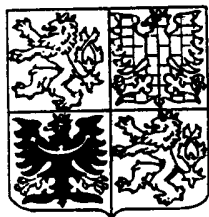


ESKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

# ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 887-93

(13) A3

5(51)

C 12 G 3/08

- (22) 08.11.91  
(32) 08.11.91, 13.11.90  
(31) 91EP/9102120, 90/24668  
(33) WO, GB  
(40) 16.03.94

(71) DOW DANMARK A/S, Nakskov, DK;  
DOW DEUTSCHLAND INC, Rheinmunster, DE;

(72) Nielsen Carl-Erik, Nakskov, DK;  
Thomsen Mette Moeller, Nakskov, DK;  
Heybach Klaus, Muehlheim, DE;

(54) **Membránový způsob odstraňování alkoholu  
z přírodního kvašeného nápoje a zařízení  
k provádění tohoto způsobu**

(57) Způsob odstraňování alkoholu z přírodních kvašených nápojů, který zahrnuje (A) případně kontaktování nápojové suroviny s mikrofiltrační membránou za vzniku permeátu a zadrženého podílu, které mají nižší resp. vyšší koncentraci sloučenin způsobujících zákal o vysoké molekulové hmotnosti., (B) případně kontaktování nápojové suroviny nebo permeátu z mikrofiltrace s nanofiltrační membránou za vzniku permeátu a zadrženého podílu s nižší resp. vyšší koncentrací látek vytvářejících aróma a chuťových látek. (C) kontaktování permeátu z mikrofiltrace nebo permeátu z nanofiltrace s membránou k provedení reverzní osmózy, která selektivně propouští ethanol a selektivně zadržuje sloučeniny vytvářející aróma a chuťové látky, za vzniku permeátu a zadrženého podílu s vyšší resp. nižší koncentrací ethanolu a nižší resp. vyšší koncentrací látek vytvářejících aróma a chuťových látek.

JUDr. MILOS VŠETNICKA  
advokát  
170 00 PRAHA 2, HÁBKOVA 2

Membránový způsob odstraňování alkoholu z přírodního kvašeného nápoje a zařízení k provádění tohoto způsobu.

Oblast techniky

Vynález se týká dvoustupňového a třístupňového membránového způsobu odstraňování alkoholu z přírodních kvašených nápojových produktů. Kromě toho se uvedený vynález týká systému vhodného k provádění těchto postupů.

Dosavadní stav techniky

Nealkoholické nápoje a kvašené nápoje s nízkým obsahem alkoholu, jako jsou například různé druhy piva nebo vína, se v poslední době stávají předmětem velkého zájmu, neboť tyto nápoje poskytují tradiční chuť a vůni piva a vína aniž by projevovaly nezdravé a sociálně nepříznivé vedlejší účinky vyplývající z obsahu alkoholu. Kromě toho je nutno uvést, že mnoho lidí se stále více zajímá o svůj kalorický příjem, což znamená, že jejich zájem je soustředěn na nápoje a potraviny s nízkým kalorickým obsahem. Z výše uvedeného vyplývá, že se v poslední době stávají stále populárnějšími alkoholické nápoje s nižším kalorickým obsahem. Hlavním zdrojem kalorického obsahu v pivu a vínu je obsah alkoholu v těchto nápojích, takže je žádoucí a potřebné produkovat pivo a víno s nízkým obsahem alkoholu nebo nealkoholické pivo a víno, přičemž je nezbytné u těchto nápojů udržet chuť a vůni piva a vína.

Pivo a víno s nízkým obsahem alkoholu a nealkoholické druhy piva a vína se na trhu objevují již celou řadu let, ovšem metody, které se aplikují při výrobě těchto druhů piva a vína způsobují vznik nežádoucí vedlejší chuti a buketu.

Například je možno alkohol z těchto nápojů oddestilovat, ovšem při tomto postupu se pivo nebo víno vaří nebo přinejmenším denaturuje, přičemž se většina chuťových látek a látek vytvářejících aroma odstraní nebo přemění. Podle jiné metody se snížení obsahu alkoholu dosahuje ředěním vodou. Tyto úpravy se ovšem projeví ve slabé chuti, kterou je možno předpokládat při ředění piva nebo vína vodou.

Podle dosavadního stavu techniky existuje několik metod odstraňování nebo snížení hladiny alkoholu v přírodních kvašených nápojích, při kterých se používá nebo u nichž je zařazen membránový oddělovací stupeň. V patentu Spojených států amerických č. 4 499 117, jehož autorem je Bonneau, se popisuje třístupňový postup sestávající z prvního stupně, kterým je nanofiltrace používající nanofiltrací membránu oddělující frakci látek s molekulovou hmotností asi 10 000, po kterém následuje druhý stupeň, kterým je jednostupňová reverzní osmóza zpracovávající ultrafiltrační permeát, přičemž se v tomto stupni používá membrána pro reverzní osmózu Degremontova typu vyrobená z aromatických polyamidových dutých vláken, která vykazuje oddělení frakce látek s molekulovou hmotností přibližně 250. V následujícím stupni se permeát ze stupně, ve kterém se provádí reverzní osmóza, podrobí vakuové destilaci, přičemž se v tomto stupni používá tlaku asi 0,015 MPa a teploty přibližně 45 °C. Produktem tohoto procesu je zadržovaný podíl z uvedených tří stupňů, který se potom v následné fázi rekombinuje. Pokud se týče tohoto procesu je nutno poznamenat, že významný podíl chuťových sloučenin a látek vytvářejících aroma projde membránou použitou k provedení reverzní osmózy, přičemž tyto látky jsou v dalším stupni podrobeny destilačnímu zpracování. V oblasti uvedených teplot přibližně 45 °C jsou tyto chuťové látky

a látky vytvářející aróma negativně změněny, čímž se zhoršuje chuť a buket takto připraveného konečného nápoje.

V patentu Spojených států amerických č. 4 612 916, jehož autorem je Goldstein, se popisuje použití reverzní osmotické membrány k odstranění alkoholu z vína a nápojů vyráběných ze sladu. Konkrétně se v tomto patentu popisuje postup, při kterém je možno uvedené nápoje připravit tak, že se tradičně připravená nápojová surovina běžnými kvasnými postupy podrobí zpracování reverzní osmózou, při které se používá kompozitní membrány ve formě tenkého filmu, která má polyamidovou aktivní vrstvu na mikroporézním polysulfonovém nosičovém materiálu. Tato membrána zadržuje těkavé látky a další chuťové složky piva a umožňuje, aby 25 % až 30 % alkoholu obsaženého v nápoji prošlo touto membránou. V tomto Goldsteinově patentu se porovnávají membrány kompozitního typu ve formě tenkého filmu s membránami na bázi acetátu celulozy, přičemž je zde demonstrováno, že při použití tenkého filmu kompozitní membrány je zadrženo 99 % chuťových látek a látek vytvářejících aróma, přičemž při použití asymetrické membrány na bázi acetátu celulozy je zadrženo pouze asi 16 % těchto těkavých látek.

V patentu Spojených států amerických č. 4 441 678 se uvádí použití nanofiltrace jak v případě šťávy z vinných hroznů tak i zkvašeného vinného produktu připraveného z této šťávy. Podle tohoto patentu se šťáva u vinných hroznů a víno vedou membránou oddělující frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 175 do 200 za účelem oddělení methylantranilátu a jiných závadných chuťových složek obsažených ve vinných hroznech druhu Labrusca.

V patentu Velké Británie č. 2 133 418A, jehož autorem

je Keufner, který byl publikován 25. července 1984, se popisuje způsob zkoncentrování piva a vína, při kterém se tyto nápojové suroviny vedou reverzní osmotickou semipermeabilní membránou a v další fázi se k tomuto produktu přidává voda, čímž vznikne rekonstituovaný nápoj. Touto vodou, použitou pro rekonstituování, může být voda zpracovaná reverzní osmózou, ze které bylo odstraněno 99 % minerálních složek. Uvedenou membránou je tenký kompozitní film na polymerním nosičovém materiálu. Tento systém používající reverzní osmózu pracuje při teplotě v rozmezí od asi -2 °C do asi 40 °C a při tlaku v rozmezí od asi 689,5 kPa do asi 758,5 kPa, přičemž se používá neoxidační atmosféry vytvořené použitím oxidu uhličitého. Voda použitá pro rekonstituování se přidává až po dokončení procesu reverzní osmózy. Při provádění postupu podle tohoto patentu je možno dosáhnout odstranění přibližně 45 % alkoholu a 75 % vody ze zpracovávaného piva. Získané výsledné pivo obsahuje 2,3 % hmotnostních alkoholu. Ze tří vyrobených vzorků měl jeden slabou příchut' po spálení pokud se týče aroma a další vzorek byl chuťově slabý, což naznačovalo, že po zředění nezůstalo v konečném produktu dostatečné množství základních složek. Nápoje připravované podle tohoto patentu je možno charakterizovat jako lehká piva s nízkým obsahem alkoholu.

Podle belgického patentu č. 717 847 (z prosince 1968), jehož majitelem je firma Guinness Company, se používá metody reverzní osmózy a neoxidační atmosféry k produkování koncentrátu, který se potom dopravuje na místo určení, kde se provádí rekonstituování alkoholem produkovaným na tomto místě. Ve výhodném provedení se při tomto postupu používá membrány z acetátu celulozy podle patentu Spojených států amerických č. 3 133 132. Rovněž se zde uvádí možnost použití

membrány z polyvinylacetátu a polyakrylátů. Podle tohoto patentu je chráněn postup, při kterém se provádí rekonstituování nápoje až po transportování stejným objemem alkoholu a vody nebo samotnou vodou, přičemž se získá nealkoholický nebo téměř nealkoholický nápoj.

V patentu Velké Británie č. 1 447 505 se chrání postup výroby piva se sníženým obsahem alkoholu, nízkým obsahem alkoholu nebo bez alkoholu. V tomto patentu se popisuje postup odstraňování alkoholu z piva za použití membránové soustavy, která je použita v koncentračním systému vsázkového typu, při kterém se pivo zpracovávané v tomto systému ředí vodou buďto před prováděním tohoto postupu nebo ihned po provedení tohoto postupu. Ovšem tento způsob zpracovávání má své nevýhody pramenící již ze samé povahy tohoto postupu, neboť se při něm změní koncentrace dalších komplexních složek, které jsou přítomny v pivu, což vede k pravděpodobné tvorbě sraženin a rovněž dalších jiných složek, které by mohly zanášet membránu použitou při tomto postupu. Z výše uvedeného je patrné, že sraženiny a/nebo složky znečišťující membránu neovlivňují nepříznivým způsobem jenom chuť piva, ale rovněž snižují produktivitu membránového systému. Kromě toho je nutno poznamenat, že tento popisovaný postup se provádí za relativně vysokého tlaku v tomto systému.

V patentu Spojených států amerických č. 4 617 127, jehož autorem je Light, se uvádí postup přípravy nápojů s nízkým obsahem alkoholu, přičemž při tomto postupu se vede nápojová surovina s vysokým obsahem alkoholu systémem pro reverzní osmózu, ve kterém se získává podíl prošlý membránou (permeát) a podíl zadržovaný na membráně (retentát). Podíl prošlý membránou obsahuje hlavně alkohol a vodu a je ze

systemu odváděn. Malá část ze zadržného podílu se odděluje jako produkt, přičemž hlavní podíl se recykluje zpět do systému k provádění reverzní osmózy a smíchává se s čerstvou nápojovou surovinou a přidávanou vodou. V této souvislosti je možno rovněž poukázat na patent Spojených států amerických č. 4 717 482.

V patentu Spojených států amerických č. 4 888 189, jehož autorem je Gnekow, se uvádí proces se simultánně prováděnou dvojitou reverzní osmózou, který je určen k přípravě nápojů, zejména různých druhů vína, které mají snížený obsah alkoholu, přičemž jako výchozí suroviny se používají libovolné druhy běžně získaných kvašených stolních vín. Veškerý podíl této výchozí vinné suroviny se podrobí zpracování reverzní osmózou za účelem odstranění alkoholu a vody, přičemž tento podíl se odvádí jako permeát, a recyklování zkoncentrovaného zadržného podílu (retentátu), zatímco se do nádrže s výchozí surovinou přivádí zpět simultánně nebo střídavě podíl vody z reverzní osmózy k vyrovnání celkového objemu a k udržení původní hladiny výchozí vinné suroviny v této nádrži. Takto získaný konečný vinný nápoj má přijatelnou chuť, buket a koncentraci zbarvujících pevných látek pro běžné obchodní využití. Tento postup je možno provádět vsázkovým způsobem nebo modifikovaným polokontinuálním způsobem, přičemž je možno tímto postupem připravit nealkoholické druhy vín (to znamená vína se zbytkovým obsahem alkoholu menším než 0,5 objemového procenta) nebo druhy vín se snížením obsahem alkoholu (to znamená s obsahem alkoholu menším než asi 11 až 13 objemových procent).

Uvedené známé postupy podle dosavadního stavu techniky mají některé nevýhody. Za prvé je třeba uvést, že při

použití reverzní osmotické membrány, jako je například membrána na bázi acetátu celulozy, v otevřeném prostředí dochází při průchodu nápojové suroviny membránou ke značné ztrátě sloučenin vytvářejících aróma. V alternativním provedení těchto postupů, při kterých se použije membrán s relativně vysokou hustotou, jako například membrána kompozitního typu ve formě tenkého filmu, je dosahovaná kapacita procesu nízká, neboť sloučeniny o velké molekulové hmotnosti mají tendenci zanášet membránu a snižovat její účinnost. Mezi tyto sloučeniny s vysokou molekulovou hmotností je možno zařadit proteiny, beta glykany, polysacharidy a polyfenolové komplexní látky. Tento jev v podstatě znamená snižování průtoku kapaliny membránou a nižší prostupnost alkoholu. Výsledkem tohoto procesu je nutnost použití vyšších množství deionizované vody. Při provádění jiných uvedených postupů se přírodní kvašené nápojové suroviny vystavují účinku vysokých teplot nebo vysokých tlaků, přičemž oba tyto faktory mohou ničit sloučeniny, které vytvářejí charakteristickou chuť a aróma, čímž se zhoršuje významně konečná chuť a přijatelnost konečného získaného nápoje.

Z výše uvedeného je patrné, že v tomto oboru existuje potřeba vyvinout postup, při kterém by se ekonomickým způsobem odstranil ethanol z přírodních kvašených nápojových surovin při současném zachování sloučenin vytvářejících chuť a aróma těchto nápojů. Dále je potřeba vyvinout takový postup, při kterém by nedocházelo k poškozování a ničení sloučenin vytvářejících aróma a chuť teplem nebo tlakem. Kromě toho se v tomto oboru vyskytuje potřeba navrhnout takový postup, při kterém by nedocházelo ke snižování účinnosti použité membrány, například zanášením této membrány za současného snižování průtoku, a tím i ke



zhoršení ekonomického provedení celého procesu.

Dalším problémem při přípravě různých druhů piva a vína je přítomnost látek způsobujících zakalení nápoje. Obvykle jsou těmito látkami sloučeniny o vysoké molekulové hmotnosti, které se usazují v těchto přírodních kvašených nápojích po stočení do lahví. Podle dosavadního stavu techniky bylo zjištěno, že těmito sloučeninami o vysoké molekulové hmotnosti, které způsobují zákal, jsou proteiny a betaglykany, přičemž tyto sloučeniny o vysoké molekulové hmotnosti mohou nepříznivým způsobem ovlivňovat chuť konečného nápoje. Z výše uvedeného vyplývá, že v tomto oboru rovněž existuje potřeba vyvinout postup přípravy nápojů s nízkým obsahem alkoholu, při kterém by byl získán konečný nápoj neobsahující tyto sloučeniny způsobující zákal.

#### Podstata vynálezu

Všechny tyto výše uvedené aspekty splňuje postup podle uvedeného vynálezu. Uvedený vynález se týká postupu odstraňování alkoholu z přírodních kvašených nápojů, který zahrnuje následující stupně :

(A) případné provádění mikrofiltrace, při které se do kontaktu uvádí proud nástřikové výchozí zpracovávané suroviny obsahující přírodní kvašený nápoj s mikrofiltrační membránou o velikosti pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0  $\mu\text{m}$  za podmínek, kdy je tento proud výchozí suroviny rozdělován na podíl propuštěný mikrofiltrační membránou, který má nižší koncentraci sloučenin o vysoké molekulové hmotnosti způsobujících zákal, a podíl zadržovaný mikrofiltrační membránou, který má vyšší koncentraci sloučenin o vysoké molekulové hmotnosti způsobujících zákal, v porovnání

s proudem nástřikové výchozí suroviny uváděným do mikrofiltrace,

(B) případné provádění nanofiltrace, při které se do kontaktu uvádí proud nástřikové výchozí zpracovávané suroviny obsahující přírodní kvašený nápoj nebo podíl prošlý mikrofiltrační membránou s nanofiltrační membránou, která odděluje frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 100 do 10 000, za podmínek, kdy je tento nástřikový proud do nanofiltrace rozdělován na podíl prošlý nanofiltrační membránou, který má nižší koncentraci sloučenin poskytujících aróma a chuť, a na podíl zadržovaný nanofiltrační membránou s vyšší koncentrací sloučenin poskytujících aróma a chuť v porovnání s proudem nástřikové výchozí suroviny uváděné do nanofiltrace,

(C) ve stupni reverzní osmózy kontaktování nástřikového proudu výchozí suroviny obsahující podíl prošlý mikrofiltrační membránou nebo podíl prošlý nanofiltrační membránou s reverzní osmotickou membránou, která selektivně propouští ethanol a selektivně zadržuje sloučeniny poskytující chuť a aróma za podmínek, kdy je nástřikový proud uváděný do fáze reverzní osmózy rozdělován na podíl prošlý reverzní osmotickou membránou, který má vyšší koncentraci ethanolu a nižší obsah sloučenin vytvářejících aróma a chuť, a podíl zadržovaný touto reverzní osmotickou membránou, který má nižší koncentraci ethanolu a vyšší podíl sloučenin poskytujících aróma a chuť, v porovnání s nástřikovým proudem přiváděným do fáze reverzní osmózy,

přičemž podstata tohoto postupu podle vynálezu spočívá v tom, že se při něm nezbytně provádí oba uvedené stupně (A) a (B) nebo jeden z těchto stupňů, přičemž v případě, kdy se

provádí stupeň (B), se podíl zadržžený při reverzní osmóze a podíl zadržžený při nanofiltraci rekombinují v následně prováděném stupni (C).

Do rozsahu uvedeného vynálezu rovněž náleží zařízení k provádění výše uvedeného postupu. Způsob nárokovaný podle tohoto vynálezu a zařízení k provádění tohoto způsobu umožňují přípravu přírodních kvašených nápojů aniž by se při něm odstraňovaly nebo ničily látky poskytující aroma a chuť. Dále je nutno poznamenat, že se při provádění postupu podle uvedeného vynálezu odstraní sloučeniny, které způsobují zákal a negativně ovlivňují chuť výsledného produktu. Kromě toho je rovněž třeba podotknout, že postup a zařízení podle uvedeného vynálezu představují ekonomické prostředky k dosažení výše uvedených cílů.

V následujícím popisu budou uvedeny definice některých termínů použitých v tomto popisu, které je vhodné uvést z hlediska bližšího objasnění tohoto vynálezu. Přírodní kvašené nápoje se v tomto textu míní nápoje připravované kvašením v přírodě se vyskytujícími výchozími surovinami. Mezi tyto přírodní kvašené nápoje je možno zařadit různé druhy vína, piva, anglické nadkvasné svrchní druhy piva, druhy piva s vyšším obsahem alkoholu, druhy hruškových moštů a podobné další nápoje.

Oddělení frakce s určitou molekulovou hmotností je termín, který se používá k charakterizaci membrány pokud se týče zadržování molekul o známých velikostech. Zachycování nebo oddělování frakce s určitou molekulovou hmotností představuje takové separování frakce o určité molekulové hmotnosti, při kterém přinejmenším 90 % sféricky elektroneutrálních molekul o této dané molekulové hmotnosti

je zadržováno porézní membránou, zatímco méně než 50 % těchto molekul o značně nižších molekulových hmotnostech zadržováno není. Nástřikovou surovinou se v tomto textu míní výchozí materiál určený ke zpracovávání postupem podle vynálezu, který je přiváděn na membránu, přičemž tento materiál může případně obsahovat recyklovaný koncentrát nebo může nástřiková surovina představovat směs těchto dvou materiálů. Výsledkem membránového separačního procesu je výroba dvou kapalných frakcí, to znamená frakce která projde membránou (permeát) a frakce která je zadržena membránou a neprochází touto membránou (retentát). Permeátem neboli podílem, který projde membránou, se označuje kapalina a látky, které jsou rozpuštěné, suspendované nebo jinak obsažené v této kapalině, která prostupuje uvedenou membránou. Retentátem neboli podílem, který je zadržen membránou, se označuje kapalina včetně látek rozpuštěných, suspendovaných a jinak obsažených v této kapalině, která neprochází uvedenou membránou. V této souvislosti je třeba poznamenat, že sloučeninami poskytujícími aróma a chuťovými látkami, tak jak jsou označovány v tomto textu, se míní určité organické sloučeniny, které jsou obsaženy v přírodních kvašených nápojích a které vytvářejí v tomto přírodním kvašeném nápoji charakteristické aróma a chuť, včetně například takových sloučenin jakými jsou propanol, vyšší aldehydy, acetáty a ethery. Do skupiny těchto sloučenin náleží rovněž n-propanol, ethylester kyseliny octové a isoamylalkohol.

Výše uvedenými sloučeninami vytvářejícími zákal se v tomto textu míní proteiny a betaglykany s velmi vysokou molekulovou hmotností, které mají tendenci se vysrážet v přírodním kvašeném nápoji během usazování. Obecně je možno uvést, že se jedná o sloučeniny, které mají molekulovou

hmotnost vyšší než 200 000.

Existuje několik způsobů jak postup podle uvedeného vynálezu provést. Fázi reverzní osmózy je nutno provést ve všech případech. Před reverzní osmózou je nutno provést buďto mikrofiltrační stupeň nebo nanofiltrační stupeň. V určitých případech může nastat situace, kdy je nutno provést oba tyto stupně. Výběr zvoleného použitého způsobu závisí v každém konkrétním případě na ekonomické stránce celého procesu a na povaze přírodní kvašené nápojové suroviny zpracovávané tímto zvoleným postupem. Každý průměrný odborník pracující v daném oboru je schopen určit, který způsob je nejvhodnější jak po ekonomické tak i technické stránce pro daný konkrétní případ a pro danou konkrétní zpracovávanou výchozí nástřikovou surovinu. V případě, že se použije nanofiltračního stupně, potom podíl zadrženy na nanofiltrační membráně (retentát) se kombinuje s podílem zadrženy při provádění reverzní osmózy, čímž se získá rekonstituovaný nápoj obsahující v podstatě všechny sloučeniny vytvářející aróma a chuťové látky za současného snížení koncentrace ethanolu.

Podle jednoho z možných provedení postupu podle uvedeného vynálezu se nejprve přivádí přírodní kvašená nápojová surovina na mikrofiltrační membránu, která má velikost pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0 mikrometru, za podmínek, při kterých zadrženy podíl na této membráně obsahuje vysokou koncentraci sloučenin způsobujících zákal, například proteinů a betaglykanů o vysoké molekulové hmotnosti. Podíl propuštěný touto membránou obsahuje přírodní kvašený nápoj se značně sníženou koncentrací sloučenin způsobujících zákal v porovnání s výchozí nástřikovou surovinou. V další fázi tohoto postupu se podíl

propuštěný mikrofiltrační membránou (permeát) přivádí na nanofiltrační membránu, která odděluje frakci s molekulovou hmotností v rozsahu od 100 do 10 000 za podmínek, při kterých propuštěný podíl (permeát) má vysokou koncentraci vody a ethanolu a zadržovaný podíl (retentát) má vysokou koncentraci chuťových látek a látek vytvářejících aróma. V další fázi tohoto postupu se podíl propuštěný nanofiltrační membránou zavádí na membránu k provedení reverzní osmózy za podmínek, při kterých se ethanol selektivně propustí touto membránou k provedení reverzní osmózy, přičemž podíl zadržovaný na této membráně k provedení reverzní osmózy má podstatně nižší koncentraci ethanolu. V konečné fázi tohoto postupu se potom přírodní kvašená nápojová surovina, buďto bez ethanolu nebo se značně sníženou koncentrací ethanolu, rekonstituuje kombinováním zadržovaného podílu ze stupně reverzní osmózy se zadržným podílem z nanofiltračního procesu a případně rovněž s vodou.

Podle dalšího provedení postupu podle uvedeného vynálezu se přírodní kvašená nápojová surovina přivádí na mikrofiltrační membránu stejným způsobem jako bylo uvedeno výše, přičemž se získá zadržovaný podíl s vysokou koncentrací sloučenin způsobujících zákal o vysoké molekulové hmotnosti a propuštěný podíl této přírodní kvašené nápojové suroviny se značně sníženou koncentrací sloučenin způsobujících zákal v porovnání se vstupní nástřikovou surovinou. Podíl propuštěný v tomto mikrofiltračním stupni mikrofiltrační membránou se přivádí na membránu k provedení reverzní osmózy za podmínek, při kterých se ethanol selektivně propustí uvedenou membránou k provedení reverzní osmózy, přičemž zadržovaný podíl na této membráně k provedení reverzní osmózy obsahuje přírodní kvašený nápoj s nižší koncentrací ethanolu v porovnání s výchozí nástřikovou surovinou přiváděnou na

membránu k provedení této reverzní osmózy. Do tohoto zadržného podílu na membráně k provedení reverzní osmózy je možno případně přidávat vodu a tím nahradit objem kapaliny, který projde membránou k provedení reverzní osmózy.

Podle dalšího provedení postupu podle uvedeného vynálezu se přírodní kvašená nápojová surovina přivádí na nanofiltrační membránu za podmínek, při kterých podíl propuštěný touto membránou má vyšší koncentraci ethanolu než zadržovaný podíl na této membráně, přičemž podíl zadržovaný na této nanofiltrační membráně má vyšší koncentraci sloučenin vytvářejících aróma a chuťových látek v porovnání s výchozí nástřikovanou surovinou. V další fázi tohoto procesu se podíl propuštěný touto nanofiltrační membránou získaný v tomto nanofiltračním stupni zavádí do stupně reverzní osmózy za podmínek, při kterých podíl propuštěný touto membránou k provedení reverzní osmózy má vyšší koncentraci ethanolu než výchozí nástřiková surovina a zadržovaný podíl z tohoto stupně reverzní osmózy má značně nižší koncentraci ethanolu v porovnání s výchozí nástřikovou surovinou. V další fázi tohoto postupu se rekombinují podíl zadržovaný na nanofiltrační membráně a podíl zadržovaný při provádění reverzní osmózy, případně se toto rekombinování provádí za použití vody, přičemž se připraví rekonstituovaný přírodní kvašený nápoj obsahující v podstatě všechny chuťové látky a látky vytvářející aróma a současně s podstatně nižší koncentrací ethanolu v tomto nápoji.

Při provádění postupu podle uvedeného vynálezu je mikrofiltrační stupeň určen k odstraňování sloučenin s vysokou molekulovou hmotností způsobujících zákal, které nepřispívají k vytvoření chuti a aróma nebo které odstraňují látky přispívající k vytvoření aróma a chuti v těchto

přírodních kvašených nápojích. Touto mikrofiltrací se v popisu uvedeného vynálezu míní proces, při kterém se sloučeniny o velké molekulové hmotnosti odstraňují vedením tohoto přírodního kvašeného nápoje membránou, která funguje jako filtr pro uvedené sloučeniny o vysoké molekulové hmotnosti. Tento termín mikrofiltrace, který se používá v oboru přípravy různých membrán, má různý význam pro různé odborníky pracující v tomto oboru. Všeobecně je možno uvést, že se tímto termínem míní oddělování látek o vysoké molekulové hmotnosti z proudu kapaliny vedením tohoto proudu membránou o určité velikosti pórů, přičemž velikost těchto pórů je relativně velká. Rozdíly v definování této mikrofiltrace mezi různými odborníky pracujícími v daném oboru vyplývají ze stanovení spodního prahu velikosti pórů membrány k provedení této mikrofiltrace. Jak již bylo shora uvedeno, termínem mikrofiltrace se v tomto popisu uvedeného vynálezu míní takové provedení mikrofiltračního procesu, při kterém se používá membrána s velikostí pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0 mikrometru. Membrány vhodné k provedení tohoto mikrofiltračního stupně podle uvedeného vynálezu jsou z dosavadního stavu techniky běžně známé. Těmito membránami jsou obvykle homogenní membrány nebo asymetrické porézní membrány připravované z polymerního materiálu, který je inertní vzhledem ke zpracovávané přírodní kvašené nápojové surovině, přičemž mají tyto membrány dostatečnou chemickou odolnost a morfologickou pevnost, aby snesly podmínky, za kterých se tento proces provádí. Tyto membrány je možno připravit z polyolefinů, jako je například polyethylen nebo polypropylen, polykarbonátů, halogenovaných polykarbonátů, fluorovaných polyolefinů, jako je například polyvinylidenfluorid, polysulfonů a polyethersulfonů. Výhodnými materiály jsou pro účely uvedeného vynálezu polysulfony, polyethersulfony a fluorované polyolefiny.



Ještě výhodnějšími materiály jsou pro přípravu mikrofiltračních membrán podle uvedeného vynálezu polyvinylidenfluorid a polysulfony. V obvyklém provedení se jako mikrofiltračních membrán, které mají velikost pórů v horní oblasti výše uvedeného rozmezí velikostí pórů, používá homogenních membrán. Na druhé straně se jako mikrofiltračních membrán, které mají velikost pórů ve spodní oblasti výše uvedeného rozmezí pórů, obvykle používá asymetrických membrán.

Při provádění tohoto mikrofiltračního stupně je výchozí nástřikovou surovinou na mikrofiltrační membránu přírodní kvašená nápojová surovina, jako je například víno, pivo, typ anglického nadkvasného svrchního piva, pivo s vyšším obsahem alkoholu a podobné jiné suroviny. Tato nástřiková surovina je rozdělena na dva podíly, to znamená na zadržovaný podíl (retentát) obsahující vyšší koncentraci sloučenin s vysokou molekulovou hmotností způsobujících zákal, jako jsou například proteiny a betaglykany, v porovnání s výchozí nástřikovou surovinou. Podíl propuštěný touto mikrofiltrační membránou obsahuje přírodní kvašený nápoj s nižší koncentrací těchto sloučenin s vyšší molekulovou hmotností způsobujících zákal v porovnání s výchozí nástřikovou surovinou, přičemž tento podíl dále obsahuje vodu, ethanol, látky vytvářející aróma a chuťové látky. Pro účely přípravy přírodního kvašeného nápoje o nízkém obsahu alkoholu nemá tento zadržovaný podíl žádný význam. Podíl propuštěný mikrofiltrační membránou se používá jako nástřiková surovina pro další fázi tohoto postupu.

Výchozí nástřiková surovina se přivádí do kontaktu s membránou při tlaku, který je dostatečný k propuštění permeátu touto membránou. V této fázi je třeba použít

takového tlaku, který by byl dostatečný k vytvoření dostatečné hnací síly a k protlačení permeátu touto membránou a rovněž takový, aby se zadržely na této membráně požadované těkavé látky, jako je například oxid uhličitý, obsažené v tomto přírodním kvašeném nápoji. Na druhé straně nesmí být aplikovaný tlak tak vysoký aby způsoboval nežádoucí zanášení membrány. V případě, že se v této fázi používá příliš vysokého tlaku, potom sloučeniny s vysokou molekulovou hmotností jsou tlačeny na tuto membránu, což může znamenat, že na této membráně setrvávají a tento jev se projeví ve snížení průtoku membránou a v neúčinnosti celého procesu. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se hodnota aplikovaného tlaku pohybuje v rozmezí od asi 0,2 MPa do asi 0,35 MPa. Podle ještě výhodnějšího provedení je hodnota tohoto aplikovaného tlaku pohybuje v rozmezí od asi 0,3 MPa do asi 0,35 MPa. K tomu, aby tento membránový proces fungoval účinným způsobem, zde musí existovat dostatečná hnací síla, která by nutila permeát procházet membránou, přičemž obvykle je touto hnací silou rozdíl tlaků před membránou a za membránou, všeobecně označovaný jako transmembránový tlak. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu je tento transmembránový tlak větší než 0,05 MPa. V případě, že je touto přírodní kvašenou nápojovou surovinou nápoj, který obsahuje oxid uhličitý, jako je například pivo, potom minimálním tlakem nutným k zadržení tohoto oxidu uhličitého v nápoji je 0,175 MPa. Ve výhodném provedení podle vynálezu je v tomto případě transmembránový tlak 0,3 MPa nebo tlak menší. Teplota použitá v tomto procesu může mít značný vliv na konečnou chuť a aróma takto získaného nápoje. V případech, kdy se použije příliš nízká teplota se mohou tyto látky poskytující aróma a chuťové látky vymrazit nebo se mohou tyto látky vytvářející aróma a chuťové látky vysrážet v tomto nápoji. V případě, kdy se

zase použije příliš vysokých teplot, může dojít k poškození těchto látek vytvářejících aroma a chuťových látek. Ve výhodném provedení podle vynálezu se teplota pro tento proces pohybuje v rozmezí od asi 2 °C do asi 10 °C, přičemž nejvýhodnější teplota je v rozmezí od asi 2 do asi 8 °C. Průtočné množství propuštěné touto membránou představuje velmi důležitou charakteristiku tohoto procesu, neboť má vliv na ekonomickou stránku provádění tohoto procesu. Ve výhodném provedení podle vynálezu se hodnota tohoto průtočného množství pohybuje v rozmezí od asi 100 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu do 3 000 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu. V obvyklém provedení se při provádění postupu podle vynálezu začíná s vysokými hodnotami průtočného množství permeátu membránou a po určitém časovém intervalu se tato hladina snižuje, například po 1 až 2 hodinách. Ve výhodném provedení podle vynálezu se hodnota průtočného množství permeátu membránou po 2 hodinách provozu pohybuje v rozmezí od asi 100 do asi 500 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu a podle ještě výhodnějšího provedení v rozmezí od asi 200 do 250 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu.

Tyto membrány jsou obvykle ve výhodném provedení uspořádány v membránových modulech. Uspořádání těchto modulů je z dosavadního stavu techniky velmi dobře známo. Ve výhodném provedení se jedná o zařízení se spirálově vinutými membránami nebo o zařízení s deskovými membránami v rámovém uspořádání.

Druhým stupněm postupu podle vynálezu je nanofiltrační stupeň. Účelem tohoto nanofiltračního stupně je zachycovat látky s průměrnou molekulovou hmotností, které odpovídají sloučeninám poskytujícím aroma a chuťovým látkám, a oddělovat tyto látky ze zpracovávaného proudu takovým způsobem, aby tyto látky s průměrnou molekulovou hmotností

představující látky poskytující aróma a chuťové látky nezanášely reverzní osmotickou membránu v dále prováděném stupni reverzní osmózy. Tím, že se předejde zanášení membrány použité pro reverzní osmózu, se dosáhne vyššího průtoku touto membránou pro reverzní osmózu a tím i ekonomičtějšího provedení této reverzní osmózy. Rozhodnutí zda provést nebo neprovést tento nanofiltrační stupeň závisí na vyhodnocení na jedné straně provozních nákladů vynaložených dodatečně jako výsledek zanášení membrány použité k provedení reverzní osmózy v případě, kdy se tato nanofiltrace nepoužije, a na druhé straně na vyhodnocení kapitálových nákladů a dodatečných provozních nákladů vyplývajících z použití tohoto nanofiltračního stupně. Další výhoda při použití tohoto nanofiltračního stupně spočívá v tom, že tento stupeň snižuje osmotický tlak, který je nutno překonat při provádění stupně reverzní osmózy, čímž se dosáhne snížení tlaku, který je nutno aplikovat na nástřikovou surovinu v tomto stupni.

Uvedenými nanofiltračními membránami se při provádění tohoto stupně miní membrány oddělující frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 100 do 10 000, nejvýhodněji membrány oddělující frakci s molekulovou hmotností v rozsahu od 100 do 1000. V obvyklém provedení je touto nanofiltrační membránou asymetrická membrána s velikostí pórů odpovídající oddělování látek s molekulovou hmotností uvedených výše. Tyto membrány jsou z dosavadního stavu techniky velmi dobře známy, přičemž je možno je připravit z acetátů celulozy, z regenerovaného acetátu celulozy, z alifatických polyamidů, z aromatických polyamidů a z polyvinylalkoholu. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se tyto membrány připraví z acetátu celulozy, z alifatických polyamidů, z regenerovaného acetátu celulozy nebo z polyvinylalkoholu.

Podle ještě výhodnějšího provedení se tyto membrány připraví z acetátu celulozy nebo z alifatických polyamidů. Tyto membrány mohou být rovněž ve formě tenkých kompozitních filmů sestávajících z tenkého filmu selektivní vrstvy na porézním asymetrickém nosičovém materiálu. Tato porézní asymetrická nosičová vrstva může být připravena z polyolefinu, halogenovaného polyolefinu, jako jsou například fluorované polyolefiny, z polykarbonátů, polysulfonů nebo polyethersulfonů. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu je tímto nosičovým materiálem polysulfon, polyethersulfon a fluorované polyolefiny, jako je například polyvinylidenfluorid. Uvedenou selektivní vrstvu může tvořit tenký film z polyuretanu, hydroxyalkylcelulozy, polyvinylalkoholu nebo polyamidu, uložený na nosičovém materiálu. Podle jednoho z výhodných provedení je tento tenký film tvořen mezifázovým reakčním produktem difunkčního nebo trifunkčního halogenidu aromatické kyseliny nebo směsi těchto látek s difunkčním nebo trifunkčním polyaminem, jako je například piperazin nebo substituovaný piperazin. Příklad těchto membrán je možno nalézt v patentech Spojených států amerických č. 4 259 183, jehož autorem je Cadotte, č. 4 769 148, jehož autorem je Fibinger, č. 4 619 767, jehož autorem je Kamiyama a č. 4 595 139, jehož autorem je Uemura, přičemž všechny tyto patenty představují pouze odkazové materiály. Tyto nanofiltrací membrány jsou obvykle uspořádány v membránových modulech. Z dosavadního stavu techniky je známo několik takovýchto uspořádání membránových modulů, jako jsou například zařízení s deskovými membránami v rámovém uspořádání, spirálově vinuté membrány, duté membránové trubice a dutá vlákna. Výběr těchto membránových modulů pro konkrétní použití závisí na prováděném procesu. Pro odborníky pracující v daném oboru bude velice snadné

určit, které membránové uspořádání bude nejlépe vyhovovat požadavkům daného prováděného procesu. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se používá modulů se spirálově navinutými membránami nebo modulů s deskovými membránami v rámovém uspořádání.

Nástřikovou vstupní surovinou pro nanofiltrační stupeň je buďto přírodní kvašený nápoj nebo podíl propuštěný v mikrofiltračním stupni. Výchozí nástřikový proud se rozdělí na zadržovaný podíl, který má vysokou koncentraci sloučenin vytvářejících aróma a chuťových sloučenin v porovnání s nástřikovým proudem a rovněž nižší koncentraci ethanolu v porovnání s tímto nástřikovým proudem. Podíl prošlý nanofiltrační membránou představuje proud s vyšší koncentrací ethanolu a s nižší koncentrací látek vytvářejících aróma a chuťových látek v porovnání s nástřikovým proudem.

Při provádění membránových postupů se zřídka kdy dosáhne úplného oddělení, takže je vhodné recyklovat zadržovaný podíl zpět do nástřikové suroviny přiváděné na nanofiltrační membránu nebo dále zpracovávat zadržovaný podíl přiváděním tohoto podílu na další nanofiltrační membrány za účelem dalšího snížení obsahu ethanolu v tomto proudu. V této souvislosti je nutno poznamenat, že nástřiková surovina na nanofiltrační membránu může kromě propuštěného podílu z mikrofiltračního stupně nebo přírodní kvašené nápojové suroviny obsahovat zadržovaný podíl, který byl recyklován z předchozího nanofiltračního stupně nebo případně upravovací vodu.

Ve výhodném provedení postupu podle uvedeného vynálezu se používá dostatečný tlak nástřikové suroviny přiváděné na

nanofiltrační membránu za účelem vytvoření dostatečné hnací síly, pomocí které se dosáhne protlačení permeátu membránou. V případě, že je tlak nástřikové suroviny příliš malý, nedosáhne se vytvoření dostatečné hnací síly k protlačení permeátu membránou a v případě použití příliš vysokého tlaku nástřikové suroviny může dojít k zanášení membrány, čímž se sníží průtok membránou a tím se i zmenší ekonomická výhodnost procesu. Ve výhodném provedení podle vynálezu je spodní použitou hodnotou tlaku asi 3 MPa. Ve výhodném provedení je horní hodnotou tlaku asi 6 MPa. Ještě výhodnější horní hodnotou tlaku je asi 4 MPa. V obvyklém provedení musí být hodnota transmembránového tlaku dostatečná k zajištění dostatečné hnací síly procesu. Vzhledem k tomu, že je tento transmembránový tlak funkcí použitého tlaku nástřikové suroviny, potom v případě, že transmembránový tlak je příliš vysoký dochází k zanášení membrány. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu je spodní hranice transmembránového tlaku 2,8 MPa. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu je horní hranice transmembránového tlaku 5,8 MPa, přičemž podle nejvýhodnějšího provedení je tento tlak 3,8 MPa. Průtokové množství kapaliny prošlé membránou musí být nezbytně dostatečné k tomu, aby bylo provedení procesu ekonomické. V případě, že je průtokové množství příliš malé, potom je proces těžko proveditelný, dochází k nedostatečnému oddělení a může dojít k zanesení membrány. V případě, že je průtokové množství příliš vysoké, potom spotřeba energie je příliš vysoká a proces se stává neekonomickým. Ve výhodném provedení postupu podle vynálezu je spodní hranice průtokového množství přibližně 50 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení je toto množství 200 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu je horní hranice průtočného množství

přibližně 300 litrů na  $m^2$ /hodinu, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení je toto průtočné množství 300 litrů na  $m^2$ /hodinu. Teplota používaná při provádění tohoto postupu je stejná jako bylo uvedeno ve výše uvedeném textu u mikrofiltračního stupně.

Vzhledem k tomu, že při membránovém oddělování dochází jenom zřídka k přesnému oddělení složek, je vhodné dále zkoncentrovávat zadržený podíl buďto recyklováním tohoto zadrženého podílu ve formě nástřikové suroviny do nanofiltračního procesu nebo vedením tohoto podílu jednou nebo více dalšími nanofiltračními membrány uspořádanými v sérii. V případě provedení, při kterém se používá série nanofiltračních membrán, je možno zadržený podíl zavádět na jednu nebo více dalších nanofiltračních membrán, přičemž počet těchto membrán se volí tak, aby bylo dosaženo požadovaného snížení hladiny ethanolu v tomto zadrženém podílu. V případě, že se tento zadržený podíl recykluje, potom je možno jej recyklovat přímo do nástřikového potrubí nebo je možno tento podíl recyklovat do zásobní nádrže. Ve výhodném provedení se tento nanofiltrační proces provádí takovým způsobem, že se nástřik na nanofiltrační membránu shromažďuje v zásobní nádrži, přičemž potom se tato surovina vede z uvedené zásobní nádrže přímo na nanofiltrační membránu. Při použití recyklu se zadržený podíl z nanofiltračního stupně vrací do uvedené zásobní nádrže. Surovinu shromažďovanou v zásobní nádrži je možno vést nanofiltrační membránou několikrát za účelem dosažení dostatečného zkoncentrování nástřikové suroviny na nanofiltrační membráně a za účelem dostatečného snížení obsahu ethanolu v této surovině. Ve výhodném provedení se míra zkoncentrování pohybuje v rozmezí od asi 1,5 do asi 10, přičemž ještě výhodnější je hodnota v rozmezí od asi 2



do 3. Během zkoncentrovávání této suroviny je možno do zásobní nádrže případně přivádět vodu, přičemž pro odborníky pracující v daném oboru je množství případně přidávané vody snadno stanovitelné. Ve výhodném provedení podle vynálezu je množství přidávané vody takové, že odpovídá objemu prošlého podílu nanofiltrační membránou.

Třetím stupněm v postupu podle vynálezu je reverzní osmóza, přičemž v tomto stupni se odstraňuje ze zbytku přírodní kvašené nápojové suroviny ethanol. Při provádění tohoto stupně se konkrétně zvolená membrána vybere takovým způsobem, aby umožňovala průchod ethanolu v proudu permeátu a aby zabraňovala průchodu sloučenin vytvářejících aróma a chuťových látek touto membránou. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu odděluje tato membrána frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od asi 40 do 100. Podle ještě výhodnějšího provedení odděluje tato membrána frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od asi 40 do 50. V oblasti nad molekulovou hmotností 100 obvykle dochází k významnému propouštění látek vytvářejících aróma a chuťových látek touto membránou. Pod hodnotou asi 40 nedochází k významnějšímu propouštění ethanolu touto membránou. K provedení této reverzní osmózy je možno použít libovolné reverzní osmotické membrány, které jsou běžně známé z dosavadního stavu techniky a které již byly popisovány výše s výše uváděnými charakteristikami permeability. Tyto membrány používané k provedení reverzní osmózy jsou z dosavadního stavu techniky běžně známé. Ve výhodném provedení podle vynálezu se k provedení reverzní osmózy používá kompozitních membrán tvořících tenký film, které jsou tvořeny asymetrickou nosičovou membránou, na které je uložen tenký film polymeru, přičemž tento tenký film polymeru kontroluje permeační charakteristiky této membrány.

Podle ještě výhodnějšího provedení obsahují tyto kompozitní membrány s tenkým filmem polyamidovou selektivní vrstvu vyrobenou reakcí piperazinu nebo substituovaného piperazinu s vícesytným acylhalogenidem, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení je tato tenká selektivní vrstva filmu vyrobena z piperazinu nebo substituovaného piperazinu a trimesoylchloridu a případně difunkčního acylchloridu. Tyto membrány jsou blíže popisovány v patentu Spojených států amerických č. 4 259 183, který je zde uváděn jako odkazový materiál.

Nástřiková surovina přiváděná na tuto reverzní osmotickou membránu závisí na tom, jaké předchozí membránové separační stupně byly provedeny. Obecně je možno konstatovat, že tento nástřik tvoří permeát buďto z mikrofiltrační membrány nebo z nanofiltrační membrány. V případě, kdy se použije obou těchto provedení, potom nástřik na reverzní osmotickou membránu tvoří permeát z mikrofiltrace, který v dalším stupni prošel nanofiltrační membránou. Kromě toho je nutno poznamenat, že tato nástřiková surovina může obsahovat recyklovaný zadržovaný podíl z reverzní osmotické membrány a dále upravovací vodu, která je nezbytná k udržení vhodného průběhu tohoto procesu. Obecně je možno uvést, že při tomto oddělování se získá zadržovaný podíl s vyšší koncentrací látek vytvářejících aróma a chuťových látek, které byly propuštěny v předchozích zpracovávacích stupních, v porovnání s nástřikovou surovinou. Tento zadržovaný podíl má nižší koncentraci ethanolu než nástřiková surovina. Prošlý podíl tvoří hlavně voda a ethanol, přičemž koncentrace tohoto ethanolu je vyšší než v nástřikové surovině, a dále malý podíl látek vytvářejících aróma a chuťových látek, jestli jsou vůbec tyto látky v uvedeném podílu obsaženy.

Požadovaný tlak nástřikové suroviny je podstatně menší v případech, kdy existuje třeba jen malé nebezpečí zanesení membrány v důsledku přítomnosti sloučenin o velké molekulové hmotnosti. V případech, kdy je tlak nástřikové suroviny příliš nízký, potom se nevytvoří dostatečně veliká hnací síla tohoto procesu aby byl překonán osmotický tlak na straně permeátu, čímž dojde k tomu, že množství produkovaného permeátu je nedostatečné. V případech, kdy je tento tlak nástřikové suroviny příliš vysoký, potom dochází k příliš velkému zanášení membrány nebo nastává nebezpečí poškození membrány. Ve výhodném provedení postupu podle vynálezu je aplikovaná spodní hranice nástřikového tlaku asi 2,0 MPa nebo větší, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení je tato spodní hranice nástřikového tlaku asi 2,5 MPa nebo větší. Ve výhodném provedení postupu podle vynálezu je tlak nástřikové suroviny 6,0 MPa nebo menší a podle ještě výhodnějšího provedení je tento tlak 3,0 MPa nebo menší. Teplota, při které se tento proces provádí, se pohybuje v rozmezí od asi 2 do asi 30 °C, přičemž ve výhodném provedení je hodnota této teploty v rozmezí od 2 do 10 °C.

V případě, že je průtokové množství membránou příliš nízké, potom celkové provedení postupu je neekonomické, přičemž v případě, kdy je toto průtokové množství příliš vysoké, potom je ohrožena kvalita rozdělení jednotlivých podílů. Ve výhodném provedení podle vynálezu se hodnota průtokového množství pohybuje v rozmezí od 10 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu do hodnot vyšších, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení je hodnota tohoto průtokového množství 20 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu nebo větší. Výhodně je toto průtokové množství asi 50 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu nebo menší, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení je toto množství

40 litrů na m<sup>2</sup>/hodinu nebo menší. Všeobecně je možno uvést, že v případě kontaktování nástřikové suroviny s membránovým modulem k provedení reverzní osmózy nemusí jeden tento modul někdy stačit k odstranění požadovaného množství ethanolu, takže zadržovaný podíl může mít v některých případech vyšší koncentraci ethanolu, než je potřebné. K dosažení požadované úrovně koncentrace ethanolu v zadržovaném podílu je možno vést tento zadržovaný podíl řadou reverzních osmotických membrán nebo je možno tento zadržovaný podíl recyklovat a zavádět na stejnou reverzní osmotickou membránu. Podle jednoho z alternativních provedení je možno zadržovaný podíl recyklovat do nástřikového potrubí a tím jej přivádět znovu přímo do procesu, přičemž podle jiného provedení je možno propuštěný podíl z mikrofiltračního nebo z nanofiltračního procesu odvádět do zásobní nádrže a zadržovaný podíl z procesu reverzní osmózy přidávat k těmto podílům a přivádět jej do stejné zásobní nádrže. Do této zásobní nádrže je možno případně rovněž přivádět upravovací vodu. Z této zásobní nádrže se potom odebírá nástřiková výchozí surovina na membránu k provedení reverzní osmózy. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se zadržovaný podíl na membráně k provedení reverzní osmózy kontinuálním způsobem recykluje do uvedené zásobní nádrže, což se provádí tak dlouho, dokud se nedosáhne požadované úrovně ethanolu ve směsi obsažené v zásobní nádrži. Ve výhodném provedení se do této zásobní nádrže přidává voda v množství v podstatě ekvivalentním jako je objem permeátu propuštěný membránou k provedení reverzní osmózy. Obecně je možno uvést, že rozsah snížení hladiny alkoholu závisí na požadovaném produktu. Například je možno uvést, že v Německu je pivo s nízkým obsahem alkoholu definováno tak, že toto pivo obsahuje 2 % objemová alkoholu nebo méně, zatímco nealkoholické pivo je definováno jako pivo obsahující 0,5 % objemového alkoholu. Na druhé straně

ve Velké Británii je pivo s nízkým obsahem alkoholu definováno jako pivo obsahující 1,2 % objemová alkoholu, zatímco nealkoholické pivo je definováno jako pivo obsahující 0,5 % objemového alkoholu. Z výše uvedeného je patrné, že požadovaná hladina ethanolu ve finálním produktu je rozdílná a závisí na klasifikaci tohoto kvašeného nápoje a na zemi, do které je tento produkt importován a prodáván. Ve výhodném provedení se míra snížení koncentrace pohybuje v rozmezí od asi 2 do 15, přičemž podle ještě výhodnějšího provedení se tato míra snížení pohybuje v rozmezí od asi 2 do 8.

Podle jednoho z možných provedení je vhodné zkoncentrovat zadržovaný podíl z reverzní osmózy, který je odváděn do zásobní nádrže, na určitou míru ještě před přidáním upravovací vody. Podle tohoto provedení je množství vody přidávané do zásobní nádrže nižší než množství permeátu, které prošlo membránou pro reverzní osmózu během provádění tohoto zkoncentrovávání. Při provádění postupu podle této varianty je potřebné množství upravovací vody menší. Ve výhodném provedení postupu podle vynálezu je touto upravovací vodou deionizovaná voda. Tuto vodu je možno deionizovat běžně známými postupy známými z dosavadního stavu techniky, jako je například diafiltrace. Vzhledem k tomu, že výroba deionizované vody je nákladná, je při provádění postupu podle vynálezu nutné minimalizovat její spotřebu. Jestliže se v tomto stupni používá přísadku upravovací vody, potom je možno ji přidávat kontinuálním způsobem. V tomto případě je možno použít dvou způsobů přidávání upravovací vody. Podle jednoho provedení se voda přidává do procesu takovým způsobem, že průtokové množství kapaliny propuštěné membránou zůstává konstantní. Podle druhého provedení je množství přidávané vody takové, aby byl

udržen konstantní objem kapaliny v zásobní nádrži.

Při provádění rekonstituování složení nápoje se zadržovaný podíl z nanofiltračního procesu a procesu reverzní osmózy rekombinují. Tuto rekombinaci je možno provést ve vsázkové nádrži nebo je možno tuto rekombinaci provést v mísicím zařízení s válcovým tokem kapaliny. Účelem tohoto procesu je obnovit přirozené aroma a chuť tohoto zpracovaného přírodního kvašeného nápoje.

Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu je zpracovávanou nástřikovou surovinou při provádění tohoto postupu podle vynálezu a v tomto zařízení podle uvedeného vynálezu pivo.

Do rozsahu uvedeného vynálezu náleží rovněž zařízení k provádění výše uvedeného postupu. Toto zařízení sestává z následujících částí :

(A) případně obsahuje jeden nebo více mikrofiltračních membránových modulů, ve kterých má membrána velikost pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0  $\mu\text{m}$ ,

(B) případně obsahuje prostředky k přivádění přírodního kvašeného nápoje do uvedeného mikrofiltračního membránového modulu,

(C) případně obsahuje prostředky pro odvádění podílu zadržovaného při mikrofiltraci z oblasti mikrofiltračního membránového modulu,

(D) případně obsahuje prostředky pro odvádění permeátu z mikrofiltrace z oblasti mikrofiltračního membránového

modulu,

(E) případně obsahuje jeden nebo více nanofiltračních membránových modulů, ve kterém membrána odděluje frakci a molekulovou hmotností v rozmezí od 100 do 10 000,

(F) případně obsahuje prostředky pro přivádění přírodní kvašené nápojové suroviny nebo permeátu z mikrofiltrace do nanofiltračního membránového modulu,

(G) případně obsahuje prostředky pro odvádění podílu zadržného při nanofiltraci z oblasti nanofiltračního membránového modulu,

(H) případně obsahuje prostředky pro odvádění nanofiltračního permeátu z oblasti nanofiltračního membránového modulu,

(I) jednoho nebo více membránových modulů k provedení reverzní osmózy obsahujících membránu, která je schopná selektivně propustit ethanol a selektivně zadržet sloučeniny vytvářející aroma a chuťové látky obsažené v přírodních kvašených nápojích,

(J) prostředků k přivádění mikrofiltračního permeátu nebo nanofiltračního permeátu do membránového modulu k provedení reverzní osmózy,

(K) prostředků pro odvádění podílu zadržného při reverzní osmóze z oblasti membránového modulu pro reverzní osmózu,

(L) prostředků pro odvádění permeátu z reverzní osmózy

z oblasti membránového modulu k provádění reverzní osmózy,

jehož podstata spočívá v tom, že jestliže jsou použity části (A), (B), (C) a (D), potom jsou použity všechny současně, jestliže jsou použity části (E), (F), (G) a (H), potom jsou použity všechny současně a buďto soustava částí (A), (B), (C) a (D), nebo soustava částí (E), (F), (G) a (H) nebo obě tyto soustavy musí být přítomny, přičemž dále je zařízení podle uvedeného vynálezu charakterizováno tím, že jestliže je použita sestava částí (E), (F), (G) a (H), potom je třeba použít část (M), která představuje :

(M) prostředky pro kombinování podílu zadržného při nanofiltraci a podílu zadržného při reverzní osmóze.

V této souvislosti je nutno poznamenat, že uvedené části (A), (B), (C) a (D), tak jak byly definovány výše, představují integrální jednotku. Konkrétně je možno uvést, že část (B), představující prostředky pro přivádění přírodní kvašené nápojové suroviny do mikrofiltračního modulu, je nutná pouze v případě, že je mikrofiltrační membránový modul použit, což platí stejným způsobem i o částech (C) a (D), které představují prostředky pro odvádění propuštěného podílu a zadržného podílu z mikrofiltračního membránového modulu. Kromě toho je třeba uvést, že části (E), (F), (G) a (H) jsou rovněž integrálně sdružené. Část (F) se týká prostředků pro přivádění nástřikového materiálu do nanofiltračního membránového modulu a části (G) a (H) se týkají prostředků pro odvádění podílu propuštěného při nanofiltraci, resp. zadržného při nanofiltraci, z uvedeného nanofiltračního membránového modulu. Jak již bylo uvedeno výše v souvislosti s popisem postupu podle uvedeného vynálezu, je použití buďto mikrofiltračního nebo



nanofiltračního membránového modulu nezbytné, to znamená, že jeden z těchto modulů nebo oba uvedené moduly, tvořící soustavu výše uvedených částí, musí být vždy přítomny. Kromě toho je nutno uvést, že jestliže je použit nanofiltrační membránový modul a jeho integrované přiváděcí a odváděcí prostředky, potom je nutno zařadit do zařízení prostředky pro rekombinování podílu zadržného při nanofiltraci s podílem zadržným při reverzní osmóze, to znamená část (M).

V mikrofiltračním modulu je obsažena membrána, která má velikost pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0 mikrometru. Tímto membránovým modulem může být libovolný mikrofiltrační membránový modul známý z dosavadního stavu techniky. Tento membránový modul může mít uspořádání membránových desek v rámové konfiguraci, spirálově vinutých membrán nebo dutých trubic. Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu se používá modulu se spirálově vinutou membránou nebo modulu s deskovými membránami v rámové sestavě. Tyto moduly jsou z dosavadního stavu techniky běžně známé, přičemž jsou rovněž snadno dostupné na trhu. Uvedené prostředky pro přivádění přírodní kvašené nápojové suroviny do mikrofiltračního modulu obvykle představují potrubí, ve kterém jsou dále zařazeny nezbytné ventily a ve výhodném provedení rovněž čerpadlo takového typu, kterým se vytváří potřebný tlak nástřikové suroviny nutný k tomu, aby bylo dosaženo průchodu permeátu touto mikrofiltrační membránou. Uvedeným prostředkem pro odvádění podílu zadržného při mikrofiltraci z oblasti mikrofiltračního modulu je obvykle otvor v membránovém modulu a dále zařazené potrubí k odvádění podílu zadržného v tomto modulu z tohoto modulu. Uvedeným prostředkem pro odvádění permeátu z mikrofiltračního modulu je obvykle jeden nebo více otvorů v membránovém modulu,

kteřé jsou napojeny na potrubí pro odvádění permeátu z oblasti mikrofiltračního membránového modulu.

Nanofiltrační membránový modul obsahuje nanofiltrační membránu, která byla podrobně popisována výše. Tento modul může mít libovolné uspořádaní membrán známé z dosavadního stavu techniky, včetně membrán ve tvaru dutých vláken, dutých trubic, spirálově vinutých membrán a deskových membrán v rámové sestavě. Ve výhodném provedení podle vynálezu se používá modulu se spirálově vinutými membránami nebo s deskovými membránami v rámové sestavě. Tyto membránové moduly jsou z dosavadního stavu techniky běžně známé, přičemž jsou rovněž snadno získatelné na trhu. Uvedeným prostředkem pro přivádění přírodní kvašené nápojové suroviny nebo mikrofiltračního permeátu do nanofiltračního modulu je obvykle nástřikové potrubí nebo vedení, ve kterém je zařazené nebo ke kterému je připojené čerpadlo, které funguje tak, že stlačuje nástřikovou surovinu na potřebnou úroveň nutnou pro provoz nanofiltračního membránového modulu, přičemž tento tlak musí umožňovat ekonomické propouštění permeátu uvedenou nanofiltrační membránou.

Uvedeným prostředkem pro odvádění podílu zadržného při nanofiltraci z oblasti nanofiltrační membrány je obvykle jeden nebo více otvorů v nanofiltračním modulu, které jsou připojeny na potrubí k odvádění tohoto zadržného podílu z oblasti nanofiltračního modulu. Uvedeným prostředkem pro odvádění nanofiltračního permeátu je obvykle jeden nebo více otvorů v tomto modulu, které jsou napojené na potrubí k odvádění tohoto nanofiltračního permeátu z oblasti nanofiltračního membránového modulu.

Membrána pro reverzní osmózu byla již podrobně popisována ve výše uvedeném textu, přičemž uvedeným membránovým modulem k provedení reverzní osmózy je modul, který obsahuje tyto membrány. Tyto moduly jsou z dosavadního stavu techniky pro odborníky pracující v daném oboru běžně známy, přičemž tyto membrány mohou mít tvar dutých vláken, dutých trubic, spirálově vinutých membrán nebo to mohou být deskové membrány v rámovém uspořádání. Ve výhodném provedení podle vynálezu se používá uspořádání se spirálově vinutou membránou a s deskovými membránami v rámové sestavě. Tyto membránové moduly jsou z dosavadního stavu techniky pro odborníky pracující v daném oboru dostatečně dobře známy, přičemž jsou rovněž na trhu snadno získatelné. Uvedeným prostředkem pro přivádění nástřikové suroviny do membránového modulu k provedení reverzní osmózy je obvykle potrubí nebo vedení, ve kterém je výhodně zařazeno čerpadlo, které stlačuje nástřikovou surovinu na dostatečnou úroveň nutnou pro protlačení permeátu membránou k provedení reverzní osmózy. Uvedeným prostředkem pro odvádění podílu zadržného při provádění reverzní osmózy z oblasti reverzní osmotické membrány je obvykle jeden nebo více otvorů v membránovém modulu pro reverzní osmózu napojených na potrubí k odvádění tohoto zadržného podílu. Uvedeným prostředkem pro odvádění permeátu z membránového modulu pro reverzní osmózu je obvykle soustava otvorů v tomto membránovém modulu napojená na potrubí k odvádění tohoto permeátu.

Uvedeným prostředkem pro kombinování podílu zadržného při nanofiltraci a podílu zadržného při reverzní osmóze je obvykle buďto zásobní nádrž, mísící zásobník nebo některý z typů mísících zařízení s válcovým tokem, ve kterém se podíl zadržný na nanofiltrační membráně uvádí do kontaktu s

podílem zadrženým při reverzní osmóze a tyto podíly se smíchávají.

Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu toto zařízení dále obsahuje zásobní nádrž, která je upravena pro přívod permeátu z nanofiltrace přiváděného pomocí prostředků pro odvádění nanofiltračního permeátu z oblasti membránového modulu k provedení nanofiltrace nebo permeátu z mikrofiltrace přiváděného pomocí prostředků pro odvádění mikrofiltračního permeátu z oblasti mikrofiltračního membránového modulu. Podle tohoto provedení obsahuje zařízení podle vynálezu dále prostředky pro transportování obsahu ze zásobní nádrže do membránového modulu k provedení reverzní osmózy, prostředky pro recyklování podílu zadrženého při reverzní osmóze do této zásobní nádrže, a prostředky pro přidávání vody do zásobní nádrže k upravení části nebo celého objemu permeátu z reverzní osmózy. V případě tohoto provedení, při kterém se používá zásobní nádrže k přípravě nástřikové suroviny do membránového modulu k provedení reverzní osmózy, se permeát z mikrofiltračního membránového modulu nebo z nanofiltračního membránového modulu přivádí do této zásobní nádrže za pomoci prostředků pro odvádění permeátu z mikrofiltračního membránového modulu nebo z nanofiltračního membránového modulu. Tato zásobní nádrž je napojena na membránový modul k provedení reverzní osmózy prostřednictvím prostředků pro transportování obsahu zásobní nádoby do membránového modulu k provedení reverzní osmózy. Tyto prostředky jsou napojeny na prostředky k zavádění nástřikové suroviny do membránového modulu k provedení reverzní osmózy. Ve skutečnosti jsou prostředky pro transportování obsahu ze zásobní nádrže do membránového modulu k provedení reverzní osmózy v úzkém vztahu s prostředky pro přivádění nástřikové suroviny do

membránového modulu k provedení reverzní osmózy, přičemž tyto dva prostředky obvykle tvoří spojovací potrubí, ve kterém je ve výhodném provedení zařazeno vhodné čerpadlo. Uvedené prostředky pro recyklování zadržného podílu z reverzní osmózy do zásobní nádrže jsou napojeny na prostředky pro odvádění zadržného podílu z membránového modulu k provedení reverzní osmózy. Tento systém může představovat soustavu vzájemně spojených vedení, přičemž tato vedení jsou napojeny na otvory v membránovém modulu k provedení reverzní osmózy, které jsou určeny k odvádění zadržného podílu z tohoto modulu. Prostředky pro přivádění upravovací vody do uvedené zásobní nádrže sestávají ze zdroje této upravovací vody a potrubí určených k transportu této upravovací vody do uvedené zásobní nádrže. Uvedené vedení pro transport upravovací vody může být zaústěno do prostředků pro recyklování zadržného podílu z reverzní osmózy nebo je možno odvádět tuto upravovací vodu přímo do uvedené zásobní nádrže.

Podle jiného provedení obsahuje zařízení podle uvedeného vynálezu dále zásobní nádrž upravenou ke shromažďování suroviny přiváděné na nanofiltrační membránu, která obsahuje přírodní kvašenou nápojovou surovinu nebo permeát z mikrofiltračního membránového modulu. Toto zařízení může dále obsahovat prostředky pro recyklování podílu zadržného na nanofiltrační membráně do uvedené zásobní nádrže. Kromě toho může toto zařízení případně dále obsahovat prostředky k transportování obsahu z uvedené zásobní nádrže do membránového modulu k provedení nanofiltrace a rovněž prostředky pro transportování koncentrovaného zadržného podílu obsaženého v zásobní nádrži do prostředků pro kombinování podílu zadržného při nanofiltraci a podílu zadržného při reverzní osmóze. Podle

tohoto provedení je nástřiková surovina do nanofiltračního membránového modulu zavedena do zásobní nádrže. V provedení, kdy je použito mikrofiltračního membránového modulu, je možno prostředky pro odvádění permeátu z mikrofiltračního modulu napojit přímo na uvedenou zásobní nádrž, čímž se permeát z mikrofiltračního membránového modulu odvede přímo do uvedené zásobní nádrže. Uvedené prostředky pro recyklování podílu zadržného při nanofiltraci do zásobní nádrže jsou v úzkém vztahu s prostředky pro odvádění zadržného podílu při nanofiltraci z nanofiltračního membránového modulu. Tyto prostředky představují vzájemně propojenou soustavu potrubí určenou k vedení podílu zadržného při nanofiltraci z nanofiltračního membránového modulu do zásobní nádrže. Kromě toho je nutno poznamenat, že prostředky pro transportování obsahu zásobní nádrže do nanofiltračního membránového modulu jsou v úzkém spojení s prostředky pro přivádění nástřikové suroviny do nanofiltračního membránového modulu a tyto prostředky obvykle představují soustavu potrubí, ve které je ve výhodném provedení zařazeno čerpadlo pro stlačení nástřikové suroviny přiváděné do tohoto nanofiltračního membránového modulu. V tomto provedení obsahuje zařízení podle uvedeného vynálezu dále prostředky pro transportování koncentrovaného zadržného podílu z nanofiltrace, obsaženého v zásobní nádrži, do prostředků pro kombinování podílu zadržného na nanofiltrační membráně s podílem zadržným na membráně pro reverzní osmózu. Tímto prostředkem je ve výhodném provedení potrubí, které propojuje zásobní nádobu s prostředky použitými pro kombinování uvedených dvou zadržných podílů.

Podle jednoho z možných provedení jsou prostředky pro odvádění mikrofiltračního permeátu z oblasti mikrofiltračního modulu v úzkém spojení s prostředky pro

přivádění nástřikové suroviny do nanofiltračního membránového modulu. Tyto prostředky jsou obvykle tvořeny soustavou potrubí, ve výhodném provedení se zařazeným čerpadlem, která je určena k odvádění mikrofiltračního permeátu do nanofiltračního membránového modulu. Podle jiného provedení je možno prostředky pro odvádění mikrofiltračního permeátu z oblasti mikrofiltračního membránového modulu napojit na prostředky pro přivádění mikrofiltračního permeátu nebo nástřikové suroviny do membránového modulu pro provedení reverzní osmózy. Tyto souvisící prostředky je možno obvykle spojit do soustavy potrubí, ve výhodném provedení se zařazeným čerpadlem, která slouží k transportování mikrofiltračního permeátu do membránového modulu k provedení reverzní osmózy. Podle dalšího provedení je možno prostředky pro odvádění permeátu z nanofiltrační membrány z oblasti nanofiltračního modulu spojit s prostředky pro přivádění nástřikové suroviny na membránu k provádění reverzní osmózy. Tyto spojené prostředky obvykle tvoří soustavu vedení nebo potrubí, ve výhodném provedení se zařazeným čerpadlem, která je určena pro zavádění nástřikové suroviny do membránového modulu k provedení reverzní osmózy.

#### Příklady provedení vynálezu

Zařízení podle uvedeného vynálezu bude v dalším detailně ilustrováno s pomocí přiložených obrázků, ze kterých bude rovněž patrný postup odstraňování alkoholu z přírodní kašené nápojové suroviny podle uvedeného vynálezu, sestávající z mikrofiltračního stupně, nanofiltračního stupně a ze stupně reverzní osmózy. Detailní provedení uvedená na těchto obrázcích nijak neomezují rozsah uvedeného vynálezu.

Ve stručnosti je možno uvést, že na obr. 1 je znázorněno zařízení podle uvedeného vynálezu obsahující výše uvedené tři stupně, to znamená stupeň mikrofiltrace, stupeň nanofiltrace a stupeň reverzní osmózy, přičemž je zde dále znázorněno recyklování zadrženého podílu z nanofiltračního membránového modulu a recyklování zadrženého podílu z membrány pro reverzní osmózu.

Na obr. 2 je ilustrováno zařízení, ve kterém je použito nanofiltračního stupně a stupně pro reverzní osmózu a postup podle uvedeného vynálezu prováděný podle této varianty, přičemž podle tohoto provedení se zadržený podíl z obou těchto stupňů recykluje.

Na obr. 3 je znázorněno zařízení, ve kterém je použito mikrofiltračního stupně a stupně pro reverzní osmózu a postup prováděný podle této varianty řešení podle uvedeného vynálezu, přičemž podle tohoto provedení se recykluje zadržený podíl ze stupně reverzní osmózy.

Jak již bylo uvedeno je na obr. 1 znázorněno zařízení podle uvedeného vynálezu k odstraňování alkoholu z přírodních kvašených nápojů, které sestává z mikrofiltračního membránového modulu, nanofiltračního membránového modulu a z membránového modulu pro reverzní osmózu. Podle tohoto obr. 1 se prostřednictvím potrubí 11, ve kterém je zařazeno čerpadlo 12, přivádí nástřiková surovina, kterou je kvašená nápojová surovina z přírodního zdroje, do mikrofiltračního membránového modulu 13, ve kterém je uspořádána mikrofiltrační membrána 14. Tato přírodní kvašená nápojová surovina se rozděljuje na zadržený podíl, který obvykle obsahuje proteiny a betaglykany s vysokou molekulovou hmotností, přičemž tento podíl se



odvádí ze zařízení prostřednictvím potrubí 15. Permeátem, který byl propuštěn mikrofiltrační membránou 14, je přírodní kvašený nápoj s nízkou koncentrací proteinů a betaglykanů v porovnání s nástřikovou surovinou. Tento permeát se odvádí z mikrofiltračního membránového modulu 13 prostřednictvím potrubí 16 se zařazeným ventilem 17, pomocí kterého se reguluje průtok kapaliny do první zásobní nádrže 18. Uvedená kapalina se přivádí do této zásobní nádrže 18 prostřednictvím potrubí 19. Kapalina z této první zásobní nádrže se odvádí potrubím 20, přičemž její průtok z této první zásobní nádrže 18 je regulován pomocí ventilu 21. Surovina odváděná z uvedené první zásobní nádrže 18 je takto prostřednictvím potrubí 22 přiváděna do nanofiltračního membránového modulu 23, ve kterém je uspořádána nanofiltrační membrána 24. Do uvedeného potrubí 22 je zařazeno čerpadlo 25, které slouží k natlakování nástřikové suroviny přiváděné do nanofiltračního membránového modulu 23. Podíl zadržovaný v tomto nanofiltračním membránovém modulu 23 je recyklován prostřednictvím potrubí 26. Ventil 17 je zde zařazen z toho důvodu, aby bylo možno podíl zadržovaný při nanofiltraci a odváděný prostřednictvím potrubí 26 recyklovat do první zásobní nádrže 18. Permeát z tohoto nanofiltračního membránového modulu 23 se odvádí potrubím 27 a potom se vede ventilem 28, pomocí kterého se reguluje průtočné množství do druhé zásobní nádrže 29. Tento permeát z nanofiltrace se zavádí do druhé zásobní nádrže 29 prostřednictvím potrubí 30. Obsah této druhé zásobní nádrže 29 je možno odvádět prostřednictvím potrubí 31. Průtok suroviny z této druhé zásobní nádrže 29 je regulován pomocí ventilu 32. Prostřednictvím potrubí 33 je možno odvádět kapalinu z druhé zásobní nádrže 29 do membránového modulu pro reverzní osmózu 34, ve kterém je uspořádána membrána pro reverzní osmózu 35. Prostřednictvím potrubí 37 se odvádí

zadržený podíl z oblasti membránového modulu pro reverzní osmózu 34 a tento podíl se zavádí zpět do zásobní nádrže 29, přičemž prochází ventilem 28. Potrubím 38 se odvádí permeát získaný z membránové jednotky pro reverzní osmózu 34 ze zařízení. Poté co se podíl zadržený na nanofiltrační membráně zkoncentruje na požadovanou úroveň se tento zkoncentrovaný zadržený podíl při nanofiltraci transportuje prostřednictvím potrubí 20 a průchodem ventilem 21 do potrubí 39, které slouží k transportování tohoto nanofiltračního koncentrátu do mísící nádrže 40. Koncentrát získaný při reverzní osmóze se poté, co je dosažena potřebná koncentrace ethanolu, odvádí ze zásobní nádrže 29 prostřednictvím potrubí 31 a po průchodu ventilem 32 se přivádí do potrubí 41, pomocí kterého se odvádí tento koncentrát získaný při reverzní osmóze do mísícího zásobníku 40, ve které se podíl zadržený při nanofiltraci a podíl zadržený při reverzní osmóze mísí a tím se dosáhne rekonstituování přírodního kvašeného nápoje zbaveného alkoholu. Na druhou zásobní nádrž 29 je připojen zdroj 42 upravovací vody pomocí potrubí 43. Z mísícího zásobníku 40 se produkt odvádí potrubím 44.

Na obr. 2 je ilustrováno zařízení podle uvedeného vynálezu, které obsahuje nanofiltrační membránový modul a membránový modul k provedení reverzní osmózy. Přírodní kvašený nápoj se zavádí prostřednictvím potrubí 19 do první zásobní nádrže 18, přičemž prochází ventilem 17. Přírodní kvašený nápoj se odvádí z první zásobní nádrže 18 prostřednictvím potrubí 20, přičemž průtok kapaliny z této první zásobní nádrže 18 je regulován ventilem 21. Pomocí potrubí 22 se odvádí přírodní kvašený nápoj do nanofiltračního membránového modulu 23, ve kterém je uspořádána nanofiltrační membrána 24. Do uvedeného potrubí

22 je zařazeno čerpadlo 25, které slouží k natlakování uvedené přírodní kvašené nápojové suroviny na vhodný tlak k usnadnění transportu permeátu nanofiltrační membránou 24. Podíl zadrženy na této nanofiltrační membráně je odváděn z tohoto nanofiltračního membránového modulu 23 potrubím 26 a dále je tento podíl recyklován do první zásobní nádrže 18, přičemž prochází ventilem 17. Permeát z nanofiltračního modulu 23 se odvádí prostřednictvím potrubí 27 a po průchodu ventilem 28 se vede do druhé zásobní nádrže 29. Tento permeát se zavádí do uvedené druhé zásobní nádrže 29 potrubím 30. Permeát z nanofiltrace se z této nádrže 29 odvádí potrubím 31, na které je napojen ventil 32 pro regulování průtoku kapaliny z uvedené druhé zásobní nádrže 29. Prostřednictvím potrubí 33 se odvádí surovina z druhé zásobní nádrže 29 do membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy, ve kterém je uspořádána reverzní osmotická membrána 35. V tomto potrubí 33 je zařazeno čerpadlo 36, které slouží k natlakování nástřikové suroviny přiváděné do membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy. Permeát z membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy se odvádí potrubím 38. Podíl zadrženy v membránovém modulu 34 k provedení reverzní osmózy se odvádí z oblasti membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy prostřednictvím potrubí 37, které je napojeno na ventil 28 zařazený v tomto potrubí k nasměrování tohoto recyklovaného zadržného podílu z reverzní osmózy zpět do druhé zásobní nádrže 29. Obsah první zásobní nádrže 18, poté co byl zkoncentrován na požadovanou úroveň, se odvádí z této první zásobní nádrže 18 potrubím 20, přičemž tento podíl potom prochází ventilem 21 do potrubí 39, které je napojeno na mísící zásobník 40, čímž se shromažďovaný nanofiltrační koncentrát přivádí do fáze mísení v tomto mísícím zásobníku 40. Koncentrát z reverzní osmózy, ve kterém bylo dosaženo zkoncentrování

ethanolu na požadovanou úroveň, se odvádí z druhé zásobní nádrže 29 potrubím 31 a tento podíl prochází ventilem 32 do potrubí 41, pomocí kterého se přivádí tento koncentrát z reverzní osmózy do mísícího zásobníku 40, ve kterém dochází ke smíchání s nanofiltračním koncentrátem. Na druhou zásobní nádrž 29 je napojen prostřednictvím potrubí 43 zdroj 42 upravovací vody, čímž se zajišťuje přivádění upravovací vody do uvedené druhé zásobní nádrže 29. Z uvedeného mísícího zásobníku 40 se produkt odvádí potrubím 44.

Na obr. 3 je znázorněno zařízení pro odstraňování alkoholu z přírodní kvašené nápojové suroviny podle uvedeného vynálezu, které je tvořeno mikrofiltračním membránovým modulem a membránovým modulem k provedení reverzní osmózy. Do tohoto zařízení se přírodní kvašená nápojová surovina přivádí prostřednictvím potrubí 11, ve kterém je zařazeno čerpadlo 12, které slouží k natlakování této přírodní kvašené nápojové suroviny, a tato surovina se nejdříve přivádí do mikrofiltračního membránového modulu 13, ve kterém je upravena mikrofiltrační membrána 14. Přírodní kvašená nápojová surovina se vede na tuto mikrofiltrační membránu 14, přičemž v tomto stupni se z uvedené suroviny odděluje podíl zadržovaný touto membránou, který má vysokou koncentraci proteinů a betaglykanů o vysoké molekulové hmotnosti a tento podíl se odvádí z mikrofiltračního membránového modulu 13 potrubím 15. Permeát s podstatně nižší koncentrací proteinů a betaglykanů se odvádí z tohoto mikrofiltračního membránového modulu 13 prostřednictvím potrubí 16. Průtok permeátu z mikrofiltračního membránového modulu 13 je regulován ventilem 28, přičemž po průchodu tímto ventilem je tento mikrofiltrační permeát odváděn do potrubí 30, pomocí kterého se tento permeát odvádí do zásobní nádrže 29.

Kapalina ze zásobní nádrže 29 se odvádí potrubím 31, přičemž tento podíl prochází ventilem 32, pomocí kterého se reguluje průtok kapaliny z této zásobní nádrže 29. Tímto ventilem 32 se rovněž usměrňuje průtok kapaliny do potrubí 33, ve kterém je zařazeno čerpadlo 36, a pomocí tohoto potrubí se kapalina zavádí do membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy, ve kterém je upravena reverzní osmotická membrána 35. V tomto modulu 34 k provedení reverzní osmózy se z této kapaliny odděluje permeát, obsahující vyšší koncentraci ethanolu než je koncentrace ethanolu v nástřikové surovině, přičemž tento permeát se odvádí z tohoto membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy prostřednictvím potrubí 38. Podíl zadržovaný při reverzní osmóze, která má nižší koncentraci ethanolu ale vyšší koncentraci sloučenin poskytujících aroma a chuťových látek, se odvádí z tohoto membránového modulu 34 k provedení reverzní osmózy prostřednictvím potrubí 37. Toto potrubí 37 je napojeno na ventil 28, který usměrňuje tento recyklovaný proud, představující zadržovaný podíl při reverzní osmóze, zpět do zásobní nádrže 29. Na tuto zásobní nádrž 29 je napojen zdroj 42 upravovací vody prostřednictvím potrubí 43, přičemž tento zdroj upravovací vody slouží k nahrazení permeátu odváděného z membránového modulu k provedení reverzní osmózy vodou. Poté co se dosáhne požadované hladiny ethanolu v zásobní nádrži 29 se obsah této nádrže odvádí prostřednictvím potrubí 31 a tento podíl potom prochází ventilem 32, který jej usměrňuje do potrubí 41 sloužícího k odvádění získaného produktu z tohoto zařízení.

## PATENTOVÉ NÁROKY

(Upravené znění)

1. Způsob odstraňování alkoholu z přírodního kvašeného nápoje, vyznačující se tím, že zahrnuje :

(A) případné kontaktování nástřikové suroviny přiváděné do mikrofiltrace a obsahující přírodní kvašený nápoj s mikrofiltrační membránou za podmínek, kdy je tento proud výchozí suroviny rozdělován na mikrofiltrační permeát, který má nižší koncentraci sloučenin o vysoké molekulové hmotnosti způsobujících zákal, a podíl zadržovaný mikrofiltrační membránou, který má vyšší koncentraci sloučenin o vysoké molekulové hmotnosti způsobujících zákal, v porovnání s proudem nástřikové výchozí suroviny uváděným do mikrofiltrace,

(B) případné kontaktování nástřikové suroviny přiváděné do nanofiltrace a obsahující přírodní kvašený nápoj nebo mikrofiltrační permeát s nanofiltrační membránou, která odděluje frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 100 do 10 000, za podmínek, kdy je tento nástřikový proud do nanofiltrace rozdělován na nanofiltrační permeát, který má nižší koncentraci sloučenin poskytujících aróma a chuť, a na podíl zadržovaný nanofiltrační membránou s vyšší koncentrací sloučenin poskytujících aróma a chuť v porovnání s proudem nástřikové výchozí suroviny uváděné do nanofiltrace,

(C) ve stupni reverzní osmózy kontaktování nástřikového proudu výchozí suroviny obsahující mikrofiltrační permeát nebo nanofiltrační permeát s reverzní osmotickou membránou, která selektivně propouští ethanol a selektivně zadržuje sloučeniny poskytující chuť a aróma za podmínek, kdy je nástřikový proud uváděný do fáze reverzní osmózy rozdělován na podíl prošlý reverzní osmotickou membránou, který má vyšší koncentraci ethanolu a nižší obsah

sloučenin vytvářejících aróma a chuť, a podíl zadržovaný touto reverzní osmotickou membránou, který má nižší koncentraci ethanolu a vyšší podíl sloučenin poskytujících aróma a chuť, v porovnání s nástřikovým proudem přiváděným do fáze reverzní osmózy, vyznačující se tím, že se při tomto postupu nezbytně provádí oba uvedené stupně (A) a (B) nebo jeden z těchto stupňů, přičemž v případě, kdy se provádí stupeň (B), se podíl zadržený při reverzní osmóze a podíl zadržený při nanofiltraci rekombinují v následně prováděném stupni (C), přičemž mikrofiltrační membrána má velikost pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0  $\mu\text{m}$ , nanofiltrační membrána odděluje frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 100 do 10 000 a membrána pro reverzní osmózu odděluje frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 50 do 100.

2. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že zahrnuje :

(A) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do mikrofiltrace a obsahujícího přírodní kvašenou nápojovou surovinu s mikrofiltrační membránou,

(B) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do nanofiltrace a obsahujícího permeát z mikrofiltrace s nanofiltrační membránou,

(C) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do reverzní osmózy a obsahujícího permeát z nanofiltrace s reverzní osmotickou membránou, a

(D) rekombinování podílu zadrženého při reverzní osmóze s podílem zadrženým při nanofiltraci.

3. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že zahrnuje :

(B) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do

nanofiltrace a obsahujícího permeát z mikrofiltrace s nanofiltrační membránou.

(C) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do reverzní osmózy a obsahujícího permeát z nanofiltrace s reverzní osmotickou membránou, a

(D) rekombinování podílu zadržného při reverzní osmóze s podílem zadržným při nanofiltraci.

4. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že zahrnuje :

(A) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do mikrofiltrace a obsahujícího přírodní kvašenou nápojovou surovinu s mikrofiltrační membránou,

(C) kontaktování nástřikového proudu přiváděného do reverzní osmózy a obsahujícího permeát z nanofiltrace s reverzní osmotickou membránou.

5. Způsob podle nároků 2 nebo 3, vyznačující se tím, že podíl zadržný při nanofiltraci se recykluje a opět uvádí do kontaktu s nanofiltrační membránou k dalšímu zkoncentrování tohoto podílu zadržného při nanofiltraci.

6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, vyznačující se tím, že podíl zadržný při reverzní osmóze se recykluje a opět uvádí do kontaktu s reverzní osmotickou membránou k oddělení dalšího ethanolu od podílu zadržného při reverzní osmóze.

7. Zařízení k odstraňování alkoholu z přírodního kvašeného nápoje, vyznačující se tím, že obsahuje :

(A) případně jeden nebo více mikrofiltračních modulů,

(B) případně prostředky k přivádění přírodního kvašeného nápoje do uvedeného mikrofiltračního modulu,



(C) případně prostředky pro odvádění podílu zadržného při mikrofiltraci z oblasti mikrofiltračního modulu,

(D) případně prostředky pro odvádění mikrofiltračního permeátu z oblasti mikrofiltračního modulu,

(E) případně jeden nebo více nanofiltračních modulů,

(F) případně prostředky pro přivádění přírodní kvašené nápojové suroviny nebo permeátu z mikrofiltrace do nanofiltračního modulu,

(G) případně prostředky pro odvádění podílu zadržného při nanofiltraci z oblasti nanofiltračního modulu,

(H) případně prostředky pro odvádění nanofiltračního permeátu z oblasti nanofiltračního modulu,

(I) přinejmenším jeden membránový modul pro reverzní osmózu obsahující membránu, která je schopná selektivně propustit ethanol a selektivně zadržet sloučeniny vytvářející aróma a chuťové látky obsažené v přírodních kvašených nápojích,

(J) prostředky k přivádění mikrofiltračního permeátu nebo nanofiltračního permeátu do membránového modulu pro reverzní osmózu,

(K) prostředky pro odvádění podílu zadržného při reverzní osmóze z oblasti membránového modulu pro reverzní osmózu,

(L) prostředky pro odvádění permeátu z reverzní osmózy z oblasti membránového modulu pro reverzní osmózu, vyznačující se tím, že jestliže je použit mikrofiltrační modul, potom obsahuje membránu s velikostí pórů v rozmezí od 0,1 do 1,0  $\mu\text{m}$ , v případě že je použit nanofiltrační modul, potom obsahuje membránu oddělující frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 100 do 10 000 a modul pro reverzní osmózu obsahuje membránu oddělující frakci s molekulovou hmotností v rozmezí od 50 do 100, a dále jestliže jsou použity části (A), (B), (C) a (D),

potom jsou použity všechny současně, jestliže jsou použity části (E), (F), (G) a (H), potom jsou použity všechny současně a buďto soustava částí (A), (B), (C) a (D), nebo soustava částí (E), (F), (G) a (H) nebo obě tyto soustavy musí být přítomny, přičemž dále jestliže je použita sestava částí (E), (F), (G) a (H), potom je třeba použít část (M), která představuje :

(M) prostředky pro kombinování podílu zadržného při nanofiltraci a podílu zadržného při reverzní osmóze.

8. Zařízení podle nároku 7, vyznačující se tím, že dále obsahuje :

(N) zásobní nádrž upravenou ke shromažďování nanofiltračního permeátu z (H),

(O) prostředky pro transportování obsahu zásobní nádrže do membránového modulu pro reverzní osmózu,

(P) prostředky pro recyklování podílu zadržného při reverzní osmóze do zásobní nádrže, a

(Q) prostředky pro přidávání vody do zásobní nádrže (N) k úpravě celého podílu nebo části objemu permeátu z reverzní osmózy.

9. Zařízení podle nároků 7 nebo 8, vyznačující se tím, že dále obsahuje :

(R) druhou zásobní nádrž upravenou ke shromažďování suroviny zaváděné do nanofiltračního modulu, která obsahuje přírodní kvašenou nápojovou surovinu nebo permeát z mikrofiltračního membránového modulu,

(S) prostředky pro recyklování podílu zadržného při nanofiltraci do druhé zásobní nádrže (R),

(T) prostředky k transportování obsahu druhé zásobní nádrže (R) do nanofiltračního membránového modulu, a

(U) prostředky pro transportování koncentrovaného

zadržného podílu obsaženého v uvedené druhé zásobní nádrži (R) do prostředků (M) pro kombinování podílu zadržného při nanofiltraci a podílu zadržného při reverzní osmóze.

-----