

Ing. Markéta Hrstková: Čištění přírodních extraktů membránovými procesy
Školitel: Prof. Ing. Zdeněk Bubník, CSc.
Studijní program: Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Technologie potravin
Datum obhajoby: 19.6.2003

SOUHRN

Předložená disertační práce se zabývá využitím membránových technik, jako je nanofiltrace a ultrafiltrace, při čištění cukerných roztoků. Hlavní částí práce je studium separačních charakteristik nanofiltračních membrán. Cílem experimentů bylo ověřit vliv teploty, tlaku, lineární rychlosti proudění nátoky a typu membrány na separační vlastnosti (analytické vlastnosti nátoky a permeátu, retence sušiny, sacharosy a necukrů) vybraných nanofiltračních membrán. U jednotlivých pokusů byl dále zhodnocen výkon filtrace, vyjádřený jako časový průběh toku permeátu v $l \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$ za daných podmínek a současně byl sledován fouling efekt, tj. zanášení membrán.

Ze získaných výsledků vyplývá, že každý z výše sledovaných parametrů ovlivňuje separační vlastnosti membrán naprosto specificky a potvrzuje, že separace je závislá na druhu membrány a typu média. Tyto výsledky jednak potvrzují obtížnost získání obecně platných dat pro různé přírodní extrakty a jednak poukazují na nutnost rozsáhlého experimentálního ověření membránového procesu před jeho aplikací v praxi.

V další části práce byl ověřen vliv tlaku a lineární rychlosti proudění při ultrafiltraci surové šťávy. Separační vlastnosti a výkon filtrace při použití keramické membrány se střední velikostí pórů $0,05 \mu m$ byly zhodnoceny stejným způsobem jako u nanofiltrace.

U ultrafiltrace, byl rovněž prokázán vliv sledovaných parametrů na separaci, ovšem vzhledem k rozdílným vlastnostem keramické a nanofiltrační membrány se čistící efekt neprojevil tak výrazně jako u nanofiltrace.

Dosažené výsledky potvrzují potenciál membránových separací při čištění technických cukerných roztoků. Zatím však aplikace limituje široký vliv parametrů (vyžadující další experimenty), vysoká cena membrán a nízký výkon filtrace.

Klíčová slova: ultrafiltrace
nanofiltrace
cukerné roztoky

fouling efekt
separační vlastnosti membrán

Ing. Markéta Hrstková: Purification of natural extracts by membrane separation techniques

Supervisor: Prof. Ing. Zdeněk Bubník, CSc.

Study programme: Food chemistry and technology

Study subprogramme: Food technology

Date of defence: 19.6.2003

SUMMARY

The PhD thesis deals with the using of membrane separation techniques, namely nanofiltration and ultrafiltration, in a sugar solution refining. The main part of this work is experimental study of a separation feature of nanofiltration membranes. The goal of the experimental part was verify an influence of temperature, pressure, linear velocity of flow along a membrane and type of membrane on separation properties as an analytical quality of feed and permeate flows, a retention of dry solids and saccharides and non-sugars content. The efficiency of filtration (flow of permeate at time) and the fouling effect of a membrane were evaluated for each experiment.

It was found that every studied parameter influenced the separation properties specifically and separation is depended on type of membrane and type of medium. These results confirmed effortfulness of data acquisition in a generalized form for various raw extracts and the necessity of extensive experimental verification of the membrane process before its application in practise.

Next part of this thesis is oriented on study of pressure and linear velocity of flow along a membrane during ultrafiltration of raw juice. The separation properties and efficiency of multistep membrane filtration for ceramic membranes were evaluated identically as for nanofiltration separation. In case of ultrafiltration separation, the influence of observed parameters on process exists, but in comparison with nanofiltration separation process, the refine effect of ultrafiltration was lesser. It was due to different properties of the ceramic membrane and the nanofiltration membrane.

The results confirmed quality of membrane techniques in a sugar industry. Extensive using of membranes in sugar processes is limited by their high cost and low performance of filtration.

Keywords: Ultrafiltration

Fouling effect

Nanofiltration

Separation properties of membranes

Sugar solution