

令和3年度豆類振興事業調査研究（雑豆需要促進研究）成果概要

1. 課題名：風味と機能性を高めた豆茶の開発

2. 研究代表者

あいち産業科学技術総合センター 食品工業技術センター 主任研究員 日渡美世
共同研究者

あいち産業科学技術総合センター 共同研究支援部 主任研究員 船越吾郎

3. 成果概要

【研究目的】

近年、消費者の健康志向を背景として茶飲料の市場が拡大している。豆類を主原料とした茶（豆茶）は黒豆茶や小豆茶が中心であり、他の素材由来のお茶との差別化が不十分であることから、その他の雑豆を原材料とした豆茶はほとんど市場に見られない。一方、ひよこ豆にはビタミン B 群やミネラルの他、ビオカニン A と呼ばれる特有のイソフラボンが含まれ、その生理作用が報告されている。そのため、ひよこ豆に含まれる有用成分を摂取するための加工方法の一つとして豆茶は有効であると考えられる。

そこで本研究では、まずひよこ豆を原材料とした豆茶の基本的な製法を確立するために、特に浸漬工程と焙煎温度について検討した。焙煎後の豆（以下、焙煎豆）とその熱水抽出液（以下、お茶）について成分特性を評価した。次に、有用成分を保持しながら風味を向上させるための方法として、酵素処理の活用について検討した。

【研究方法及び手法】

ひよこ豆茶を製造するにあたり、浸漬工程の有無及び焙煎温度を検討した。浸漬条件は 50℃、3 時間とした。焙煎は電気スチームコンベクションオーブン（ニチワ電機（株））を使用し、焙煎温度 160℃～190℃、1 時間の条件で行った。

酵素処理は、浸漬時に市販酵素剤を添加することにより行った。酵素剤は、キシラナーゼ（セルロシン HC100, エイチビイアイ（株））または α -ガラクトシダーゼ（スミチーム AGS, 新日本化学工業（株））と、中性プロテアーゼ（オリエンターゼ OP, エイチビイアイ（株））を組み合わせた二種類の試験区で比較検討した。酵素処理後の豆は 160℃で焙煎し、焙煎豆の評価は、色調、糖類、遊離アミノ酸、ビオカニン A、 γ -アミノ酪酸（GABA）、ピラジン類、お茶の評価は色調、官能試験について行った。

【成果概要】

(1)浸漬工程によるひよこ豆の成分変化

浸漬によるひよこ豆の成分変化を検討した。浸漬後は豆の内在酵素によると推測される、スクロース、 γ -アミノ酪酸 (GABA)、ビオカニン A の増大が認められた。したがって、浸漬工程を導入することにより、焙煎豆やお茶においても有用成分が増大すると期待された。特にビオカニン A はひよこ豆に特有のイソフラボン類であり、エストロゲン様作用、癌細胞増殖抑制作用等の機能が報告されていることから、他のお茶との差別化に繋がる成分であると考えられた。

(2)ひよこ豆茶製造条件の検討

浸漬工程の有無による焙煎豆とお茶の色調や成分を比較した。浸漬工程を有さない場合は、焙煎豆はほとんど褐色化しなかったが、浸漬工程を有する場合は焙煎温度が高い程表面が褐色化した。一方、お茶は浸漬の有無に関わらず、焙煎温度の上昇に伴い同様に褐色化した。これは、未浸漬の豆と水分を含有した浸漬後の豆とでは、焙煎時の豆表面及び豆内部の熱伝導が異なるためと推測された。一方、官能的には、浸漬工程を有さないお茶は、浸漬工程を有するお茶に比べて、味や香りが乏しく、糖類や遊離アミノ酸量も著しく低かったことから、ひよこ豆茶製造には浸漬工程が必要であると考えられた。

次に浸漬工程を有する試験区について、焙煎温度による焙煎豆とお茶の色調や成分を比較した。色調や官能試験結果から、焙煎温度 180°Cでお茶らしい色調や好ましい香ばしさが得られた。しかしながら、浸漬工程で増大した GABA は 180°C焙煎では分解されほとんど検出されなくなった。さらに、お茶に含まれる糖類や遊離アミノ酸も大きく減少した。

そこで本研究では、焙煎温度を 160°Cまで下げることにより、糖類、遊離アミノ酸、有用成分を保持しながら、お茶らしい色調や香ばしさを向上させる方法を検討することとした。

(3)ひよこ豆浸漬工程への酵素処理の導入

浸漬時に酵素剤を添加することによる、焙煎豆やお茶の色調や風味への影響を検討した。本研究では、キシラナーゼと中性プロテアーゼ及び α -ガラクトシダーゼと中性プロテアーゼの二種類の組み合わせを検討した。

焙煎温度 160°Cでの焙煎豆の糖類や遊離アミノ酸は、酵素処理区の焙煎豆においてもほとんどの成分で減少しなかった。ビオカニン A や GABA は、酵素処理の有無に関わらず、ビオカニン A は浸漬後の豆の約 80%、GABA は約 40%残存していた。焙煎豆の外観は、酵素処理により表面の部分的な褐色化が認められ、お茶については、酵素処理区でより褐色化した (図 1)。これは、酵素処理による遊離糖、遊離アミノ酸量の増大により、焙煎工程でのメラノイジン生成量が増大

したためと推測された。さらに、香気成分分析の結果、焙煎豆では酵素処理により、加熱香気に寄与する主要な成分である、2,5-dimethylpyrazine, 2,6-dimethylpyrazine 及びほうじ茶の香気に寄与する成分である、2-ethyl-5-methylpyrazine、trimethylpyrazine、3-ethyl-2,5-dimethylpyrazine が増大した。焙煎豆では α -ガラクトシダーゼを使用した試験区 (AGS+OP) ではスクロース量の増大が認められた。お茶ではキシラナーゼを使用した試験区 (HC100+OP) でより褐色化が認められた。

お茶について、官能試験により酵素処理の有無による差異を比較した。その結果、酵素処理の有無は味や香りからも識別された。酵素処理を行った豆茶はどちらの試験区においても、甘味がより強いとの評価は得られなかったが、香ばしさ、旨味、渋みはより強いと評価された。

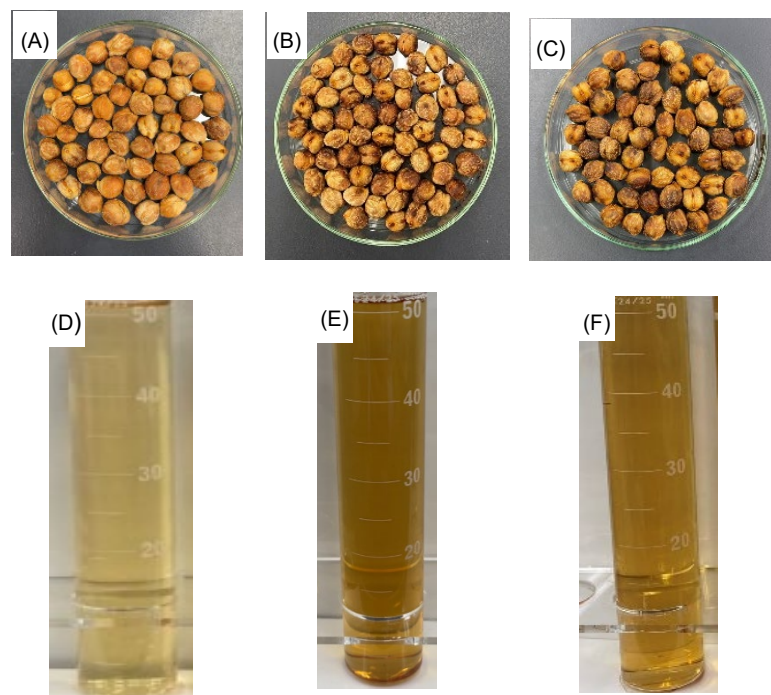


図1 酵素処理の有無による焙煎豆とお茶の外観の違い

(A),(B),(C); 焙煎豆, (D), (E), (F); お茶

(A), (D); 酵素処理なし, (B), (E); HC100+OP, (C), (F); AGS+OP

【まとめ】

豆茶の製造において、有用成分を保持しながら風味と香ばしさを高めるための製法として、酵素処理と低温域での焙煎を併用した「ひよこ豆茶」を開発した。ひよこ豆茶は、現在市場にはほとんど見られないため、今後、加工業者と連携してさらに研究開発を進めることにより、健康志向の新しい豆茶として雑豆の需要拡大及び用途拡大に貢献することが期待できる。