

リポキシゲナーゼ欠失大豆の豆腐加工適性

生物生産工学講座 食品加工工学分野
辻野敦子

【背景と目的】

近年の地球規模の人口増加に伴い、良質なタンパク源として大豆が注目されている。大豆食の普及を妨げている「青臭味」の原因である酵素、リポキシゲナーゼを欠失した品種が完成し、その加工特性について様々な研究が行われている。本研究では、リポキシゲナーゼ欠失大豆の豆腐加工適性を、テクスチャと臭い物質の量から評価することを目的とした。

【方法】

同一条件下で栽培されたリポ欠品種と反復親(ノーマル)品種を用い、充填豆腐を製造した。豆腐を整形しテストピースを作り、応力緩和試験を行い、粘弾性モデルにあてはめて弾性率 E 、緩和時間 τ 、粘性率 η の各パラメータを算出した。また、 n -ヘキサナールなどの臭気物質量を HPLC で測定し、臭い成分の低減度合いを調べた。

【結果と考察】

塩凝固剤である $MgCl_2$ を凝固剤とした豆腐では、凝固剤濃度を 3 段階に設定して実験を行った。ノーマル品種の方が E が高い傾向があり、 $MgCl_2$ 濃度が低いほど顕著であった。 τ も $MgCl_2$ 濃度が低いとノーマル品種の方が大きな値となった。 $MgCl_2$ は凝固反応が速く、均質な豆腐を製造することは容易でないが、リポ欠品種はノーマル品種より緩やかに凝固することでカード形成時に水や空気をより抱き込むため E や τ が低い傾向にあると思われる。

酸凝固剤である GDL を凝固剤とした場合では、豆乳加熱時間を 3 段階に設定し、凝固剤濃度 3 段階の 9 条件で実験を行った。リポ欠品種の加熱時間が短い方が E が高く、加熱時間の延長に伴い E が低下した。ノーマル品種では 3 段階の加熱時間において山型もしくは右上がりの E を示した。リポ欠品種ではノーマル品種よりも加熱時間が短い方に GDL 凝固のピークがあると思われる。豆乳は加熱の工程を経てタンパク質が変性し、豆腐として凝固するタンパク質となる。また、タンパク質の分子量により凝固剤と反応する際の挙動が異なるとされている。変性後の加熱時間の延長は、豆乳濃度の上昇の他に、タンパク質組成の変化を招くと考えられ、リポ欠品種では加熱時間の過剰が豆腐のカード形成に負の要因となることが考えられる。

臭いの原因物質である n -ヘキサナール量は、ノーマル品種に比べてリポ欠品種は顕著に少なく、豆腐へ加工しても、臭いのない特性は十分生かされることが確認出来た。

【結論】

リポ欠品種は豆腐に加工においてノーマル品種とはやや異なる凝固剤との反応特性を持つことが示唆された。凝固剤 $MgCl_2$ 使用ではやや軟らかい豆腐となり、GDL 使用では豆乳の加熱時間をノーマル品種よりも短く設定すると同等な豆腐となる傾向がある。ただし、凝固剤濃度、加熱時間ともに留意すれば市販豆腐と同等のテクスチャが得られるため、リポ欠品種の豆腐としての凝固性に問題はないといえる。また、青臭味の低減から食味においてもリポ欠の特性を生かした豆腐の製造は可能であるといえる。