

Závěr - prospěšnost konzumace fermentovaných mléčných výrobků

Jogurty a fermentované mléčné výrobky jsou součástí lidské stravy po tisíce let a jsou také již po mnoho let oprávněně propagovány jako zdravé potraviny. Připomeňme zejména vysoký obsah plnohodnotných bílkovin obsahujících veškeré esenciální aminokyseliny, vysoký obsah vápníku, přirozenou přítomnost fosforu, ale také vitaminů, zejména ze skupiny B, a významných stopových prvků. Pro výživu je důležitý i nižší obsah laktózy, která byla již částečně bakteriemi rozložena na kyselinu mléčnou, která v intestinálním traktu působí konzervačně a pozitivně upravuje střevní mikroflóru. A v neposlední řadě přítomnost prospěšných živých kultur, ať už mezofilních, termofilních, popř. i kvasinek nebo plísní, které posilují rovněž vstřebávání minerálů a vitamínů. A v případě zastoupení mikroorganismů s probiotickými účinky tu je pak také skutečnost, že se z výrobku stává funkční potravina s významnými zdravotními benefity.

Nízká konzumace těchto výrobků by tedy zákonitě znamenala nevyužitou příležitost, jak snadno přispět ke zdravému životnímu stylu. Hippokrates tvrdil již před více než 2000 lety, že *"veškeré nemoci začínají ve střevě"*.

Proč si tedy nedopřát jeden jogurt nebo fermentovaný drink denně. Koneckonců jak se říká: *"Jsme to, co jíme"*.

Literární zdroje:

- M. FISBERG, R. MACHADO (2015): History of yogurt and current patterns of consumption; *Nutrition Reviews* 73(S1), s.4-7.
- S. ERMIONE (2002): *Yogurt, Yes please*; Fytraki Publication.
- A.Y.TAMINE, R.K.ROBINSON (2000): *Yoghurt, Science and Technology*; 2nd Edition; Woodhead Publishing Limited.
- R.K. ROBINSON, A.Y. TAMINE (2007): *Types of fermented Milks*. Best of 2013 (2014): "Yogurt" Special, publikace CNIEL.
- P. KADLEC, K. MELZOCH, M. VOLDŘICH a kol. (2009): *Technologie potravin*; KEY Publishing.
- Jogurty (2011): *Neopominutelná součást zdravé mléčné výživy*; bulletin ČMSM.
- Dairy Processing Handbook, Tetrapack (2018); chapter: *fermented products*; on-line.
- History of probiotics (2015), IPA Europe; on-line <http://ipaeurope.org/probiotics.php?ID=2>
- Probiotics in Food, Health and nutritional properties and guidelines for evaluation (2006); on-line <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>
- What Probiotics Can Do for You,... a quick guide to probiotics (2017); *Bull. IPA Europe*.
- Bull. IDF 489 (2017): *The World Dairy Situation* (2017)
- M. WOHLFAHRT (2017): *ZMB Jahrbuch Milch* (2017)
- Statistická zjišťování MZe: Nákup a užití mléka mlékárnami; dle Mlék (Mze) 6-12
- Interní statistická data ČMSM

Korespondující autor: Ing. Jiří Kopáček, CSc.
Českomoravský svaz mlékárenský
e-mail: jkopacek@cheesespectrum.cz

*Přijato do tisku: 23. 9. 2018
Lektorováno: 5. 10. 2018*

MEMBRÁNA JAKO NÁSTROJ ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY MLÉKÁRENSKÝCH TECHNOLOGIÍ

Ing. Jiří Ečer

MemBrain s.r.o., Stráž pod Ralskem

Membrane as a tool to increase the efficiency of dairy technologies

Abstrakt

V mnoha oblastech mlékárenského průmyslu se používají různé separační metody. Jedná se o klasické metody, jako je například filtrace, odstředování, odpařování, krystalizace. Ale používají se stále ve větší míře také moderní membránové separační metody, a to mikrofiltrace, ultrafiltrace, nanofiltrace, reverzní osmóza a elektrodiálýza. Tyto metody nacházejí uplatnění v prvovýrobě, při ošetření mléka, při výrobě sýrů a dalších mlékárenských výrobků, jako je sušená demineralizovaná syrovátka, mléčné a syrovátkové koncentráty, laktóza, minerální soli a další izoláty mléčných složek. Oproti klasickým separačním metodám jsou šetrné k surovině a jsou levnější.

Klíčová slova: membrána, separace, mlékárenský průmysl, mléko, syrovátka

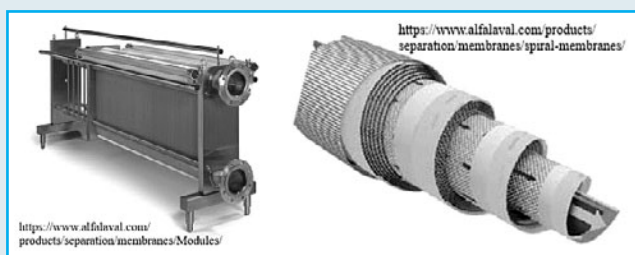
Abstract

Different separation methods are used in many areas of the dairy industry. These are classical methods such as filtration, centrifugation, evaporation, crystallization. Modern membrane separation methods (microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration, reverse osmosis, and electro dialysis) are increasingly being used in the dairy industry. These methods are used in primary production and treatment of milk, in the production of cheese and other dairy products, such as demineralized whey powder, milk and whey protein concentrate, lactose, minerals and other isolates of dairy ingredients. Membrane processes are more friendly to components of dairy raw material and also cheaper in compare with conventional separation methods.

Key words: membrane, separation, dairy, milk, whey

Úvod

Membránové procesy patří mezi moderní metody separace jednotlivých složek mléka a syrovátky. Protože tyto procesy probíhají při teplotě okolí a bez přísad dalších chemikálií, jsou minimalizovány ztráty účinných látek a také nedochází ke změnám sensorických vlastností suroviny ani produktů. Nedochází k chemickým změnám a ke změnám skupenství, proto není třeba energie na ohřev a chlazení. Tím pádem jsou membránové procesy šetrnější



Obr. 1 Ukázka deskového a spirálově vinutého modulu



Obr. 2 Ukázka trubkového modulu a modulu s dutými vlákny



Obr. 3 Ukázka ponorného modulu s dutými vlákny

k surovině a jsou levnější než klasické separační metody. Membránové procesy (Pabby, a další, 2009) se uplatňují již v prvovýrobě (odstranění mikroorganismů, zahuštění před přepravou) a při ošetření mléka (odstranění tuku a mikroorganismů), dále při snížení obsahu některých látek v mlékařenských výrobcích (delaktózané mléko, demineralizované produkty). S výhodou lze membránové procesy využít při standardizaci obsahu bílkovin ve výrobcích a ke zvýšení výtěžnosti výroby sýrů a tvarohů. Nabízí se možnost vývoje nových výrobků obohacených o jednotlivé složky mléka (sýry, jogurty, nápoje) a samozřejmě také k izolaci jednotlivých bílkovin, laktózy a minerálních solí z mléka, případně ze syrovátky. Velkou výhodou membránových procesů je, že jsou modulární a snadno automatizovatelné.

Membrány a moduly

Membrány se běžně vyskytují v mikrobiálních, rostlinných a živočišných buňkách - to jsou membrány biologické. V laboratorní a průmyslové praxi se používají membrány syntetické. Ty se dělí na kapalné (ve formě zakotvených nebo emulzních kapalných membrán) a pevné. Pevné membrány jsou vyrobené buď z křemičitých nebo kovových materiálů (anorganické membrány) nebo z polymerních materiálů (organické membrány). Z hlediska struktury mohou být membrány porézní (izotropní nebo

anizotropní) nebo neporézní, homogenní (symetrické) nebo heterogenní (asymetrické), kompozitní a z dutých vláken. V mlékařenském průmyslu se používají pevné membrány.

Membrány se uspořádávají do membránových modulů. Používají se moduly planární (deskové - standardně skládané - obdoba kalolisu, diskové - rotační nebo vibrační, ponorné dead-end moduly), spirálově vinuté, trubkové (případně kapilární) a moduly s dutými vlákny (mohou být i ponorné). Ukázky některých typů modulů jsou na Obr. 1 až Obr. 3. Membrány v modulech mohou být stacionární nebo pohyblivé (rotační moduly).

Základní charakteristiky nejčastěji používaných modulů jsou uvedeny Tab. 1. (Palatý, 2012)

Přehled membránových procesů

Jak již bylo řečeno, výhodou membránových procesů je nízká ztráta účinných látek (procesy ve většině případů probíhají při teplotě okolí bez použití chemikálií), při procesech nedochází ke změně skupenství a chemickým změnám (s výjimkami), spotřeba energie je nižší než u klasických separačních metod (např. odpařování, destilace), při zpracování potravinářských surovin nedochází ke změně sensorických vlastností. Membránové procesy jsou modulární a snadno automatizovatelné. Nevýhodou membránových procesů je technická náročnost a vysoké pořizovací náklady.

Hnací silou v membránových procesech může být tlakový rozdíl (mikrofiltrace, ultrafiltrace, nanofiltrace a reverzní osmóza), koncentrační spád (dialýza, pervaporace, osmóza, separace plynů), elektrický potenciál (elektrodialýza, elektrodialýza s bipolárními membránami, elektrodeionizace, elektrofiltrace, membránová elektrolyza a palivový článek) a teplotní gradient (membránové desti-

Tab. 1 Základní charakteristiky membránových modulů

Charakteristika	Typ modulu			
	spirálově vinutý	dutá vlákna	trubkový	deskový
plocha připadající na jednotku objemu modulu [$m^2 \cdot m^{-3}$]	600-1000	3000-6000	70-150	300-600
typické rychlosti nástřiku [$m \cdot s^{-1}$]	0,3-0,8	0,005-0,05	1-8	0,8-1,6
tlaková ztráta na nástřikové straně [kPa]	300-600	10-30	50-300	100-500
tendence k zanášení membrány	vyšší	vyšší	nízká	střední
snadnost čištění	špatná až dobrá	špatná	výborná	dobrá
doporučená filtrační předúprava nástřiku (filtr o velikosti pórů) [μm]	10-25	5-10	není třeba	10-25
relativní náklady na získání jednotky objemu permeátu	nízké	nízké	vysoké	vysoké

lace a membránová krystalizace). Zvláštním typem jsou membránové reaktory, které kombinují chemickou reakci nebo biologický proces se separací složek během jedné operace.

Technologické uspořádání membránových procesů závisí na vlastnostech vstupní suroviny a výstupních produktů. Procesy mohou probíhat jednorůchodově (single pass režim) nebo jednorůchodově s částečnou recyklací (feed & bleed režim) nebo ve vsádkovém režimu (batch režim). Jednorůchodový režim se používá pro velkoobjemové aplikace, např. při čištění provozní vody. Vsádkový a "feed & bleed" režim se používá pro středně a maloobjemové aplikace.

V mlékárenském průmyslu se využívají všechny čtyři tlakové membránové procesy a elektrodialýza.

Tlakové membránové procesy

Produkty separace pomocí tlakových membránových procesů jsou permeát, ve kterém je minimální koncentrace separovaných složek, a retentát, ve kterém jsou naopak separované složky zakoncentrovány. Hlavním, tj. požadovaným produktem může být permeát nebo retentát, druhý proud je v tomto případě odpadem nebo vedlejším produktem. Ale mohou být jako hlavní produkty uvažovány oba proudy.

Existují dva způsoby uspořádání toku obou proudů v membránových separačních technologiích: "dead-end", kdy je uzavřený výstup retentátu (obdoba klasické filtrace), a "cross-flow" (podélný nebo tangenciální tok retentátu). Uspořádání "dead-end" není výhodné, protože v průběhu procesu dochází k narůstání filtračního koláče a tím ke zvyšování tlakové ztráty. Ve většině případů používá uspořádání "cross-flow", kdy zpracovávaný roztok proudí podél membrány a membránou zadržované látky jsou od povrchu membrány odplavovány. Hydrodynamické poměry se během procesu příliš nemění.

Rozdělení tlakových membránových procesů dle typu, velikosti separovaných částic či molekul a obvykle používaných tlaků je zobrazeno v tabulce Tab. 2.

Tab. 2 Přehled tlakových membránových separačních metod

Metoda	Používaný tlak	Velikost zadržovaných částic
Mikrofiltrace	< 1 bar	0,1 – 10 µm
Ultrafiltrace	1 – 10 bar	0,01 – 0,1 µm
Nanofiltrace	20 – 40 bar	0,2 – 10 kDa
Reverzní osmóza	30 – 60 bar	< 200 Da

Tlakové membránové procesy v mlékárenském průmyslu lze použít jako náhradu současných technologií, k separaci jednotlivých složek mléka i k výrobě nových produktů. Na Obr. 4 je zobrazeno použití tlakových membránových separačních metod v mlékárenském průmyslu.

Mikrofiltrace (Zeman, a další, 1996), (Mikulášek, a další, 2012) se používá k šetrnému ošetření mléka bez nutnosti zahřevu. Během mikrofiltrace se z mléka fyzicky odstraní bakterie a spory, tím se také prodlouží trvanlivost mléka.

Oproti klasickému ošetření pasterizací nedochází k senzozickým změnám mléka ani k inaktivaci enzymů. Další využití mikrofiltrace je při separaci kaseinových bílkovin a při předčištění syrovátky (odstranění tuku a mikroorganismů) před ultrafiltrací.

Ultrafiltrace (Zeman, a další, 1996), (Mikulášek, a další, 2012) mléka nebo syrovátky se používá k výrobě mléčných nebo syrovátkových bílkovin nebo také k separaci koagulátu při výrobě tvarohu. Slouží též k zahuštění mléka na farmě ke snížení přepravních nákladů. Produkty ultrafiltrace (koncentrát mléčných nebo syrovátkových bílkovin a ultrafiltrační permeát) pak mimo jiné mohou sloužit ke standardizaci obsahu bílkovin ve výrobcích nebo v případě retentátu ke zvýšení obsahu bílkovin při výrobě tvarohů a sýrů. Tím se zvýší výtěžnost jejich výroby i kapacita výrobního zařízení, dochází též k úspoře kultur a syřidla. Vyšší obsah bílkovin (zvláště pak syrovátkových) má vliv na zrání sýrů, což může vést k výrobě nových typů sýrů. Použití ultrafiltračních membrán s různou velikostí pórů v kombinaci s dalšími metodami umožňuje také izolaci jednotlivých bílkovinných frakcí mléka nebo syrovátky. Ultrafiltrační permeát lze použít k výrobě laktózy a minerálních látek.

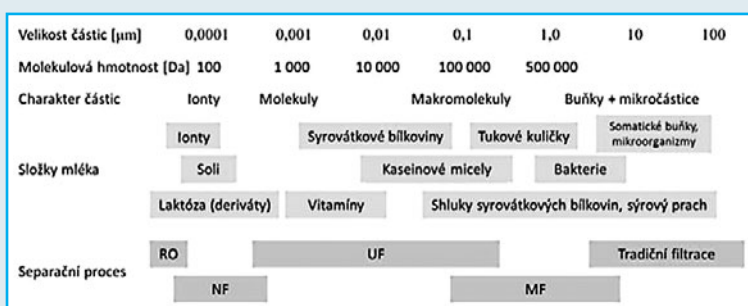
Nanofiltrace (Schäfer, a další, 2005), (Mikulášek, a další, 2012) se používá k zahuštění mléka nebo syrovátky před přepravou nebo dalším zpracováním. Kromě vody se během nanofiltrace odstraní ze suroviny i většina jednocenných iontů (Na⁺, K⁺, Cl⁻).

Reverzní osmóza (Amjad, 1992), (Mikulášek, a další, 2012) se také používá ke koncentrování mléka nebo syrovátky před přepravou nebo dalším zpracováním, přičemž se obsah jednotlivých složek v surovině nemění. Reverzní osmóza se s výhodou používá také k odsolení nanofiltračního permeátu, přičemž odsolená voda se vrací zpět do technologického procesu.

Ukázka průmyslového zařízení firmy GEA pro membránovou filtraci je na Obr. 5.

Elektrodialýza

Princip elektrodialýzy (Mulder, 1996), (Tvrzník, a další, 2014) spočívá v působení stejnosměrného elektrického pole na disociované složky solí ve vodném roztoku (Obr. 6). Kationty, které se pohybují směrem ke katodě, procházejí kationtými membránami a jsou zadržo-



Obr. 4 Použití tlakových membránových separačních metod v mlékárenském průmyslu, upraveno podle (Bylund, 1995)



Obr. 5 Zařízení pro membránovou filtraci

vány membránami anionvýměnnými. Naproti tomu anionty, které se pohybují směrem k anodě, procházejí anionvýměnnými membránami a jsou zadržovány membránami kationvýměnnými. Vhodným uspořádáním kationvýměnných a anionvýměnných membrán dochází k přesunu iontů z původního roztoku (nástřík, diluát) do koncentrátového roztoku.

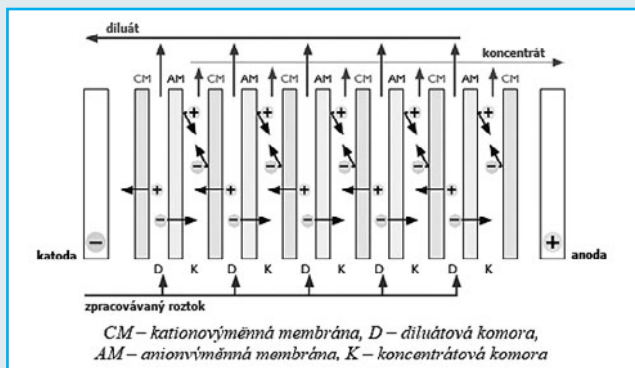
Jak je z obrázku patrné, elektrodialýza probíhá výhodně v režimu "cross-flow". Jednoprůchodový režim provozu se téměř nepoužívá, aplikace fungují vsádkově (diluát) či ve "feed & bleed" režimu (koncentrát).

Demineralizace syrovátky

Elektrodialýza se používá ke snížení obsahu solí v syrovátce do různých komerčně požadovaných stupňů odsolení D50, D70 a D90 (obsah popela v sušině 4 %, 2,5 % nebo 1 %) před dalšími technologickými operacemi (odpaření a sušení). Demineralizované produkty pak nacházejí uplatnění jako levnější ale přitom nutričně kvalitní náhrada mléka v kojenecké a dětské výživě, v pekárenském a cukrářském průmyslu, dále ve farmacii a jako výživové doplňky (Bazinet, 2005), (Fidaleo, a další, 2006). Elektrodialýza nachází uplatnění i při demineralizaci ultrafiltračního permeátu (Pérez, a další, 1994) a matečného roztoku po krystalizaci laktózy.

Elektrodialyzační jednotky

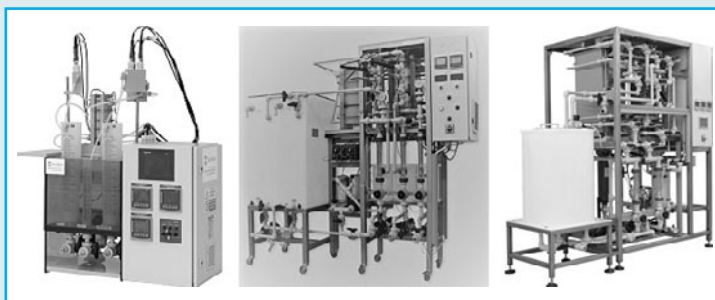
Pro laboratorní a poloproduční aplikace elektrodialýzy mají firmy MEGA a.s. a MemBrain s.r.o. k dispozici tři



Obr. 6 Princip elektrodialýzy (MEGA a.s.)

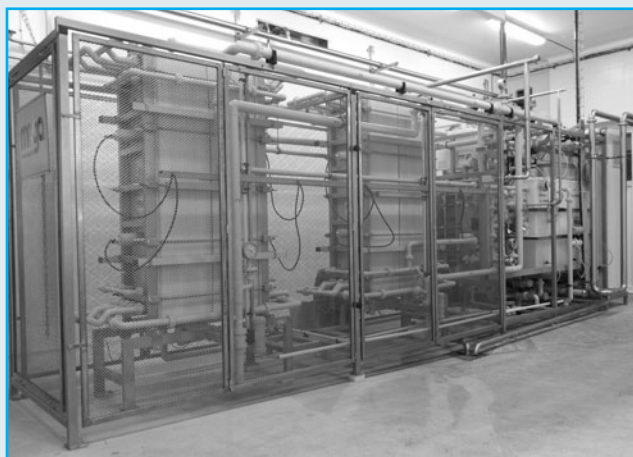
typy elektrodialyzačních jednotek (Obr. 7). Nejmenší jednotkou je P EDR-Z, která je ve většině případů osazena elektrodialyzačním modulem s 10 membránovými páry o celkové aktivní ploše 0,064 m², další jednotkou je P1 EDR-Y s 25 (aktivní plocha 1 m²) nebo 50 páry (2 m²) a P2 EDR-X se 100 membránovými páry o aktivní ploše 9,44 m².

Průmyslové elektrodialyzační jednotky vyráběné firmou MEGA a.s. mohou být dodávány s jedním až osmi membránovými moduly, které většinou obsahují 250 membránových párů (Obr. 8, Obr. 9). Malé jednotky s jedním modulem mohou obsahovat jen 100, 150 nebo 200 párů.



Obr. 7 Elektrodialyzační jednotky P EDR-Z, P1 EDR-Y a P2 EDR-X

Celková efektivní plocha membránových párů v průmyslových jednotkách se tak může pohybovat od 41,6 m² do 832 m².



Obr. 8 Elektrodialyzační jednotka EWDU P15 EDR-III/250



Obr. 9 Elektrodialyzační jednotka EWDU 6x EDR-II/250

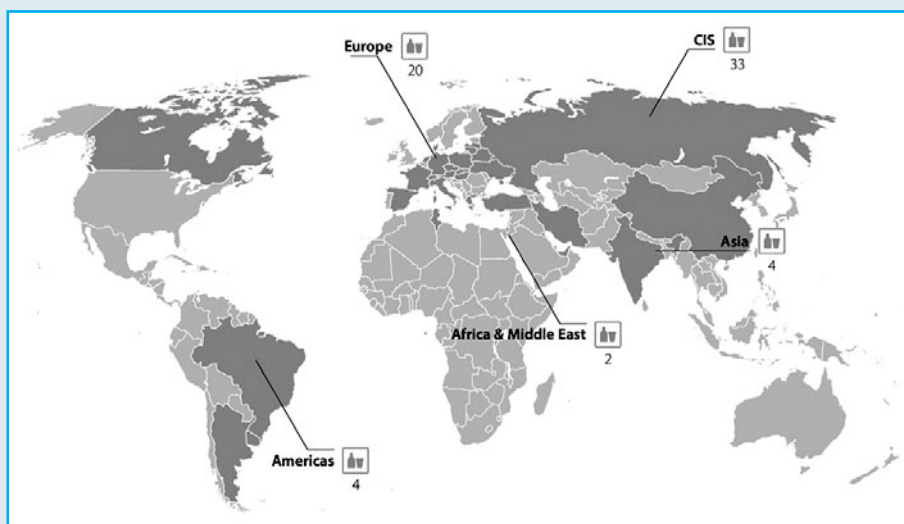
Membránové procesy v ČR

Česká membránová platforma (CZEMP, <http://www.czemp.cz/>) je sdružení odborníků a významných institucí zaměřených na výzkum, vývoj, realizaci a využití membránových operací v technologických procesech širokého spektra výrobních odvětví. Hlavní činností platformy je propagace a popularizace membránových procesů, vzdělávání laické i odborné veřejnosti, vydávání odborných publikací a studií. Důležitou činností je organizace seminářů, workshopů a národních i mezinárodních konferencí. Významná je spolupráce se subjekty využívajícími membránové procesy ve výzkumu, vývoji a konkrétních aplikacích s důrazem na inovace, transfer technologií a spolupráci mezi průmyslovou a akademickou sférou v České republice i v zahraničí (Bartoň, a další, 2017). V současné době má 20 členů, z mlékárenských společností je členem pouze skupina INTERLACTO, spol. s r.o. Členy jsou také společnosti MEGA a.s. a MemBrain s.r.o.

MEGA a.s. (<http://www.ralex.eu/>, <http://www.mega.cz/>) je zaměřena především na elektromembránové procesy (elektrodialýza, elektroforéza, elektrodeionizace, membránová elektrolyza). Nabízí svým zákazníkům řešení s maximálním ohledem na životní prostředí. Základem je vlastní patentovaná výroba heterogenních iontovýměnných membrán různých typů pro různé aplikační využití. MEGA a.s. nabízí komplexní membránový program pod obchodní značkou RALEX® zahrnující kromě aniontýměnných a kationtýměnných membrán i elektrodialyzační jednotky o různých výkonech pro aplikace související s čištěním a odsolováním vod (odpadní vody, důlní vody, mořská voda), dále pro aplikace v potravinářském (syrovátka, džusy, víno, ...), farmaceutickém (čištění fermentačních roztoků, sér a vakcín), chemickém (separace anorganických a organických roztoků, čištění organických roztoků, bezodpadové přepracování kondenzátu) a automobilovém průmyslu (elektroforézní nanášení barev). Aplikace firmy lze nalézt prakticky v celém světě, přičemž více jak čtvrtina aplikací je v mlékárenském průmyslu (Obr. 10).

MEGA a.s. svým zákazníkům nabízí řadu služeb, jako jsou konzultace, laboratorní a pilotní testy, projektová činnost, výroba a dodávka zařízení, instalace a zprovoznění na místě, zaškolení obsluhy, záruční a pozáruční servis.

MemBrain s.r.o. (<http://www.membrain.cz/>) je dceřinou firmou společnosti MEGA a.s., je to výzkumná organizace zabývající se elektromembránovými a tlakovými membránovými procesy. MemBrain s.r.o. spolupracuje se svými zákazníky, partnery a uživateli výsledků na inovačním procesu v celém rozsahu činností od analýzy a vyhodnocení základních inovačních podnětů, přes přípravu a řešení



Obr. 10 Aplikace firmy MEGA a.s. v mlékárenském průmyslu

výzkumných projektů až po efektivní transfer výsledků výzkumu do průmyslové praxe.

Závěr

Tlakové membránové procesy (mikrofiltrace, ultrafiltrace, nanofiltrace, reverzní osmóza) a elektrodialýza jsou moderní separační procesy, které se dají využít v mlékárenském průmyslu v mnoha oblastech, počínaje základním ošetřením mléka, zahuštěním mléka nebo syrovátky před transportem, až po separaci jednotlivých složek mléka nebo syrovátky (tuk, bílkoviny, laktóza, minerální soli,...) a demineralizaci. Tyto produkty je možno použít k inovaci mlékárenských výrobků, dále jako levnější, ale kvalitní náhrada mléka nacházející uplatnění v kojenecké a dětské výživě, ve farmaceutickém průmyslu, v dalších odvětvích potravinářského průmyslu i jako výživové doplňky.

Membránové procesy jsou levnější a šetrnější k surovině než klasické metody, a to díky provozu při nízké teplotě a malým nákladů na ohřev a chlazení.

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu č. LO1418 "Progresivní rozvoj Membránového Inovačního Centra" s podporou programu NPU I Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR.

Literatura

- AMJAD, Z. 1992. *Reverse Osmosis: Membrane Technology, Water Chemistry, and Industrial Applications*. New York : Van Nostrand-Reinhold, 1992.
- BARTOŇ, JAN, KOŠTÁLOVÁ, BLANKA A STRNAD, MIROSLAV. 2017. Výroční zpráva o činnosti České membránové platformy, z.s. v roce 2016. místo neznámé: CZEMP, 3 2017.
- BAZINET, L. 2005. Electrodialytic Phenomena and Their Applications in the Dairy Industry: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2005, Sv. 44, 7-8, stránky 525-544.
- BYLUND, G. 1995. *Dairy processing handbook*. LUND, Sweden: Tetra Pack Processing System AB, 1995.
- FIDALEO, M. A MORESI, M. 2006. Electrodialysis Applications in the Food Industry. *Advances in Food and Nutrition Research*. 2006, Sv. 51, stránky 265-360.

- MEGA a.s. 2014. Procesy. *ralex.eu*. [Online] 2014. [Citace: 10. 7 2018.] <http://www.ralex.eu/Horni-navigace/Procesy.aspx>.
- MIKULÁŠEK, P. A. JIRÁNKOVÁ, H. 2012. Tlakové membránové procesy. *Membránové procesy*. Praha: VŠCHT Praha, 2012, stránky 129-133.
- . 2012. Tlakové membránové procesy. *Membránové procesy*. Praha: VŠCHT Praha, 2012, stránky 134-136.
- . 2012. Tlakové membránové procesy. *Membránové procesy*. Praha: VŠCHT Praha, 2012, stránky 136-139.
- . 2012. Tlakové membránové procesy. *Membránové procesy*. Praha: VŠCHT Praha, 2012, stránky 139-144.
- MULDER, M. 1996. *Basic Principles of Membrane Technology 2nd ed.* místo neznámé: Kluwer Academic Publishers, 1996.
- PABBY, A. K., RIZVI, S. S. A SASTRE, A. M. 2009. *Handbook of Membrane Separations. Chemical, Pharmaceutical, Food, and Biotechnological Applications*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2009.
- PALATÝ, Z. (Eds). 2012. *Membránové procesy*. Praha: VŠCHT Praha, 2012, str. 123.
- PÉREZ, A., a další. 1994. Electrodialysis of Whey Permeates and Retentates Obtained by Ultrafiltration. *J Food Process Eng.* May 1994, Sv. 17, 2, stránky 177-190.
- SCHÄFER, A. I., FANE, A. G. A WAITE, T. D. 2005. *Nanofiltration - Principles and Applications*. Oxford: Elsevier Advanced Technology, 2005.
- TVRZNIK, D., ČERNÍN, A. A NOVÁK, L. 2014. Elektromembránové separační a syntézní procesy I: Elektrodialýza. *Elektromembránové procesy*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2014, stránky 129-194.
- ZEMAN, L. A ZYDNEY, A. L. 1996. *Microfiltration and Ultrafiltration. Principles and Applications*. New York: Marcel Dekker, 1996.

Korespondující autor: Ing. Jiří Ečer

MemBrain s.r.o., Stráž pod Ralskem, Pod Vinicí 87

47127 Stráž pod Ralskem, mail: jiri.ecer@membrain.cz

Přijato do tisku: 24. 9. 2018

Lektorováno: 10. 10. 2018

TRANSFER VÝSLEDKŮ VÝZKUMNÝCH PROJEKTŮ DO MLÉKÁRENSKÉ PRAXE PROGRAMEM ROZVOJE VENKOVA

Jan Drbohlav a kol.

Výzkumný ústav mlékárenský, Praha

Transfer of research projects results into dairy practice using country development Programme

Výzkumný ústav mlékárenský je výzkumnou organizací s velkou tradicí. Byl založen v roce 1952 a přes různé organizační peripetie a změnu politického systému funguje v současnosti jako součást MILCOM a.s. Předmětem jeho činnosti je především aplikovaný výzkum, částečně však i základní, smluvní výzkum pro mlékárny a farmy, laboratorní analytická a kalibrační činnost pro mlékárny a jejich laboratoře.

Většina výzkumné činnosti je podporována státními prostředky, jak na řešení jednotlivých výzkumných projektů získaných ve veřejných soutěžích především Ministerstva zemědělství, tak na řešení dlouhodobějších témat

rozvoje výzkumné organizace opět z prostředků Ministerstva zemědělství.

S výzkumem je spojena neutuchající diskuse realizace jeho výsledků v praxi.

Realizaci výsledků výzkumu napomáhá zapojování průmyslových partnerů do řešení výzkumných projektů. Sbližuje to výzkumníky a potenciální realizátory. Výzkumníky to přibližuje praxi tak, že jsou schopni volit výzkumné náměty v zájmu praxe a proveditelnosti a realizátoři jsou seznamováni s možnostmi výzkumu a získávají důvěru ve výzkum.

Realizace výsledků, ke které se mnohdy výzkum zavazuje již při plánování projektu, však vyžaduje splnění mnoha dalších podmínek a není mnohdy v moci realizátorů, natož výzkumu, je splnit. Například pro výrobek je potřeba připravit obal, který se musí vyrobit obvykle ve velkém množství. Výrobek je třeba nabídnout obchodu, velkoobchodu, řetězcům. Ty mají však své cíle a záměry a naše nabídka nemusí být s nimi kompatibilní. Navíc rozhodující úlohu zde mají cenové a ziskové relace a nakonec je zde zákazník, který nemusí nový výrobek přijmout, nebo ne v ekonomicky uspokojivé míře, nebo je v krátké době zaujat něčím jiným. Pak všechny náklady na obaly, marketing atd. jsou ztrátou. Prostě cesta k realizaci není zcela jednoduchá a je zde i obtížně předvídatelná konkurence a chování spotřebitele a jeho ekonomická situace. Obecně je finančně nákladná a velmi riziková. Na realizaci musí být odvaha a peníze.

Bez těchto rizik podniků a bez podpory výzkumu státem by český mlékárenský průmysl podlehl bohatší konkurenci a jistě by to mělo vliv i na odbyt mléka z českého zemědělství a na jeho rozměr, který by se dále promítal do využití zemědělské půdy a tvorby krajiny.

Ověřili jsme si, že se našla částečně cesta jak podpořit přenos výsledků výzkumu do praxe. Operační program Rozvoje venkova a jeho některá opatření nebo operace nesou pojem inovace. Tato opatření umožňují podnikům za podmínky inovačního charakteru projektu / nový výrobek, nový výrobní postup, výzkum nového zařízení, nebo organizačního postupu/ a za podmínky účasti odborného subjektu - výzkumné organizace v projektu získat až 50 % dotace na realizaci nové myšlenky / výrobku, technologie /, přičemž do nákladů musí být zahrnuty náklady na výzkum a vývoj, mohou být zahrnuty náklady na technologické investice a související stavební náklady.

V následujícím je uveden příklad, jak vzniká námět na výzkumný projekt, na spolupráci výzkumných organizací s průmyslovými partnery, jako potenciálními realizátory a jak výsledky výzkumných projektů jsou prostřednictvím programu rozvoje venkova uplatněny v praxi.

Lze se domnívat, že Výzkumný ústav mlékárenský si vede v této otázce dobře.

V projektu Ministerstva zemědělství a jeho Národní agentury pro zemědělský výzkum QJ 1510341 "Nové potravinářské výrobky s využitím membránových procesů" bylo cílem získat poznatky k uplatnění vybraných membránových procesů ve výrobě potravinářských produktů a ke zlepšení a zefektivnění těchto procesů.