

論文和文概要

(2000字程度)

報告番号	甲 第 三五 号	氏 名	石原 智
------	----------	-----	------

群馬県の農林水産業を取り巻く状況は非常に厳しく、農家所得の向上や地域の活性化が重要である。そのためには、サイズや傷などの外観上の理由により廃棄されているような未利用の出荷規格外農産物を利用した加工品開発を行い、科学的根拠に基づいた機能性評価を行う必要がある。また、環境配慮に対する関心が高まってきていることから、廃棄物の低減も重要である。そこで本研究では、加工品開発、機能性評価、廃棄物利用を総合的に実施することにより、群馬県産キャベツおよびウメの高付加価値化を目指したものである。これまでの多くの研究では、出荷できる品質の農産物を利用した加工品開発と機能性評価を行い高付加価値な加工品を消費者に提供する取り組みが行われてきた。しかし、環境問題を考えた際には、加工品製造に伴い発生する不可食部の食品廃棄物に適した有効な再生利用方法を示す必要があることから、本研究では部分的ではなく広範なアプローチで県産農産物の高付加価値化を心がけた。すなわち、経済性、利便性、環境性の三つを調和させることによる社会実装を試みた。当該博士論文において報告した研究はすべての問題について解決策を生み出した広範な視点を持った新たなアプローチの研究として位置づけられる。第1章では、このような本研究の背景や目的を述べた。

第2章では、キャベツの新たな加工品として、キャベツ酢の開発を行った。キャベツは搾汁や加熱によって発生する特有の臭いのため、加工品の開発が難しかったが、搾汁液を酢酸発酵させることで香りの品質を向上させることに成功した。それに加え、このキャベツ酢の特徴に寄与している成分を明らかにするため、水溶性および揮発性成分をノンターゲット分析し、分析データを網羅的に解析し、キャベツ酢の特徴的な成分はキャベツ由来であることを見いだすことができた。ウメについては、ウメ種子からイオン交換水およびブチレングルコールを用いて得た両抽出液でも高いチロシナーゼ活性阻害が見られ、加熱処理を行っても安定であることから、ウメ抽出液の新たな活用方法として、美白化粧品や食品への応用が可能であることを見出すことができた。

第3章では、キャベツ酢の機能性評価として摘出したマウスの腸管機能に及ぼす影響を検討し、キャベツ酢により小腸でのグルコース吸収およびアセチルコリンにより誘導した腸管の収縮運動は酸度依存的に抑制されることを明らかとし、特にキャベツ酢は長時間にわたりグルコース吸収を抑制する特徴を有した。これら結果は、食酢による血糖値上昇抑制の直接的な要因となっていることを示唆する。ウメ種子抽出液については、チロシナーゼ活性阻害に関与する成分の分析を進め、分子量約140前後の酸性化合物であることを明らかにした。また、マウス摘出腸管におけるグルコース吸収に及ぼす影響を検討し、ウメ種子抽出液を10%以上含んだ場合、グルコース吸収は濃度依存的に抑制されることを明らかにした。このようにキャベツ酢およびウメ種子抽出液の機能性を評価することができ、付加価値向上に寄与することができたと考える。

第4章では、キャベツ酢製造で発生する残渣液の活用を検討した。キャベツ苗をキャベツ酢残渣液処理することにより、耐乾性を付与することができ、乾燥処理後の生存率を高めることができた。これにより、キャベツからキャベツ酢を製造し、キャベツ酢で発生した残渣液を農業資材として利用することにより、キャベツの安定生産に結び付けるというキャベツのリサイクルループを構築することができた。また、ウメ種子抽出液採取後の種子の活用についても検討した。ウメ種子を乾燥させ、粉末加工することでスクラブ剤として利用できる可能性を見出し、廃棄されるウメ種子を余すことなく、化粧品素材にすることができることを示し、ウメの新たな活用方法を構築することができた。

以上のように、本研究により開発した県産農産物の持つ特徴を活かした加工品は、規格外や降ひょうなどにより不可食となった農産物の有効利用が可能であり、農家の所得向上につながるだけでなく、食品ロス削減にも貢献している。また、今までにない加工品であることから、新たな需要を喚起することができ、農業の活性化にも繋がる。その加工品自体も、様々な機能性評価を行うことで科学的な裏付けに基づいた高付加価値化を実現した。さらに、加工品製造の際に発生してしまう廃棄物の有効利用法を確立したことにより、SDGsが提起する問題の達成にも寄与できた。なお、本研究成果はいずれも社会的課題の解決に結び付く実用可能なものであることから、キャベツ酢およびウメ種子抽出液を配合した美容液並びに洗顔料は製品化され、社会実装された。最後に、本研究での取り組みのアプローチ方法はその他の農産物を利用した今後の製品開発に寄与し、今回の事例は開発の参考になるものとする。