

| |
|---|
| <p>サブテーマ 2 :食の機能性活用のための基盤技術の開発 小テーマ 2-2:高機能性発現のための育種・栽培技術・加工技術の開発 c) 機能性を活かす加工技術の開発</p> |
| <p>サブテーマリーダー 宮崎大学農学部：教授 水光正仁 研究従事者 雲海酒造(株)：部長 甲斐孝憲、係長 境田博至、主任 平原秀秋、主任 鬼束楠里、研究員 甲斐安祐美 研究員 日高史絵、研究員 津田浩利 霧島酒造(株)：研究員 山川光世子、副部長 高瀬良和、副部長 奥野博紀、研究員 宮川博士 南日本酪農協同(株)：課長代理 竹下正彦、室長 菊地幸治、中治十成 宮崎県食品開発センター：副部長 日高照利、副部長 柚木崎千鶴子、主任研究員 十川隆博、小窪正人、 主任技師 福山明子、酒井美穂 宮崎県産業支援財団：研究員 永濱清子</p> |
| <p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 食品の各種加工工程の抗酸化能やがん細胞増殖抑制能等の生理機能に及ぼす影響を明らかにするとともに、加工工程が新規機能性成分を生成する可能性に着目して、がん予防に貢献する食品のフードデザインに必要な基礎的知見を得る。さらに、テーマ1との連携により、ウイルス発がんを抑制する高機能性食品を開発する。</p> <p>②研究の独自性・新規性 農産物が有する抗酸化活性やがん細胞増殖抑制等の機能性に関する調査は、すでに多くの試験研究がなされている。しかしながら、農産物を人が食する場合には、通常何らかの加工・調理がなされるわけであり、加工処理した場合の抗酸化等の生理活性機能およびその活性成分がどのように変化するかを研究した事例は少ない。 また、本研究では発酵処理による機能性の向上を検討しており、特に乳酸発酵について研究開発を進めている。近年の健康志向の高まりから植物性素材を原料とした乳酸発酵飲料が複数販売されているが、主原料としてカンショのみを使用した乳酸発酵食品はこれまでに例がない。乳酸菌は独自に保有しているものであり、この乳酸菌を活用することにより、さらに高い機能性を有する食品開発が期待できる。</p> <p>③研究の目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フェーズⅠ：抗酸化活性やがん細胞増殖抑制機能を指標として、原料に適した加工技術を開発する。 ・フェーズⅡ：ハイスループット食品機能性評価法等を用いて、加工品の評価を行う。 ・フェーズⅢ：付加価値を高めた機能性加工食品の開発。 |
| <p>研究の進め方及び進捗状況</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 加熱乾燥、蒸煮、マイクロ波加熱、過熱蒸気加熱、酵素処理、乳酸発酵などの各種加工試験を行い、抗酸化能、総ポリフェノール、アントシアン含量、クロロゲン酸含量、がん細胞増殖抑制能、ウイルス産生抑制能等を指標として、各種農産物の加工時の機能性成分の増減を調べる。 2) 抗酸化活性、がん細胞増殖抑制能および抗 HCV 活性で高値を示したブルーベリー葉を利用して、茶葉として活性を保持できる乾燥条件確立する。また、ヒト試験用の缶茶を製造するにあたり、抽出条件（粉末使用量、抽出温度・時間、抽出回数）および殺菌条件（殺菌温度・時間）を検討し、委託加工に対応可能な製造条件を確立する。特に今回は、材料が真空凍結乾燥粉末（FD）で、通常の茶葉よりかなり粒度が細かく形体も異なるので、条件設定には配慮が必要と考えられる。 3) ブルーベリー葉と並んで高い抗 HCV 活性を示したサトイモに関しては、未利用部位である皮あるいは親芋を利用して食品素材を開発するための加工条件（加熱および乾燥等）を確立する。 4) 発酵処理による新規高機能性食品の開発を目指し、特にカンショを原料とした乳酸発酵処理試験を進めている。現在、有用乳酸菌の選抜や発酵条件の設定を行っており、乳酸発酵物に関しては、総ポリフェノールやアントシアニン含量の変化、がん細胞増殖抑制試験、抗酸化作用、抗変異原作用、抗ウイルス作用等の生理活性機能について評価を進めた。これらの結果に基づいて、原料カンショの品種と乳酸菌株のスクリーニングを行い、高い生理活性機能を持ったカンショ乳酸発酵食品の開発を目指している。 |
| <p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容：</p> <p>ブルーベリー葉は、乾燥温度が高くなるに従って抗酸化活性が低下することから、できるだけ低温で乾燥することとした。また、ヒト試験に使用する缶茶製造の際には、熱水に対して0.5%のFD粉末を用いた時に、抽出率は原料FDの約50%であった。また、殺菌は、キナ酸の影響で抽出液のpHが4未満であったため、95℃の熱間充填で十分であった。製品は、ヒト安全性試験および過剰摂取試験に利用すると同時に25℃、35℃および55℃で保存し、色度、濁度等の性状試験、プロアントシアニン、抗HCV活性等の機能性評価を行った結果、プロアントシアニン含量が2ヶ月目に若干低下するもののその後は安定しており、8ヶ月間の賞味期限を確認できた。</p> <p>サトイモに関しては、皮がブルーベリー葉に並んで高い抗HCV活性を示したが、加熱処理により活性が大きく低下することが判明した。そこで、ブランチングを行わずに低温で乾燥することで活性を保持することとした。また、皮部には及ばないものの可食部にも高い活性があることが判明したことから、今後は通常遺棄されている親芋をそのまま原材料として利用する試験も行っていく予定である。</p> <p>各種乳酸発酵食品から乳酸菌を分離し、うち125株がカンショペースト中で生育可能であった。さらにインターフェロン分泌促進能および抗酸化活性を促進し、人工消化液に耐性のある菌株を2株選抜した。カンショ乳酸発酵食品を試作し、試食アンケートを実施した結果、1045名のうち過半数が好ましいと感じていること</p> |

がわかった。また、プラントスケールでの実証試験も実施し、マスコロイダーを利用することで滑らかな食感を有する製品を得ることができ、商品化の可能性が高まった。

特許件数： 0

論文数： 3

口頭発表件数： 2

研究成果に関する評価

1. 国内外における水準との対比

農産物の抗酸化能等に関する調査は、すでに多くの機関で行われているが、加工した時に抗酸化等の機能性がどのように変化するかを研究した事例は少ない。さらに、抗 HCV 活性を指標とした C 型肝炎発症予防を目的とした加工品の開発も例がないと思われる。また、植物性素材を原料とした乳酸発酵飲料が複数販売されているが、主原料としてカンショのみを使用した乳酸発酵食品はこれまでに例がない。これまでの試験結果から、ブルーベリー葉およびサトイモ皮部は in vitro において、高い抗 HCV 活性を有することが判明し、さらに加工品であるブルーベリー葉缶茶飲料においても高い活性が認められている。また、乳酸発酵によりカンショのインターフェロン分泌促進機能および抗酸化活性が促進された。これらの成果は特筆すべき事項である。

2. 実用化に向けた波及効果

機能性を活かした加工技術を開発することで、県産農産物の高付加価値化、さらに県内の食品企業による付加価値の高い加工品の開発が期待できる。抗 HCV を目指した商品開発として、ブルーベリーについては、特に葉を利用した飲料等製造開発が雲海酒造(株)を中心に進められており、さらに原料供給のための産地形成が始まった。また、サトイモに関しては、南日本酪農協同(株)を中心に進められており、遺棄量年間 13,000 t とも言われる親芋が、食品素材として有効に活用される可能性が期待される。一方、カンショを原料とした乳酸発酵技術の確立については、発酵処理による機能性の付与が認められたことから、その市場可能性が見出され、霧島酒造(株)が中心となって、具体的な製品化を目指した研究がスタートした。いずれの研究開発に関しても、公設試験研究機関である宮崎県食品開発センターが支援を行っている。

今後の課題と研究開発方針について

ブルーベリー葉に関しては、ヒトに対する有効性の確認、原料の供給体制作りおよび機能性を保持しかつおいしい飲料開発が今後の課題である。サトイモに関しては、商品形態の検討、それに伴う加工技術および原料供給体制の確立が今後の課題である。

また、カンショを原料とした乳酸発酵については、今後も発酵条件の設定を行うとともに各種生理活性機能の確認を行う。乳酸発酵により向上する機能性については、その活性成分を同定する一方で、製品コンセプトを決定し、製品化を目指した研究開発を進める。

| | JST 負担分 (千円) | | | | | | | 地域負担分 (千円) | | | | | | | 合計 |
|---------------------------|--------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|------------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | 15年度 | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 小計 | 15年度 | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 小計 | |
| 人件費 | 0 | 896 | 0 | 3,650 | 3,369 | 965 | 8,880 | 1,937 | 7,454 | 14,618 | 25,273 | 19,705 | 11,150 | 80,137 | 89,017 |
| 設備費 | 0 | 0 | 0 | 1,107 | 0 | 0 | 1,107 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| その他研究費 (消耗品費、 材料費等) | 0 | 1,010 | 0 | 2,771 | 791 | 300 | 4,872 | 651 | 1,559 | 7,218 | 4,894 | 4,019 | 5,183 | 23,524 | 28,396 |
| 旅費 | 0 | 0 | 0 | 53 | 72 | 64 | 189 | 0 | 0 | 1,500 | 610 | 379 | 2,179 | 4,668 | 4,857 |
| その他 | 27 | 46 | 32 | 321 | 334 | 117 | 877 | 0 | 0 | 0 | 1,911 | 2,023 | 473 | 4,407 | 5,284 |
| 小計 | 27 | 1,952 | 32 | 7,902 | 4,566 | 1,446 | 15,925 | 2,588 | 9,013 | 23,336 | 32,688 | 26,126 | 18,986 | 112,736 | 127,554 |

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

JST 負担による設備：

地域負担による設備：マスコロイダー、熱風乾燥機、ドラムドライヤー