

農林水産バイオマスからの機能性成分の抽出利用

生命環境科学研究科 生命産業科学専攻

張 素榮（学籍番号：201030321）

研究概要

世界的に高齢化が進む中、質の良い生活を送るための試みがなされている。その試みの一つとして「保健機能食品制度」が挙げられるが、日本の特定保健用食品市場は2007年にピークに達してから縮小現象が見られている。その原因として、長引くデフレや特定保健用食品への信頼性の低下等が挙げられる。これに対して、原料のコストの低減かつ安全性の確保ができれば、市場の拡大にも役立つと考えられる。

一方、バイオマスの有効利活用方法として、一般的に「エネルギー利用」があるが、付加価値の高いものとしては医薬、化粧品、機能性食品等への利用が挙げられる。原料として利用できる果実・海藻未利用部分等の農林水産バイオマスの場合、その素材が持つ機能性成分及びその生理活性が残存される場合が多いものの、効率よく利用されていない。したがって、農林水産バイオマスの機能性成分が効率的に抽出利用できれば、バイオマスの有効利用とともに、保健機能食品市場の活性化にも繋がると期待される。そこで本研究では、農林水産バイオマスに残存すると考えられる機能性成分及びその生理活性に着目し、固液抽出法による目的成分の抽出特性を明らかにするとともに最適抽出条件を策定することで、農林水産バイオマスの有効利用の可能性を図る。また、得られた抽出液を粉末化し、保存試験による品質変化を解析することで、保健機能食品及び化粧品の原料利用の可能性を検討することを目的とする。

実験原料として、水産バイオマスには褐藻類の一種であるナガモ (*Sargassum horneri*) の加工残渣を、農産バイオマスとしてはバラ科の植物であるピロ (*Eriobotrya japonica*) の種子を供試した。

まず、機能性成分として硫酸化多糖類が含まれているナガモ加工残渣の固液抽出特性を解析するため、残渣を「茎部」と「生殖器床部」に分離した後、回分式熱水抽出を行い、全糖収率の経時変化に抽出モデルを適用した。また、約10 L容量の抽出器を用いたベンチスケール抽出試験を行い、全糖の抽出収率、ウロン酸と硫酸基の含量およびSOD活性を測定した。その結果、ナガモ加工残渣の熱水抽出は、一次抽出速度モデル ($r^2 \geq 0.87$) 及びPelegモデル ($r^2 \geq 0.93$) に対し高い適合性が見られ、抽出温度85℃以上、抽料/抽剤比 (v/w) 5で最も高い収率を得られることが分かった。ベンチスケール抽出試験においても、2時間の抽出でほぼ平衡に達し、得られた抽出液は抗酸化能 (SOD活性61%) を有することが明らかとなり、濃縮液として食品利用できる可能性が示唆された。

一方、農産バイオマスとして用いたビワ種子にはフェノール化合物等の抗酸化成分が含まれる。ビワ種子を乾燥し、仁と種皮に分離して粉碎したものを抽料として供試した。含水エタノールを抽剤として回分抽出を行った結果、揮発性のあるエタノールを用いた場合に高い総ポリフェノール収率が得られたため、還流連続抽出との比較も行った。操作パラメータは抽料の粒径、抽出温度、抽剤濃度、抽剤/抽料比、攪拌速度、抽出時間とした。抽出液中の総ポリフェノール含量を定量し、抽出速度モデルを適用することで最適抽出条件を求めた。その結果、50%のエタノールを用いた抽出温度70℃、抽剤/抽料比30 (v/w) の実験区で最も高いポリフェノール収率が得られた。一次抽出速度モデルを導入した結果、回分抽出及び還流連続抽出ともに適合性は高いことが判明されたが ($r^2 \geq 0.92$)、その抽出特性には差が見られた。また、ポリフェノール組成を分析したところ、エピガロカテキンが最も多く含まれていることが分かった。

ビワ種子の抽出液は医薬品から化粧品、食品添加物まで幅広い用途が考えられるため、粉末化特性を検討した。すなわちトレハロースを賦形剤として従来の噴霧乾燥法 (SD) 及び低温 (60℃前後) での粉末化を可能とする減圧噴霧乾燥法 (VSD) より粉末化を行い、抽出液と粉末の総ポリフェノールの保持率、DPPHラジカル消去能、*E.coli*及び*S.mutans*に対する抗菌能を比較した。また、150日間温度、光量、通気の状態を変えて保存し、総ポリフェノールの保持率、DPPHラジカル消去能を比較することで安定性の検討も行った。その結果、粉末化により総ポリフェノール量は抽出液と比べ損失が見られたが、DPPHラジカル消去能はむしろ高くなることが分かった。抗菌性の検討では、抽出液には抗菌能があることが明らかとなったが、粉末の場合は賦形剤の影響によると考えられる抗菌能の消失が観察された。また、150日間の保存で88%以上の総ポリフェノール保持率及び84%以上のDPPHラジカル消去能の保持率が得られた。

以上の研究結果により、農林水産バイオマス中の機能性成分は固液抽出法により効率的に抽出され、その抽出液及び粉末に生理活性も有する機能性成分が含まれることが明らかとなったことから、バイオマス由来の機能性成分の抽出利用は有望であることが示唆された。