
亜臨界水処理による希少糖含有サプリメントの製造に関する研究

京都大学大学院農学研究科食品生物科学専攻・助教 小林 敬

■ 目 的

希少糖は自然界にほとんど存在しない糖の総称であり、種々の生理活性が確認されている。希少糖の生産法には種々の手法があるが、いずれも一長一短がある。亜臨界水は 100℃以上で加圧により液体状態を保った水であり、種々の反応を促進し、ガラクトースからアルカリ異性化により希少糖であるタガトース及びタロースが生成する。しかし、同時に副反応により有機酸も生成し、pH が低下して異性化の進行が抑制される。そこで、pH 低下が抑制できれば、異性化の収率が改善でき、希少糖の効率的生産に繋がる。

本研究では有機酸の中和に着目した。卵殻は現在大量に廃棄されており、低価格で入手することが可能な物質である。卵殻の主成分は炭酸カルシウムであり、その塩基性により有機酸を中和できる。また、有機酸と炭酸カルシウムが反応すれば、水に可溶のカルシウム塩となる。卵殻から水溶性のカルシウム塩が得られれば、サプリメントの原料としての利用も期待できる。そこで、ガラクトースの亜臨界水処理における希少糖および有機酸の生成について、卵殻添加の効果を検証した。

■ 方 法

ガラクトースを蒸留水に溶解し、原料糖溶液とした。ネジ口試験管を反応器として、原料糖溶液および卵殻を加え、密閉した。なお、対照として、卵殻無添加の場合も検討した。反応器をヒートブロックに入れ、105～120℃で0～120 min 反応させた。5 min に1回試験管をヒートブロックから取り出し手で震盪した。反応後に、反応器を氷浴中で急冷し、反応を停止した。その後、反応液の組成を HPLC で定量した。なお、カルシウムは NN 試薬により滴定した。

また、卵殻の繰り返し利用性について、反応を繰り返すことで検討した。

■ 結果および考察

ガラクトース溶液に卵殻を添加し亜臨界水処理を行うと希少糖であるタガトース、タロース、ソルボース収率が改善した。特にタガトース収率は最大で 15.5% と大幅に改善した。反応温度を上昇させる、あるいは反応時間を延長すると希少糖収率は増加した。希少糖収率の増加とともに、有機酸収率も増加し、反応液の pH が低下した。そして、カルシウムの溶出が観測された。また、反応液の吸光度が増加し、特に 280nm に吸光ピークが確認された。

亜臨界水処理に用いた卵殻を繰り返し反応に利用した。卵殻を 3 回繰り返し反応に用いるとタガトース収率は減少し、タガトース選択率は増加した。希少糖全体の選択率は 3 回繰り返し時で約 90% と非常に高い選択率を示した。

■ 結 語

食品関連廃棄物である卵殻を有効利用し、ガラクトースから希少糖であるタガトースやタロース、ソルボースの生産に成功した。さらに、副生する有機酸を利用して水中のカルシウム濃度を高めることにも成功した。このように、卵殻を用いた希少糖生産法は、健康志向のサプリメント開発に有効であり、健康増進社会の推進に寄与できると考えられる。