

氏名	岡田 幸子		
授与した学位	博士		
専攻分野の名称	農学		
学位授与番号	博乙第4330号		
学位授与の日付	平成22年 3月25日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第5条第2項該当)		
学位論文の題目	ハトムギ (<i>Coix lacryma-jobi var. ma-yuen</i>) を用いた紅麴, 及び, テンペの発酵条件と, 発酵により得られる有用成分に関する研究		
論文審査委員	教授 馬場 直道	教授 中島 修平	准教授 中村 宜督

学位論文内容の要旨

ハトムギは、古来より食用や民間薬として用いられ、漢方では消炎、利尿、排膿、鎮痛、緩下などの作用が知られている。薏苡仁（ヨクイニン）と称し、日本薬局方に収載され、尋常性疣贅などには保険が適用されている。その薬理成分として、抗癌作用物質コイクセノリド（coixenolide）及び、排卵誘起物質ヨクイノール等が単離されている。

一方、紅麴菌 (*Monascus pilosus*) は、中国の古書「本草綱目」に「消食活血」（消化を助け、血行を良くする）とその効能が記載され、薬用菌類としても利用され、中国、台湾、沖縄、新潟などで豆腐よう（豆腐鯨）、紅酒等の発酵食品用麴としても用いられて来た。この麴は、深紅赤色の鮮やかな色を呈する事から安心・安全な食品着色料として現代でも活用されている。さらに遠藤らによって発見された成分モノコリンKは、コレステロールの生化合物を阻害することが分かっている。また、古泉らによって老化や生殖能力の低下を遅らせる作用、血圧降下作用のあることなど論文が数多く発表されている。

また、テンペ菌 (*Rhizopus oligosporus*) は、大豆を原料素材としたインドネシアの伝統的発酵食品「テンペ」の発酵菌である。栄養価が高く、抗酸化能や、素材に起因する機能性等が注目されている。

一般に食品を発酵させることによって、フレーバーの向上や消化・吸収の良い食品になり、菌によって原料素材が本来持っていない機能性成分を産生することが知られている。本研究原料であるハトムギ及び紅麴、さらにテンペ菌もそれぞれ優れた機能性を有しており、それらを合わせて発酵した食品（「ハトムギ紅麴」、「はとむぎテンペ」という）に関する研究・報告は見当たらない。

そこで、筆者らはこれらの事実に着目し、個体培養法を用いてハトムギの紅麴菌による長時間培養方法を検討し、確立した。そしてその発酵の過程において、色素生成量、 γ -アミノ酪酸（GABA）生成量及び抗酸化能（TAS活性）の経時変化を追跡するとともに、遊離アミノ酸の培養日数による含有量を比較検討した。その結果、通常の7日間発酵の物と比較して21日間発酵させた物は、 γ -アミノ酪酸（GABA）、抗酸化能（TAS活性）、遊離アミノ酸が培養日数とともに、多大に増大した。また、ハトムギのテンペ菌による培養は43.5時間が最適である事が分かった。可溶性糖類、遊離アミノ酸（特にアラニン、グルタミン酸）、 γ -アミノ酪酸、抗酸化能（SOD活性）が増大した。

以上のように、本研究では、ハトムギを紅麴菌及びテンペ菌を用いて新規培養させる事によって得られた発酵物が、多くの高機能成分を含む事を明らかにした。このような発酵産物については、機能性食品素材として今後、多用途に活用されることが期待される。

論文審査結果の要旨

食用及・漢方薬・民間薬として古くから用いられているハトムギは、消炎・利尿・鎮痛・緩下などの様々な作用が知られている。また、薬理成分として、抗癌作用物質 コイクセノリド (coixenolide) 及び、排卵誘起物質ヨクイノール等が単離されている。一方、紅麹菌 (*Monascus pilosus*) は、薬用菌類として利用され、中国、台湾等では豆腐ようや紅酒等の発酵食品用麹としても用いられてきた。この麹は安全な食品着色料として現代でも活用されている。

また、テンペ菌 (*Rhizopus oligosporus*) は、大豆を原料素材としたインドネシアの伝統的発酵食品「テンペ」の発酵菌である。栄養価が高く、抗酸化能や、素材に起因する機能性等が注目されている。

このような背景のもとに本学位申請者岡田幸子氏は個体培養法を用いてハトムギの紅麹菌による長時間培養方法を検討し、その方法を確立した。そしてその発酵の過程において、色素生成量、 γ -アミノ酪酸 (GABA) 生成量及び抗酸化能 (TAS活性) の経時変化を追跡するとともに、遊離アミノ酸の培養日数による含有量を比較検討した。その結果、21日間の固体培養発酵させた産物には、 γ -アミノ酪酸 (GABA)、抗酸化能 (TAS活性) および遊離アミノ酸が培養日数に比例して大きく増大した。また、ハトムギのテンペ菌による固体培養では45時間が最適である事を明らかにした。この場合も可溶性糖類、遊離アミノ酸 (特にアラニン、グルタミン酸)、 γ -アミノ酪酸、抗酸化能 (SOD活性) が大きく増大する事を明らかにした。

以上のように本研究は、ハトムギの紅麹菌およびテンペ菌による固体培養法を始めて確立し、その発酵生産物には多くの有用成分が含まれている事を明らかにしたものであり、博士学位 (農学) の価値が十分あると判断した。