

未利用柑橘資源の高度利用技術の開発

食品・化学部 ○安藤浩毅, 古川郁子

研究主幹(食品・化学担当) 西元研了

鹿児島純心女子大学 中野隆之

1. はじめに

柑橘類には、リラックス効果を持つ精油成分や血圧上昇抑制や血糖上昇抑制効果、発ガン抑制効果等を持つフラボノイド類が多く含まれていることが知られている。そこで、これら有用成分を未利用の柑橘加工残渣から回収するため、蒸留法、圧搾法、超臨界CO₂抽出、マイクロ波を用いた方法等の様々な方法が検討されている。しかし、いずれの方法もまだ効率良く抽出できていない。

そこで本研究では、それらの抽出効率を高めるために、前処理技術として微生物による腐敗を抑え酵素反応を促進する働きを持つ超高压処理技術の適用を検討すると共に、未利用柑橘資源の有効活用の1つとして、桜島小ミカンの青切り(未熟果)の果皮に含まれるフラボノイドの、化粧品素材への利用可能性について検討したので報告する。

2. 実験方法

2.1 供試試料

供試試料は桜島産小ミカンの未熟果(8月~10月上旬に摘果したもの)を用い、果皮部分を5~10mm程度の大きさに粗く裁断したものを用いた。

2.2 超高压処理および機能性評価

超高压処理装置「まるごとエキス」(東洋高压(株)製)を用い、100gの果皮原料を酵素液と共にアルミパウチに仕込んだものを40℃,100MPa一定条件のもと24~72時間の処理を行った。なお、添加酵素は、エイチビィアイ(株)製のセルラーゼおよびペクチナーゼを用い、原料に対してそれぞれ0.2wt%および0.04wt%になるように添加した(酵素液量として、原料100gに対して100mL)。超高压処理後は、図1の実験手順に従い、アルミパウチから全量を取り出し、遠心分離により固液分離を行った後、液部および固形部の固形分を求め、固形部に含まれる精油収率を調べた。また、液部に含まれるフラボノイドを精製し、機能性評価として抗酸化能およびマウスメラノーマB16F1細胞を用いたメラニン阻害活性を調べた。

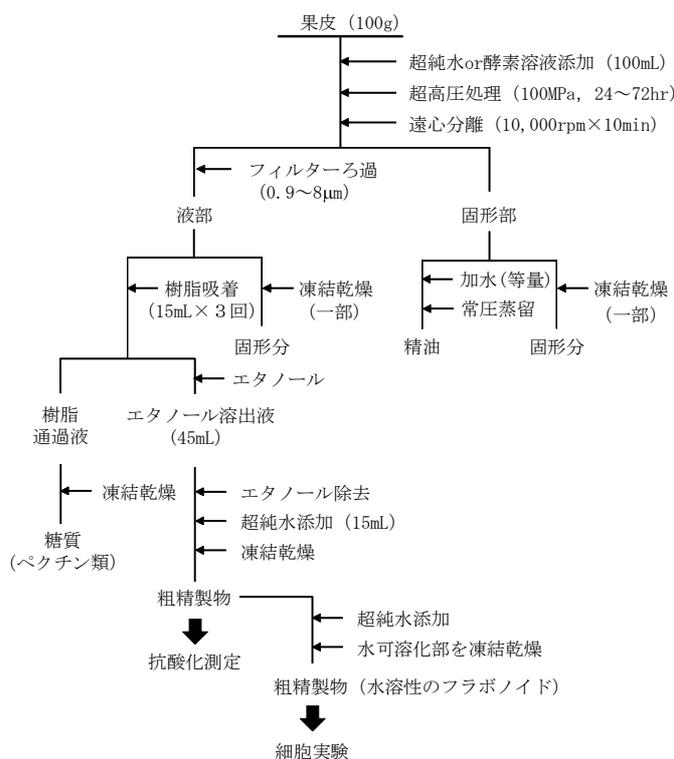


図1 実験手順

表 1 実験結果 (10月上旬に摘果した果実)

添加酵素	液部 ^{※1}		固形部 ^{※1}		精油量 ^{※2}		フラボノイド 粗精製物収量 (mg/100 g 原料)
	液量 (mL)	固形分 (wt%)	固形量 (g)	固形分 (wt%)	収量 (mL)	収率 (mL/100 g)	
A	66	3.4	122	24.8	0.85	0.7	310
B	114	12.4	74	16.9	0.67	0.9	460
C	132	16.7	55	11.9	0.66	1.2	530

A : 無添加 (対照), B : ペクチナーゼ (PE60), C : セルラーゼ (AC40) とペクチナーゼ (PE60) の混合物

※1 原料100 g (固形分: 29.7wt%) に酵素液100mLを加えて超高压処理後, 遠心分離して得られる液部と固形部

※2 固形部に含まれる精油量

3. 結果および考察

3. 1 超高压処理を前処理とした時の精油およびフラボノイド収率への効果

図1の実験手順に従って得られた結果を表1に示す。10月上旬に摘果した果実を原料として用い、40℃, 100MPa, 72時間の超高压処理を行った結果、ペクチナーゼを加えることで液部の回収量は増加した。また、ペクチナーゼと共にセルラーゼを添加することで液部の回収率はさらに向上した。

一方、固形部に関しては原料の一部が水に可溶化した分だけその収量は少なくなったが、固形部から得られる精油収率は、酵素添加で増加した。この結果から、精油の一部は液部へ移行し、その分の損失は生じるものの、固形分に精油が濃縮されると考えると、蒸留操作の観点から作業効率の向上に繋がると考えられた。また、酵素添加により液部の収量が増える分、フラボノイドを含む粗精製物の収量が、100 gの原料当たり310mg~530mgに1.7倍増加することがわかった。超高压処理の効果としては、超高压による酵素反応の促進効果(酵素活性の向上)の確認までには至らなかったが、72時間の処理で微生物汚染がなかったことから、腐敗を抑える点で有効であると考えられた。

3. 2 機能性評価

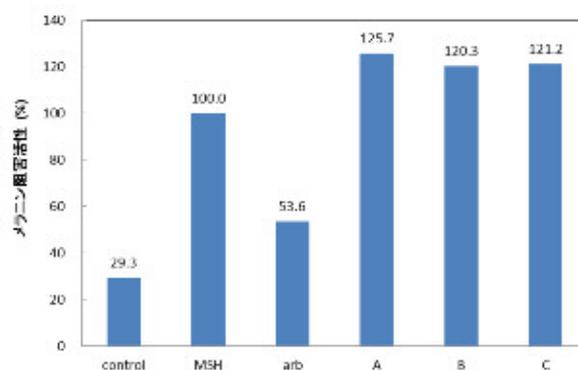
図2にメラニン阻害活性の試験結果を示す。この結果から、一般的に美白効果を有するアルブチンでは約50%の抑制効果を示したのに対し、本試験サンプルのフラボノイドを含む粗精製物は、メラニン抑制作用が期待される濃度であったが、A, B, Cのいずれの粗精製物も100%を超え、明瞭な結果は得られなかった。抗酸化能については、Trolox 相当量として、210~350 μ mol/gであった。

4. おわりに

柑橘果皮より機能性成分である精油やフラボノイドを効率良く抽出するための前処理技術として、超高压処理技術の適用性を検討した。今回の実験では、超高压による酵素反応促進効果の確認には至らなかったが、時間を有する酵素処理に対し、微生物汚染を抑える点で有効であることが示された。

フラボノイドの化粧品素材としての利用可能性については、メラニン抑制試験による美白効果に明瞭な結果は得られなかったが、他の柑橘類ではメラニン抑制効果を示すことから更なる検討を要した。

最後に、本研究を進めるにあたって、(有)さくらじま旬彩館、鹿児島大学農学部、沖縄県工業技術センターの協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。



control: 生理食塩水, MSH: メラノサイト刺激ホルモン
arb: アルブチン, A, B, C: 表1に同じ

図2 メラニン阻害活性試験の結果