



植物由来の機能性成分生成に 利用するストレス負荷型装置の 組み込みソフト検証の設備投資

ツジコー株式会社

事業分野の類型
医療・バイオ
環境・エネルギー
食料品

中小ものづくり高度化法に基づく技術分野
組み込みソフトウェア
電子部品・デバイスの実装

事業の概要

植物栽培用のストレス負荷型装置において組み込みソフトの最終条件設定と生産性検証をおこなった。成果として、植物の機能性成分生成に有益なストレス負荷条件を確立することができ、目標値であるアイスプラント粉末（乾物1%Min.ピニトール含有）の量産ラインでの実証、及び栄養補助食品の原料市場への展開が可能となった。

事業の内容 取組みの経緯・実施内容

平成25年度3月に終了した「平成23年度戦略的基盤技術高度化支援事業」の研究成果により、機能性成分であるピニトールを多く含むアイスプラントの安定的な生産が可能となった。

【目的】

本事業では、付加価値のあるアイスプラント栽培と粉末加工を目的として、組み込みソフト対応のストレス負荷型装置を使用し、高付加価値のアイスプラント粉末（乾物1%Min.ピニトール含有目標）を得るためのアイスプラント栽培と乾燥加工の試験を行い、量産のための栽培、加工の最終条件確立を目指した。

【具体的な取り組み】

① アイスプラント粉末の機能性成分含有量の調査

アイスプラント株の茎頂部から葉の葉緑素量を測定し、ストレス負荷の程度が弱い栽培条件Aとストレス負荷の程度が強い栽培条件Bの生株を乾燥機にて乾燥し、粉碎した粉末を検体とした。これら検体の成分分析を実施し、ストレス負荷の効果を調べた。

② アイスプラント粉末の乾燥加工に関する研究

試作規模の研究においては乾燥機Aを用い乾燥加工を行ってきたが、これは処理容量が小さいため、処理時間が長くなるなどの問題で、量産規模の検証には適していなかった。そのため、容量の大きな乾燥機Bを用いることで、アイスプラントの量産条件の研究を進めた。また、量産条件検討の一つとして、重要な機能性成分であるピニトールを損失することなく高濃度で維持できる乾燥方法の確立が必要であり、量産規模における乾燥方法についての検討を実施した。

③ ピニトール1%Min. 含有のアイスプラント粉末の原料になるアイスプラント生株の栽培に関する研究

②の結果から葉緑素量がある一定数値以上であれば、乾燥加工後の粉末中のピニトール含有量が1%以上になることが明らかになった。その結果を踏まえて、ある一定値以上の葉緑素量を持つ株の栽培法（条件）を組み込みソフト対応のストレス負荷型装置を適用することにより実現した。

事業の成果 取組みの成果・今後の活動方針

① アイスプラント粉末の機能性成分含有量について

栽培条件A粉末と栽培条件B粉末の比較において栽培条件Aはミネラル総量が増加、ビタミン総量はやや減少、アミノ酸総量、有機酸総量は大幅に小さくなることが明らかになった。植物はアミノ酸から有機酸を生合成するためストレス負荷の程度が低い栽培条件Aの含有量は小さいと推測していたが、アミノ酸総量に関して栽培条件Aは栽培条件Bと比べ約1/4にまで小さくなることがわかった。また、目標値である粉末ピニトール含有量1%における成分の各総量、葉緑素量の推測量が明らかになった。

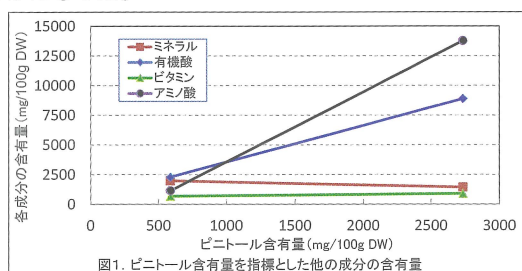


表1. 栽培条件による各成分の含有量（アイスプラント粉末中）

成分名	栽培条件 A (※) (mg / 100g DW)	栽培条件 B (※) (mg / 100g DW)	含有量の比較 A / B (%)
ピニトール	1000	2736	37
ミネラル	1911	1437	133
有機酸	3447	8885	39
ビタミン	725	899	81
アミノ酸	3579	13780	26

(※) 条件 A は図 1. よりの推測量

② アイスプラント粉末の乾燥加工について

乾燥機Aによる試験1と比べ乾燥機Bを用いた試験2ではピニトール含有量の大幅な減少が明らかになった。その原因は、試験2の冷凍保管、乾燥機による庫内での解凍により破壊された細胞壁から出てくる水溶性成分であるピニトールを、網目構造のトレイが保持できずに流出させていると考えられる。このことは冷凍保管、粉碎を行わない試験3が高いピニトール含有量を保持していることから判断できる。つまり量産規模における理想的な乾燥は細胞を破壊しない条件であり、アイスプラントの重要な機能性成分の一つであるピニトールを1%以上保持し乾燥できることが明らかになった。しかしながら株の形を保ったままの状態での乾燥は乾燥処理時間が長くなるため、今後は乾燥処理時間の短縮化に取り組む。

表2. 乾燥加工とピニトール含有量

試験No.	前処理プロセス			乾燥 プロセス	ピニトールの含有量	
					測定値 (mg / 100g DW)	相対値 (%)
1	殺菌洗浄	冷凍保管	粉碎	乾燥機 A	1250	100
2	殺菌洗浄	冷凍保管	粉碎	乾燥機 B	550	44
3	殺菌洗浄			乾燥機 B	1050	84

③ ピニトール1%Min. 含有のアイスプラント粉末の原料になるアイスプラント生株の栽培について

組み込みソフト対応のプリセット画面において、アイスプラント、ピニトールを選定し、栽培条件を入力することで、ストレス負荷栽培の自動運転を行い、栽培日数70日において葉緑素量が一定以上の数値になるアイスプラント株を安定的に栽培できることが確認できた。今後も継続的に検討していく。

本事業にて組み込みソフト対応のストレス負荷型装置を使用し、課題であるアイスプラント粉末（乾物1%Min.ピニトール含有目標）の量産化に向けた栽培、乾燥加工の実験により生産及び加工方法条件について一定の量産化に対してメドをつけることが可能となった。このことにより、植物工場における栄養補助食品用原料として、販路及び販売を拡大していく。



会社概要

企業名	ツジコー株式会社	代表者名	辻 昭久
住所（本社）	〒528-0027 滋賀県甲賀市水口町北脇1750-1	設立年月日	1965年5月
連絡先	TEL：0748-62-2233 FAX：0748-62-2234	企業HP	http://www.tsujiko.com/
資本金	資本金：2,400万円 従業員数：114名	業 種	電気機械器具 製造業
事業担当者	部署・氏名：事業企画 松本 康宏		
	TEL：077-588-6121		E-Mail：ymatsumoto@tsujiko.com