

[成果情報名]NF 膜によるクランベリー果汁からの安息香酸回収

[要約]クランベリー果汁から、防菌・防カビ効果を有する安息香酸の一部をナノろ過 (NF) 処理により分離し回収する。安息香酸 (分子量;122) をその他の有機酸や糖類、色素 (分子量 134 以上) から選択的に分離し、高純度で回収できる製造条件を明らかにする。

[キーワード]クランベリー果汁、安息香酸、ナノろ過膜、分子量

[担当]加工流通プロセス・先端流通加工

[代表連絡先]電話 029-838-7991

[研究所名]食品総合研究所・食品工学研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

安息香酸は、防菌・防カビ効果を有することから、食品や医薬品、化粧品などの保存料として利用されている。クランベリー果汁は、ジャム等の加工製品の保存性確保に必要な量以上の安息香酸を含有しており、保存料としての活用が期待できる。そこで、ナノろ過 (Nanofiltration; NF) 処理によって果汁から安息香酸 (分子量: 122) の一部を、分子量 134 以上の有機酸、糖類、色素と分離することで回収する。また、適切な NF 膜を選定することで安息香酸を高純度で回収できるプロセスを構築する。

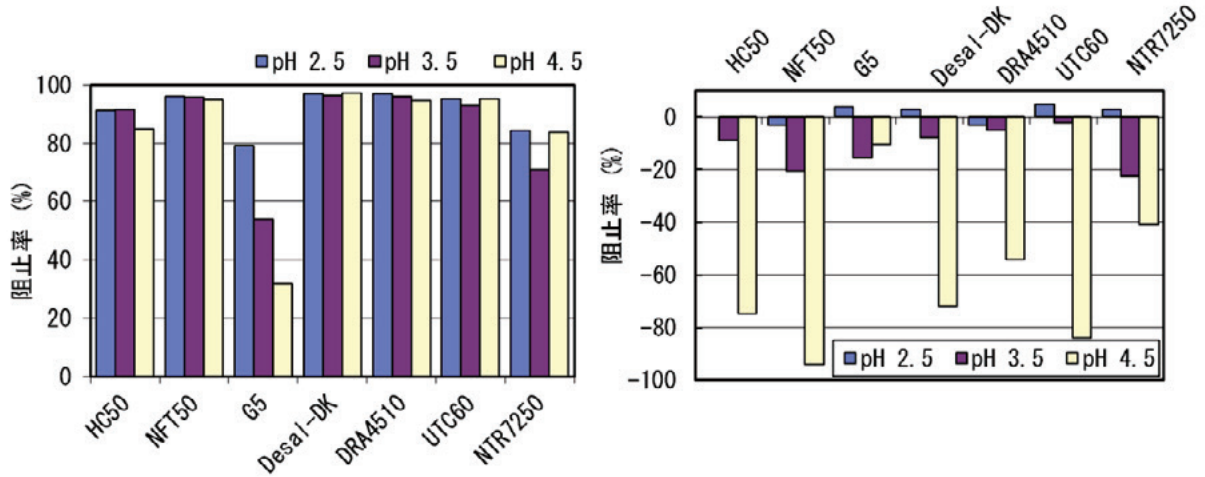
[成果の内容・特徴]

1. NF 膜は安息香酸の分子量や膜の洗浄性を考慮して、分画分子量 200 前後、NaCl 除去率 50 %前後の膜から選定する。ろ過装置にバッチ式平膜テスト装置 C60F (日東電工 (株)) 等を用いて清澄化クランベリー果汁のろ過試験を行い、透過流束および各成分の阻止率によって NF 膜毎の分離特性を評価する。
2. 安息香酸と糖類など、その他の成分との分離効率の良い (阻止率に差のある) NF 膜 7 種を用いて、pH を 2.5、3.5 および 4.5 に調整したクランベリー果汁のろ過試験を行い、最適な pH 条件を明らかにする (図 1)。
3. 安息香酸を分離可能な NF 膜 (NFT50、Desal-DK) を用いて、模擬液 (①安息香酸 (分子量: 122) 100 ppm、②グルコース (分子量: 180) 4.5 %、③リンゴ酸 (分子量: 134) 1.0 %および④クエン酸 (分子量: 210) 3.0 %) の各成分の分離特性を調査する。この結果を基に安息香酸を精製 (回分濃縮) する際のろ過状況を濃縮係数 (CF; Concentration Factor) から透過流束 (J_v) を求める数学モデルを作製する (図 2)。
4. この数学モデルから、NFT50 膜では pH 2.5 のクランベリー果汁 12 L から 4 MPa の操作圧力で回分濃縮すると、140 分で CF=3.0 (3 倍濃縮) となり、原料中の安息香酸は 83 %が透過液に回収されると試算できる。
5. 透過液に回収される安息香酸の純度を向上させるため、再度 NF 処理を行うことで糖類や有機酸は除去される。この 2 回目の NF 処理の際に、供給液の pH を水酸化ナトリウムにより 2.8 (原液) から 4.5 に調整すると安息香酸の純度はさらに向上する (図 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 分子量の近い成分を分離するには、NF 膜の選抜が重要となる。膜性能は種類により異なるため、スクリーニングには異なるメーカーの NF 膜も用意することが望ましい。
2. 2 段階 NF 処理では 1 回目の NF 処理で pH 調整しないため、濃縮液はクランベリー製品製造にダイレクトに利用でき、透過液は pH 調整後の 2 回目の NF 処理で安息香酸を高純度で回収できる製造プロセスとなる。
3. クランベリー圧搾残渣にも安息香酸は含まれるため、残渣からの安息香酸の抽出法を検討することで原料コストを低減できる。

[具体的データ]



a) 糖類（フルクトース・グルコース）の阻止率 b) 安息香酸の阻止率

図1 クランベリー果汁のNF処理に及ぼすpHの影響

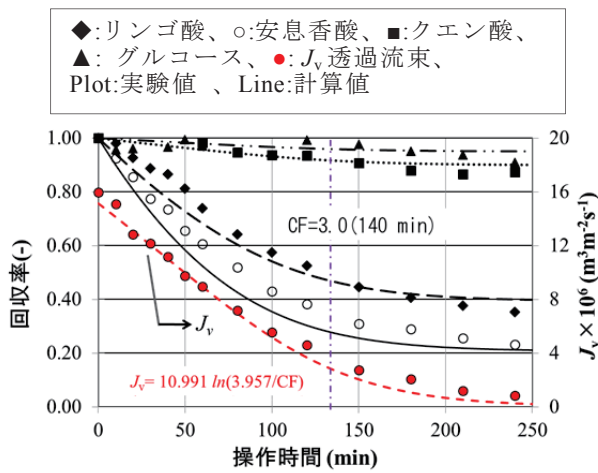


図2 NF処理による果汁の濃縮
(透過流束、濃縮液組成) pH 2.5, 4 MPa

Brix 10の果汁 1000 L を 9.8 m² のNF膜で処理すると、濃縮係数 CF=3.0 (140分) で安息香酸の83%を回収

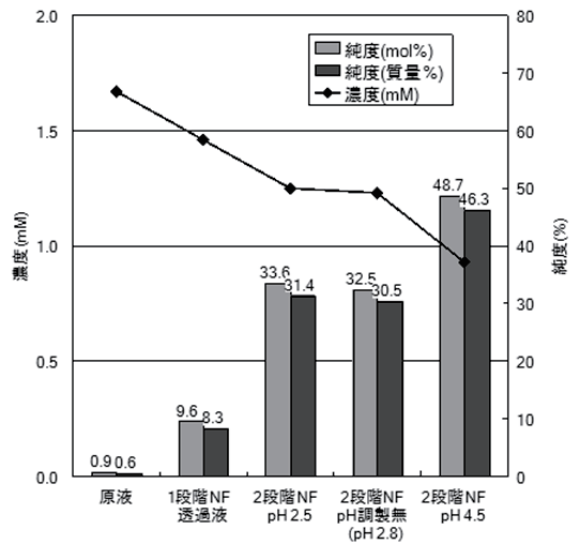


図3 2段階NF処理による安息香酸の精製
(膜：Desal-DK)

(蘗原昌司、鍋谷浩志)

[その他]

中課題名：先端技術を活用した流通・加工利用技術及び評価技術の開発

中課題番号：330c0

予算区分：交付金、その他外部資金（国連大学）

研究期間：：2006～2014年度

研究担当者：蘗原昌司、鍋谷浩志

発表論文等：

1) Dat L. et al. (2012) Food Sci. Tec. Res. 18(1):7-15

2) 鍋谷ら「抗菌保存料の製造方法」特許第 5046228 号(2012年7月27日)