari u mediju primjenom kretanja akustičkog tlaka intenzivnih zvučnih valova u mediju. Akustoforeza se koristi malom snagom, ne stvara pad tlaka, ne začepljuje sustav, ne stvara smične sile i omogućava uklanjanje čestica iz disperzija. Može se primjenjivati za postizanje separacija koje se obično izvode s poroznim filtrima ili centrifugama, ali nema nedostatke filtara i centrifuga.

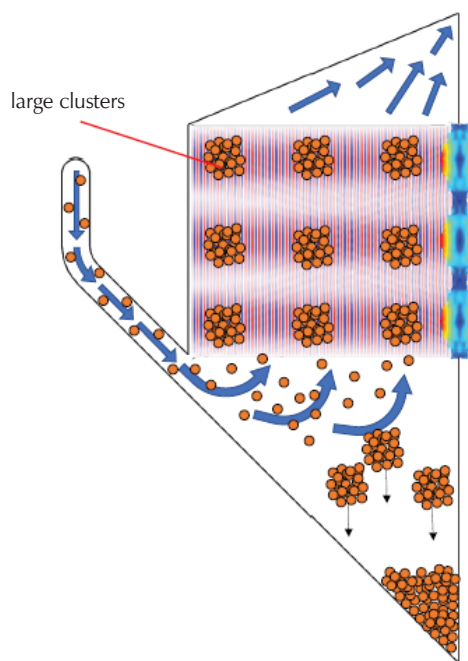
U napisu se uspoređuje sustav tvrtke FloDesign Sonics i standardnih postupaka. Uređaji se mogu upotrebljavati za sortiranje i odvajanje čestica različitih veličina, gustoće ili kompresibilnosti u jednom prolazu kroz akustoforetsku šupljinu. Akustička obrada stanica je tehnologija koja omogućava manipulaciju stanicama gotovo bez ikakvih smičnih naprezanja primjenom stojnih ultrazvučnih valova niske snage. Ultrazvučni stojni valovi imaju široku primjenu u staničnoj i

genskoj terapiji jer omogućavaju prijelaz s manualnih otvorenih operacija na zatvorene, automatizirane komercijalne procese. Razvojem tehnologije s novim mogućnostima i vriednošću, misija tvrtke FloDesign Sonics je riješiti trenutačne i buduće probleme koji se javljaju tijekom razvoja procesa stanične i genske terapije.

Filtration+Separation 55 (3) 36–44



Slika 4 – Novi sustav za akustičko koncentriranje i ispiranje (engl. *Acoustic Concentration and Washing – ACW*) tvrtke FloDesign Sonics (izvor: <https://www.fdsosonics.com/>)



Slika 5 – Prikaz poprečnog presjeka uređaja koji primjenom akustoforeze – suspendiranjem tvari u mediju primjenom kretanja akustičkog tlaka intenzivnih zvučnih valova u mediju – hvata čestice i formira agregate koji se zatim odvajaju na dno posude.

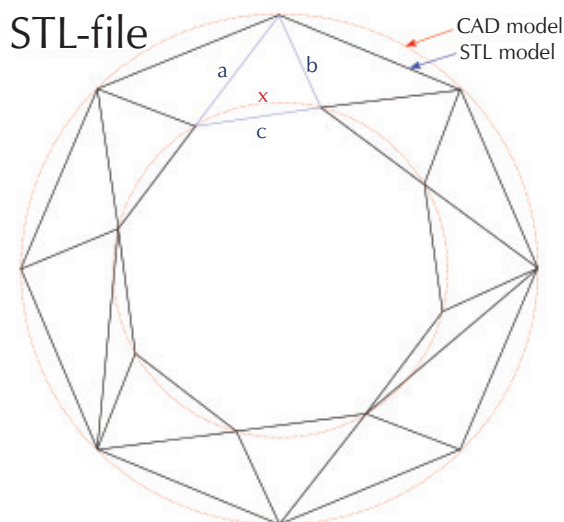
ANORGANSKA KEMIJSKA INDUSTRIJA

L. Ferrage i sur.

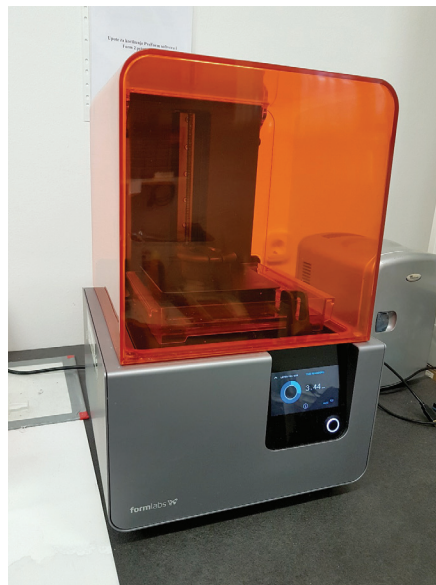
Pregled postupaka aditivne proizvodnje biokeramika: aluminijev oksid, cirkonijev oksid i hidroksiapatit

A review of the additive manufacturing (3DP) of bioceramics: alumina, zirconia (PSZ) and hydroxyapatite

Tradicionalne metode za izradu naprednih keramičkih dijelova uključuju mnogo različitih procesa koji zahtijevaju duge i skupe korake kao što su izrada kalupa, prešanje, ekstruzija, vruće i/ili hladno izostatsko prešanje, lijevanje i sinteriranje. U početku razvijena kao metoda brze izrade prototipova, tehnologija 3D-ispisa (3DP, eng. *3D printing*) neprestano se razvijala od 1980-ih. Također se naziva aditivnom proizvodnjom (eng. *additive manufacturing*) kao suprotnost subtraktivnim metodama koje se tradicionalno primjenjuju za proizvodnju dijelova uklanjanjem tvari iz mase materijala (npr. glodanje ili brušenje). 3DP obuhvaća mnogo metoda aditivne proizvodnje koje su sposobne "izgraditi" dijelove s finim strukturama



Slika 6 – CAD prikaz torusa (prikazan kao dva koncentrična crvena kruga) i STL aproksimacija istog oblika (sastavljena od trokutastih ravnina). STL (kratica za "stereolitografija") je format datoteke izvorno kreiran za stereolitografski CAD softver koji je stvorio 3D Systems. S vremenom su izmišljena i druga značenja za kraticu STL kao što su *Standard Triangle Language* i *Standard Tessellation Language*. Taj format datoteke podržavaju mnogi drugi softverski paketi i široko se upotrebljava za brzu izradu prototipova, 3D-ispis i računalnu proizvodnju. STL datoteke opisuju samo površinsku geometriju trodimenzionalnog objekta bez ikakve reprezentacije boje, teksture ili nečeg drugog uobičajenog za CAD modele. STL datoteka opisuje sirovu, nestrukturiranu trianguliranu površinu jediničnom normom i vrhovima trokuta pomoću trodimenzionalnog Kartezijeva koordinatnog sustava (izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/STL_\(file_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/STL_(file_format))).



Slika 7 – Form 2 3D-pisač tvrtke Formlabs u Laboratoriju za aditivnu proizvodnju na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu koji je u mogućnosti izrađivati dijelove od keramike

izravno iz CAD (eng. *computer-aided design*) datoteke. Metode koje postoje u 3D-ispisu mogu se razlikovati prema vrsti rabljene sirovine (prah, suspenzija, filament) i vrsti implementirane tehnologije (interakcija između laserske zrake i materijala, UV očvršćivanje ili ekstruzija).

U ovom pregledu bit će opisane glavne metode koje se primjenjuju za izradu keramike i posebno biokeramičkih dijelova. CAD datoteka omogućuje opis unutarnjeg i vanjskog dizajna bilo kojeg oblika i veličine dijela u 3D prostoru. Ta vrsta datoteke generira se pomoću softvera za crtanje ili se može dobiti iz postojećeg objekta tehnologijama 3D skeniranja normalnim skenerima, tomografijom ili magnetskom rezonancijom (MRI). Aditivna proizvodnja biokeramičkih dijelova istražuje se od 1980-ih. Ovaj rad daje pregled dosadašnjih postignuća u izradi proizvoda od aluminijeva oksida, cirkonijeva oksida i hidroksiapatita tehnologijom selektivnog laserskog sinteriranja/taljenja (SLS/M – *selective laser sintering/melting*) sloja praha ili stereolitografije (SLA – *stereolithography*). Naglasak je stavljen na te specifične materijale zbog njihove široke uporabe u biomedicinskom području. U radu je prikazano da je, iako je proizvodnja dijelova tim procesima moguća iz čiste biokeramike, često potrebna upotreba veziva (ili drugog kemijskog pomoćnog sredstva) kako bi se postigla dobra mehanička svojstva. Ipak, napredak u pripremi sirovine i razumijevanju fizikalnih pojava nastalih tijekom procesa proizvodnje ostaju nužna da bi se spriječilo stvaranje pukotina i da bi se mogla kontrolirati poroznost dijelova.