

製餡排水からの天然の酸化防止剤・色付け粉末の開発

(平成16年度)

研究開発課 佐々木香子、大庭 潔、永草 淳

1. 研究の目的と概要

北海道特産である小豆をベースにした製餡業は十勝の主力産業の1つである。しかし他の食品産業と同様、残さや加工後の煮汁の処理に悩まされているのが現状であり、これらには多大な処理費がかけられている。本研究では小豆の煮汁の有効利用を目的とし、小豆の煮汁からの酸化防止剤・色付け粉末の開発を検討した。

2. 方法

(1) 煮汁の調製

小豆の主な加工品である餡は、蒸煮・渋切りした煮豆をつぶして漉し、水にさらした後に脱水して製造される。この行程で排出される最初の煮汁(図1)を用いた。

(2) 煮汁粉末の色差計による色調の測定

粉末の色調は、色差計を用いてL*値(明るさ)、a*値(赤味)、b*値(黄色味)で比較した。

(3) 煮汁粉末水溶液の吸光値による色調の測定

2%の粉末水溶液を5時間振とうし、遠心分離した上清を100倍希釈し、吸光度計を用いて400nm(黄色の吸光波長)および500nm(赤色の吸光波長)の吸光値を測定した。

3. 結果および考察

(1) 小豆煮汁粉末と成分分析

小豆煮汁をスプレードライで乾燥させたところ、単純に乾燥させただけでは灰色がかっており、食品に添加してみても良い色合いが出なかった。また、煮汁粉末の成分分析の結果、原料煮汁の固形分は2.2%で、そのうちの12%がポリフェノールであった。煮汁中には酸化性を示すポリフェノールが多く、このような有効成分を損なわずに煮汁の発色を促す方法を検討する必要があると考えられた。

(2) 発色処理による色付け粉末の開発

発色処理を行った煮汁の粉末は、目視の観察でも明らかに鮮やかな赤色を呈した。この粉末の色差計による色調測定では、発色処理を行った粉末は処理無しの粉末よりも赤味を示すa*値が2倍となり、また逆に、黄色味を示すb*値および明るさ・白さを示すL*値は60%程度と低い値になった。これらの結果から、発色処理操作によって、赤味の発色が強くなり、同時に明るさ・黄色味が抑えられて赤味が強調されることが判った。

(3) 色付け粉末の成分分析

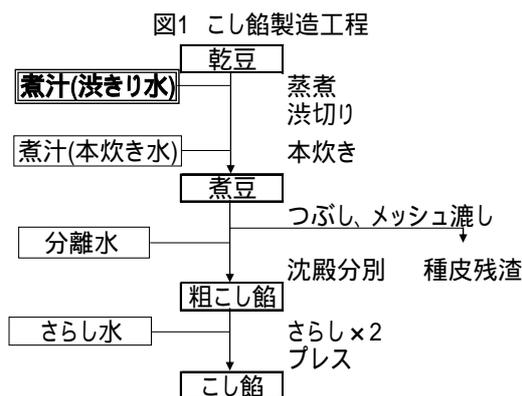
色付け粉末の成分分析では、原料煮汁中で12.7%だったポリフェノールは、発色処理後も10.4%であり、この操作によるポリフェノールの損失は殆どないと考えられた。一方、固形分中には澱粉が多く含まれていた。澱粉の存在は、歩留まりに影響を与え、それと同時に水に溶解させた場合に濁りを生じ、色付けに用いた場合、製品に影響を与える可能性が考えられる。そのため、澱粉を含めた不溶性物質を除去する必要性が生じた。

(4) 不溶性物質除去試験

煮汁中の不溶性成分は単なる過や遠心分離では除去することが不可能である。そこで様々な手法を検討した結果、濁りのある原料煮汁から不溶性物質を除去することが出来た。また除去後の煮汁中にもポリフェノールは10%存在し、損失は殆どなかったことから、この手法が有効であると考えられた。

(5) 小豆煮汁色付け粉末水溶液

小豆煮汁色付け粉末を水溶液にした場合の色合いは、発色処理操作の条件により、異なった色合いになった。このことから、使用する製品により、ユーザーの要求する色に合わせた色付け粉末の製造も可能と考えられた。



(6) 水溶液の熱および pH 安定性

粉末を水溶液にした場合の熱および pH 安定性について、赤色を示す 500nm と黄色を示す 400nm の吸光値を測定して調べた。その結果、水溶液の吸光値は加熱や pH による影響は無く、これらの要因に対して安定であることがわかった。

(7) 市販の色素との比較

小豆煮汁色付け粉末および同系色のタマリンド色素について、1cm のセルを用いた場合の測定波長の吸光値と希釈倍率から求める、色価で比較した(表 1)。その結果、色付け粉末の色価は市販のタマリンド色素と同等の値だったことから、同系色の食品着色料の代替として有効であると考えられた。

	色価(E100%cm)	
	Buffer希釈	蒸留水希釈
小豆煮汁色付け粉末	1332	1349
タマリンド色素	1335	1332

(8) 色付け粉末添加試作品

小豆煮汁色付け粉末、タマリンド色素およびコチニール色素を食品に添加し、色を比較した。市販のアイスクリームに各粉末を 0.2、0.5% の濃度で添加した場合、小豆煮汁色付け粉末を用いた方はタマリンドよりも濃いチョコレート色だった。また、もち米 2 合に対して 0.05% の各粉末を水に加えて炊飯した赤飯では、同じ濃度であったにもかかわらず、色付け粉末が最も濃い色だった。これらの結果から、小豆煮汁色付け粉末はタマリンド色素と同等かそれ以上の色の濃さであり、色素の代替として使用した場合、使用量を減らすことが出来るメリットも示唆された。

(9) 各製造工程の煮汁の抗酸化活性

小豆煮汁中のポリフェノール含量を測定したところ、総量で 13,700 mg のポリフェノールが含まれていた(表 2)。そのうち渋切り水中のポリフェノール含量は全体の 70% 以上で、溶液 50μl に対する抗酸化活性は 81.3% だった。このことから、抗酸化成分はその殆ど

	煮汁1	煮汁2	分離水	さらし水
全ポリフェノール(mg)	9840	2730	730	400
ポリフェノールの割合(%)	71.8	19.9	5.3	2.9
DPPHラジカル消去活性(%)	81.3	51.2	27.9	1.5

が渋切り水に含まれていると考えられた。ポリフェノールの抗酸化活性は、生体内における老化やガン、心臓病、生活習慣病などの防止効果が知られており、食品の酸化防止にも利用されていることから、小豆煮汁ポリフェノールも酸化防止剤としての効果があると考えられた。

(10) 小豆煮汁ポリフェノールの退色防止効果試験

煮汁中のポリフェノールを抽出し、濃度を 7.5mg/ml に調整して紅麹水溶液の退色防止効果試験を行った。その結果、無添加あるいは添加量 0.1%、0.2% では蛍光灯下で 3 日目から退色が見られたが、0.4~0.8% の添加では 5 日目にごく僅かな程度の退色が見られたにも関わらず、その後の退色は 11 日目でも見られなかった。さらに 1.0、2.0% の添加では、保存 11 日間まで退色は全く見られなかったため、紅麹色素の光分解による退色は、0.4% 以上の小豆煮汁ポリフェノールの添加によって強く抑制されることが判った。このことから、煮汁から抽出したポリフェノールは、食品への酸化防止剤として利用できることが判った。

4. まとめ

本試験研究では、小豆煮汁の有効利用を目的に、色付け粉末・抗酸化剤の開発について検討した。まず、煮汁の処理条件として、不溶性物質の除去と発色処理方法を確立し、その結果、色付け粉末についてはタマリンド色素と同等以上の色価を得ることができた。また抗酸化物質の抽出はイオン交換で行い、抽出液には退色防止効果が見られたことから、酸化防止剤としての可能性が考えられた。今後は、原料煮汁の安定供給の問題を検討するとともに、コストを下げるための製造工程の改善、市場調査などを行う。

共同研究：コスモ食品株式会社、細川製餡株式会社、昭和商事株式会社、帯広畜産大学

なお、本研究は財団法人北海道科学技術総合振興センターの御協力を受け、実施されたものである。