

黒ウコンの安定生産システムの構築 及び 高齢化社会のQOL向上に向けた 機能的食品等の開発

革新的技術創造促進事業(事業化促進)

2017年10月4日

黒ウコンとは

科 : ショウガ科
属 : バンウコン属
学名 : *Kaempferia parviflora*
英名 : Black ginger
和名 : 黒ウコン、黒ショウガ

黒ウコンには、このような成分が含まれます。

- **ポリフェノール** ポリフェノールとは、植物に多く含まれる色素や苦味の成分です。ポリフェノールの抗酸化力が動脈硬化やがん、糖尿病などの原因となる病気を防いでくれます。

- **アントシアニン** アントシアニンは、眼に・メタボに・かゆみに効果があります。

強い抗酸化作用があり、老化防止によい。
脳を老化から守る重要な働きで、アルツハイマーや痴呆の予防効果があります。
血をさらさらにして血液循環をよくしたり、視力改善や疲れ目防止効果があります。
コラーゲンの合成を促進したり、炎症を抑える働きをもちます。

- **ポリメトキシフラボン**

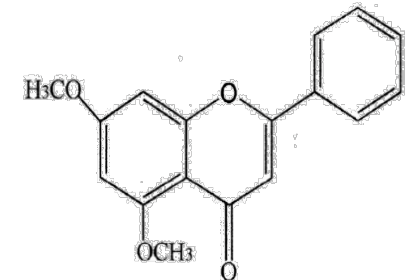
脂肪代謝改善、乳がん予防、男性ホルモン増強(筋肉増強)、肌のシワや炎症(痒み)予防に効果があります。

- **クリシン**

精神安定効果、安眠や疲労回復の効果を持っています。
新陳代謝を活発にしてダイエットに効果、快眠や美容に良い効果を発揮します。

- **アピゲニン**

脳を老化から守る重要な働きで、アルツハイマーや痴呆の予防効果があります。
イライラや不安を取り除きます。また、緊張を和らげリラックス効果が得られます。
ガン細胞に作用します。大腸ガンや卵巣ガンの臨床試験において、効果が発表されています。



主成分の5,7-ジメトキシフラボン

美容と健康に黒ウコン

背景

- ・ 黒ウコンは主に東南アジアで栽培されているショウガ科作物で、その根茎は伝統医療に用いられている。
- ・ 日本では主に沖縄県で栽培されており、根茎を原料とした健康食品が市販されているが、持続的生産の目処がない。

国産素材安定供給

- ・ 黒ウコン機能性成分へのニーズは根強く、新規健康食品素材の開発が期待される。



課題解決

1) 組織培養苗大量生産システムの構築

- ・ 生産効率向上のためのシステム設計

2) 黒ウコン安定栽培技術の実証と評価

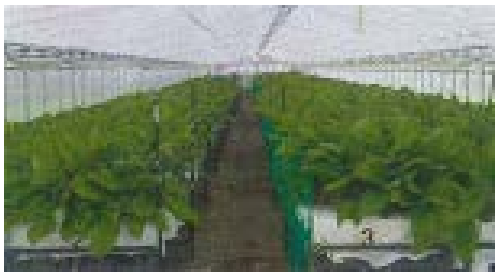
- ・ 施設栽培・露地栽培の実証、栽培マニュアルの作成

3) 黒ウコン素材の製品化

- ・ 新規機能性の解明、サプリメント・新規健康食品の開発

事業規模拡大

市場開拓



技術的課題と研究開発の目的

栽培技術構築

- 1) 組織培養苗大量生産システムの構築
 - ・生産効率向上のためのシステム設計
 - ・好適環境条件の設定
- 2) 黒ウコン安定栽培技術の実証と評価
 - ・施設栽培の実証(沖縄県、京都府)
 - ・機能性成分(ポリメトキシフラボン等)の高含有化
 - ・栽培マニュアルの作成
- 3) 黒ウコン素材の製品化
 - ・新規機能性の解明
 - ・新規健康食品(機能性食品)の開発



新規機能開発

研究概要 1～安定した組織培養苗生産a～



「順化苗の安定生産技術の確立」

- ・組織培養苗順化中の枯死率を減少させるため、継代培地から順化へ移す苗の選択基準を明確化
- ・根と葉の洗浄方法、苗固定用ウレタンの新素材使用の検討、液肥濃度等苗の処理方法をマニュアル化

- ・順化苗生存率：草丈10cm以上→99%、草丈7～10cm→96%、草丈5cm以下→69%
- ・洗浄方法：流水洗浄2回方式（残存寒天培地の完全除去）の採用で枯死率低減
30%→13%→3.3%

- ・苗固定用新素材の探索
- ・苗処理方法のマニュアル化



順化苗の大量生産体系を構築し、
毎月5,000株以上の苗生産を可能とする。

研究概要 1 ～安定した組織培養苗生産b～



「順化システムの構築」

- ・小規模で実験用装置を試作し、湿度管理の方法、施肥の時期、藻の発生抑制について検討し、実用可能な順化システムを構築する。
- ・順化開始から完了までをセルトレーごとにIDでロット管理するシステムの構築

- ・循環式水耕装置の開発：湿度管理、水の入れ替え作業面での作業効率が高く、根への酸素供給が豊富なことから生育の増加にも効果があることを実証。
- ・施肥時期と濃度の影響調査：藻が大量発生したため、藻の発生を抑える手段あるいは養液に光が直接当たらない方法の検討が必要。

管理が容易な組織培養苗

順化システムの構築



順化苗の大量生産体系を構築し、

毎月5,000株以上の苗生産を可能とする。

研究概要2～塊根形成促進と成分高含有化技術の確立～



「塊根形成促進・機能性成分含有率の向上」

- ・LED—RGB光源水耕栽培で黒ウコンの全重量の増加、塊根の増加に有効な光照射強度を明らかにする。
- ・葉の面積と葉のポリフェノール量を経時的に測定し塊根収穫適期の推定と好適環境条件を設定する。

- ・有効な光照射強度：LED光源の光量子束密度 $150\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、RGB割合(40:20:40)
- ・クロロフィル量の減少を収穫期を推定する指標とするのは妥当と考えられるが、収穫適期の確定までには至っていない。

- ・クロロフィル量の低減時期とアントシアニン蓄積経過を詳細に解析して、収穫適期を確定する。
- ・想定収穫期前1カ月は室温、水温を 15°C に下げて温度ストレスを付加する。



LED光源、温度ストレスによる塊根形成、PMF含量増加に対する効果の明確化

研究概要3～新規機能性成分の評価a～

「機能性成分ポリメトキシフラボンの効率的単離法の開発」

- ・50%エタノール抽出及びメタノール抽出方法の検討。
 - ・振盪抽出とソックスレー抽出の違いによる成分および収率への影響調査。
-
- ・50%エタノール抽出はメタノール抽出に比べ成分の種類に大差ないが、収率は2倍以上。
 - ・黒ウコン塊根は12種のメトキシフラボンを含有することが判明。
 - ・ソックスレー抽出による収率の方が振盪抽出による収率より高いが、メトキシフラボン含有量に大差はなく、2つの手法を場合に応じて利用することでより多くの抽出物を得ることが可能。

12種のメトキシフラボン類の神経細胞成長因子生産促進効果について研究



機能性を示す化合物の物質特許、利用特許の出願と学術雑誌への投稿を目標

研究概要3～新規機能性成分の評価b～

「新規機能性の評価」



- ・細胞、動物実験を通じてメラニン生産コントロール、抗肥満、神経細胞成長因子促進等を検証し、より実用化に向けた薬効研究データを蓄積する。

- ・ポリメキシフラボン類がメラニン生産促進に大いに影響することが判明。
⇒メラニン生産促進メカニズムの過程で、ポリメキシフラボン類がどのように寄与するかを分子生物学レベルで明確にする点が課題である。

- ・ヒト神経芽細胞腫SK-N-SH細胞とラットの副腎髄質由来の褐色細胞腫PC12を効率的に培養する方法を見いだす。
- ・ポリメキシフラボンのアルツハイマー病型痴呆症の治療や改善への可能性を探索。



機能性を示す化合物の物質特許、利用特許の出願と学術雑誌への投稿を目標

研究概要4～実証研究a～

「黒ウコン新品種“黒塊”の生育特性調査」

黒ウコンの新品種と在来種を露地及びポットで栽培する。生育調査は、生育初期、中期、収穫期に草丈、分けつ数、葉数等を測定し、収穫期には塊根重、塊根形態等を把握し、新品種の生育特性を調査する。

新品種は葉数、分けつが多く、生育は旺盛。
在来系統は、個々の葉は大きく、葉柄基部が赤く着色する特性があり、外観の違いを確認(写真)。



新品種



在来種

新品種“黒塊”の組織培養苗及び在来系統の塊根を露地栽培する。収穫期(11月～1月)に塊根の形態、塊根重を調査する(品種登録に向けた経年調査)。



品種登録の完了

研究概要4～実証研究b～

「黒ウコン中規模施設栽培実証試験」

亀岡市及び沖縄県読谷村のハウス水耕装置、及び各地の露地圃場で黒ウコンの栽培を実施する。経時的に生育特性(葉数、開花期等)を調査するとともに、収穫期(12月～1月)に塊根の形態、塊根重を調査する。



- ・定植後日数と葉数に相関があり、展開葉数は一定の時期の生育程度を表す簡易な指標として適切であると考えられる。
- ・塊根肥大に向けて黒ウコンの生理特性を解明し、環境制御技術(温度管理、光強度制御、水分制御)を早期に確立する必要がある。

- ・黒ウコン栽培マニュアルに従って、京都及び沖縄で実証試験を実施する。
- ・露地及び雨よけハウスで土耕栽培を実施し、栽培管理の問題点を摘出。



塊根重量150g/株、ポリメトキシフラボン含有量55mg/gを達成

研究概要4～実証研究c～

「黒ウコン機能性素材の商品開発」

これまでに得られた成果を活用し、黒ウコン機能性素材の商品開発に向けて、事業者と連携して企画する。

これまでに販路開拓を推進した事業者と連携して、黒ウコン機能性素材の商品開発に取り組む。



自社商品

- ①パウダー2種類
- ②茶を開発済み。



黒ウコン機能性素材の商品企画から販売に結びつける。



黒ウコン機能性素材による候補商品の提案(3件)を可能とする。

社会への貢献

健康寿命延伸

- 高齢化社会に向けて、健康食品素材へのニーズは大きくなると想定され、その安定供給が要望される。
- 本課題の事業化が推進され、人が黒ウコン素材を食することにより、自然免疫力を向上させ、健康長寿に寄与することが期待される。

