

平成 28 年 2 月 12 日




崇城大学大学院
工学研究科委員会
研究科長 山 川 烈 殿

論文審査委員

主査 寺 本 祐 司



論文審査結果の報告（甲）

論文提出者	竹 下 良 一 (1318D01)
論文題名	ワイルドライスと各種有色米を用いたアルコール飲料の 試醸とその特性に関する研究
審査委員	主査 教授 寺 本 祐 司  副査 教授 安 藤 祥 司  副査 教授 山 田 耕 路 

論文審査結果の要旨

本論文の研究は、抗酸化能をもつ新規アルコール飲料の開発を目的にしたものである。原料には 3 種類の有色米、黒米 (*Oryza sativa* var. *Japonica* cv. *Shiun*)、赤米 (*Oryza sativa* var. *Japonica* cv. *Engimai*)、緑米 (*Oryza sativa* var. *Japonica* cv. *Midorinoka*) とワイルドライス (*Zizania aquatica*) を使用した。糖化剤には *Rhizopus* 属起源のグルコアミラーゼ製剤 スミチーム、黄麹 *Aspergillus oryzae* 及び紅麹 *Monascus purpureus* NBRC 5965 を用いた。アルコール発酵には、協会 7 号酵母、Y3 酵母、NP01 酵母を用いた。本研究では、以下の 3 項目について検討した。

1. スミチームを糖化剤に用いたワイルドライス及び有色米を原料としたアルコール飲料の試醸と抗酸化特性の検討

スミチームを糖化剤とし、従来法の蒸煮法と省エネルギー的な無蒸煮法によりワイルドライス及び有色米を用いてアルコール飲料を試醸した。酵母には K7 酵母を用いた。ワイルドライス及び有色米を原料としたアルコール飲料の DPPH ラジカル消去能は、通常の精白米を原料としたものより高かった。脂質過酸化阻止能は、ワイルドライスを原料としたアルコール飲料が高かった。試醸したアルコール飲料は、適度の酸味と穀物の特徴を持っていた。特に無蒸煮発酵法で黒米を用いたアルコール飲料は鮮やかな赤い色を呈していた。

ワイルドライス及び有色米中に含まれる抗酸化物質が多く存在する部位を検討するために、精米歩合を変えてアルコール飲料を試醸した。その結果、穀物により、抗酸化物質

の存在する部位が異なっていた。黒米では糠部分に抗酸化能を持つ物質が多く含まれるが、ワイルドライスでは穀粒全体に分布していた。

スミチームを糖化剤として、K7、NP01、Y3 酵母を用いてアルコール飲料を試醸し、酵母による影響を検討したが、酵母によるアルコール飲料の抗酸化能の差は見られなかった。

2. 黄麴を糖化剤に用いたワイルドライス及び有色米を原料としたアルコール飲料の試醸と抗酸化特性の検討

蒸煮白米を原料に、黄麴で製麴した黄麴米麴の仕込配合を変えてアルコール飲料を試醸した。DPPH ラジカル消去能、脂質過酸化阻止能ともに、用いた黄麴米麴量の増加に伴って高くなり、全麴仕込みのアルコール飲料が最大となった。

黄麴米麴量 27%で試醸した有色米及びワイルドライスのアルコール飲料はいずれも 5 日間で発酵が完了した。DPPH ラジカル消去能の値は、有色米を原料に用いたアルコール飲料の方が白米を用いたものより高かった。

3. 紅麴を糖化剤に用いたワイルドライス及び有色米を原料としたアルコール飲料の試醸と抗酸化特性の検討

紅麴を白米に生育させて造った紅麴米麴の仕込配合を変えてアルコール飲料を試醸した。総フェノール性化合物量、DPPH ラジカル消去能の値は紅麴米麴量の増加に伴い高くなった。一方、脂質過酸化阻止能と麴量の相関は観察されなかった。

ワイルドライス及び有色米を原料として、紅麴米麴量 30%でアルコール飲料を試醸した。紅麴特有の芳香と赤い色調を持つアルコール飲料をつくることができた。DPPH ラジカル消去能の値は、紅麴でつくったアルコール飲料は、スミチームでつくったものと比較して、黒米で 1.8 倍、ワイルドライスで 1.2 倍になった。脂質過酸化阻止能も、紅麴米麴でつくった時の値が、黒米で約 3 倍、ワイルドライスでは 1.7 倍になった。

紅麴米麴を用いて蒸煮及び無蒸煮の精白米と黒米を原料に発酵試験を行った。いずれのアルコール飲料も紅麴特有の芳香を持ち官能的にも良好であった。紅麴を用いたアルコール飲料の抗酸化能の値は黄麴やスミチームを用いた場合に比べ、高くなった。

抗酸化能を持つ新規アルコール飲料の開発を目標として、アルコール発酵法、酵母及び麴の種類を変えて、ワイルドライスと各種有色米を用いてアルコール飲料を試醸した。その結果、ワイルドライスや有色米は高い抗酸化能を持つアルコール飲料の原料に適していること、無蒸煮アルコール発酵法は高い抗酸化能を持つアルコール飲料の発酵法として有用であることが明らかになった。さらに、紅麴を用いた黒米アルコール飲料が、赤い色調、特徴的な芳香、高い抗酸化能を持つことを見いだした。以上、黒米、ワイルドライスを原料に無蒸煮アルコール発酵と紅麴を組み合わせる新規機能性アルコール飲料を開発することができた。

最終試験結果の要旨

論文審査は、主査と 2 名の副査によって行なわれた。論文公聴会は平成 28 年 2 月 12 日に約 50 分間応用微生物工学科 H 号館 205 教室で開催された。論文に基づく内容の説明がパワーポイントを用いた口頭発表形式で 30 分行われた。質問および討論がその後、20 分間行なわれた。最終試験は、論文公聴会に引き続いて開催された。その結果は応用微生物工学科の内規を満足するものであった。専攻内会議にかけた結果、最終試験に合格したものと認めた。