

有機酸を利用したリンゴの果皮に含まれる色素抽出法

石川県農林総合研究センター農業試験場 三輪章志

1. はじめに

石川県が育成したリンゴ品種「秋星」(図1)は、甘みと酸味のバランスが良い食味に加え、果皮の赤色が濃いことが特徴である。しかし、従来のリンゴ加工品は、ほとんどが皮を剥いて利用するため、その特徴を十分に活かしていない。また、これまでに開発されたリンゴ果皮の赤色色素抽出法は、アルコールを抽出溶媒としているため¹⁾、工業的に抽出する場合には引火などの危険が伴う。そこで、本研究では、果皮に含まれる赤色色素を安全かつ効率よく抽出する技術を開発したので紹介する。



図1 秋星の果実

2. 静置抽出法による抽出効率の良い抽出液の選択

果皮から静置抽出法により赤色色素を抽出する場合、20%エタノール溶液では色素はほとんど抽出されなかったが、有機酸を加えた液ではいずれも赤色色素が抽出された。抽出液の色調を512nm吸光度で比較したところ5%乳酸+20%エタノール溶液>5%リンゴ酸+20%エタノール>5%酢酸+20%エタノール>20%エタノールの順で色調が良かった(図2)。さらに、抽出効率が最も高い乳酸で濃度による色素の抽出への影響を検討した結果、濃度が高いほど抽出液の色調が濃くなった。以上の結果より、果皮の赤色色素の抽出効率は有機酸溶液の濃度との関連が高いと考えられた。

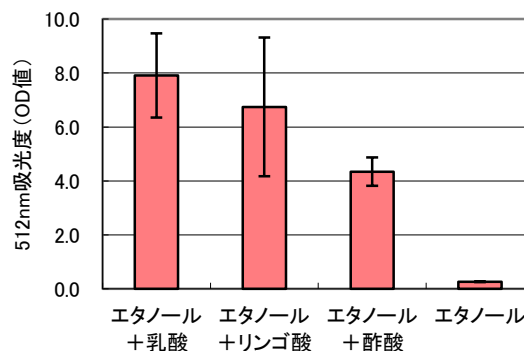


図2 抽出溶媒の有機酸の種類の違いによる赤色色素の抽出効率

*各区3点平均。エラーバーは標準偏差を示す。いずれもエタノールは20%、有機酸は5%。

3. 有機酸溶液の加熱抽出法における最適条件

低濃度の有機酸溶液を用いて効率的に果皮赤色色素を抽出するため、加熱抽出法の抽出条件について検討した。有機酸の種類では乳酸>クエン酸>リンゴ酸>酢酸の順で512nm吸光度が高く、いずれの有機酸溶液でも120℃より100℃の方が抽出液の色調が濃くなった。また、緩慢冷解凍処理による色素の抽出効率の向上は認められず、果皮の前処理は不要と考えられた(図3)。時間については、8~60分の間で比較したところ23分の抽出液の512nm吸光度が高かったの

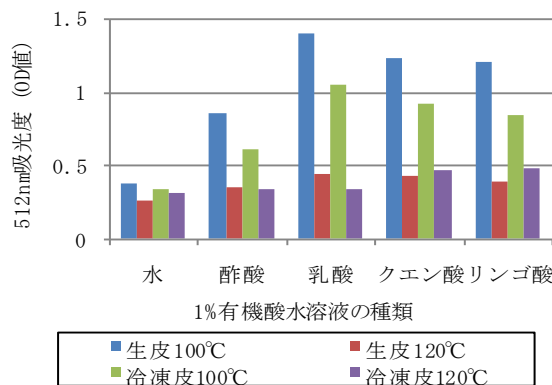


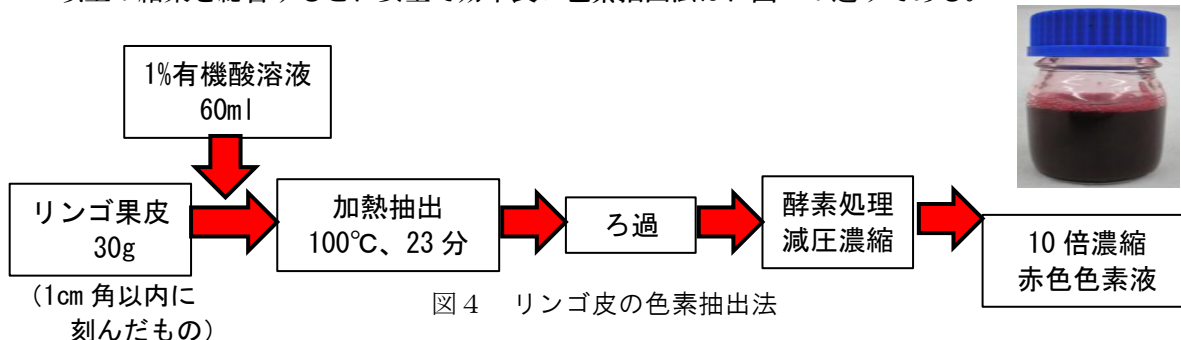
図3 冷解凍処理と加熱温度による色素の抽出効率

で、果皮赤色色素を抽出するための加熱時間は 23 分が望ましいと考えられた。果皮の添加量については、加熱抽出法では有機酸溶液 30ml に対する果皮の添加量は 15 g が限界であると考えられた。

4. 色素液の濃縮について

加熱抽出液の減圧濃縮では、抽出液が頻繁に突沸し、濃縮操作が困難であった。そこで、抽出液をペクチン分解酵素で前処理したところ粘度は低減し、減圧濃縮中の突沸も非常に軽微となった。さらに、濃縮液の粘度も低く、取り扱いも容易であった。

以上の結果を総合すると、安全で効率良い色素抽出法は、図 4 の通りである。



5. 色素液の特徴と他品種への応用

開発した加熱抽出法で抽出した色素液と、これと同じ有機酸溶液で静置抽出した色素液の色素濃度を揃えて、2つの加熱処理条件（100℃ 5 分、120℃ 5 分）で耐熱性を評価した。その結果、どちらの加熱処理条件においても、加熱抽出法で抽出した色液の方が退色の程度が少なく、耐熱性に優れることが明らかとなった（図 5）。また、紅玉やふじ等の品種でも果皮の色素抽出を行ったところ、同様の処理条件で色素抽出が可能であったが、品種特性として果皮の赤色が濃い、秋星の抽出液が最も濃度が濃かった。

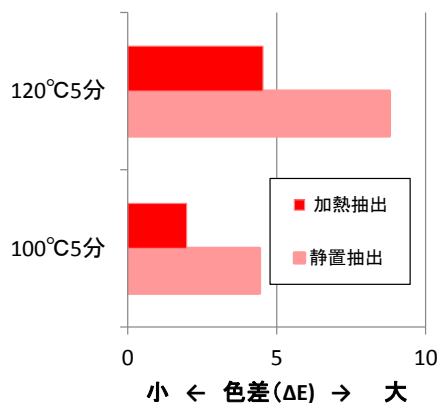


図 5 色素液の耐熱性

6. 実用化について

石川県内の食品加工企業に依頼し、今回開発した方法で抽出した色素液を用いたリンゴ酢、ジェラート、リキュール、洋菓子の試作検討を行っている（図 6）。企業からは、「赤色が濃く、食品に添加しても十分利用できる」との評価をいただいている。今後は、リンゴ産地、県内企業と連携して果皮色素の食品素材としての商品化と果肉利用も含めた実用化の取り組みを計画中である。

また、紹介した技術は、平成 24 年 2 月に県が特許出願をしている。

引用文献

- 1) 出願人 ニッカウキスキー(株)、特開平 8-319433



図 6 試作した加工食品