

1. 委託事業名： 高品質生薬「ミシマサイコ」生産を目指した効率的洗浄・加工方法の開発

2. 委託事業者名： 委託団体：静岡薬用植物栽培研究会

連携団体：JA静岡市

連携大学：静岡県立大学薬学部薬学科

准教授 五十里 彰

3. 研究成果概要：

【はじめに】

近年、医療機関に漢方専門医が配置され、東洋医学を基礎とした治療機会の増大とともに、漢方製剤の需要が高まり、厚労省はじめ関係機関では10年後の漢方製剤の使用量は凡そ2倍に達すると試算されている。日本では、漢方製剤の原料である生薬（薬用植物）の80%以上を海外に依存している。主産地である中国の「生薬」使用量は毎年増大し、国外への搬出を抑制・禁止する薬用植物（生薬）もあって、生薬原料となる薬用植物の栽培地を確保し、自給率を高める必要があることを関係部署から示されている。

また、主要農産物の価格低迷もあって静岡市も例外無く中山間地農地、耕作放棄地の問題を抱えており、行政はもとより農業経営者・農業協同組合からも、付加価値の高い新規農作物に強い関心が持たれている。

それを受け、平成22年10月に静岡薬用植物研究会を立ち上げた。研究会では静岡の気候風土の条件並びに収益面から薬用植物としてミシマサイコを選定し、栽培を広めるため、農家の方々に育成から収穫までの技術を普及する役目を担い、平成23年度にJA静岡市などの協力を得て6ヶ所の近郊農地で試験栽培し、栽培産地として定着する際の課題把握に務めて来た。

【課題】

薬用植物栽培を普及する活動の中で、試験栽培に参加された農家の方々からの意見として、育成栽培には大きな問題もなく山間地でも鳥獣被害も無いなどの利点も示されたが、大きな課題も浮かび上がった。それは、適正な漢方薬原料とするため、収穫したミシマサイコの根をきれいに洗浄して毛細根を除去する作業に多くの人手がかかることであった。

前年度実施した試験栽培の収穫物の洗浄作業で、静置タンク水や水道水・井水ポンプ水では附着土の除去、毛細根除去には不十分であり、また家庭用高圧噴霧洗浄機で2枚の窓枠用防虫網戸に挟んだ収穫地下根の洗浄を実施した栽培農家では、附着土の除去効果は認められたが毛細根の大部分は除去出来ず、良質の「生薬」ミシマサイコに調整するには不向きで、かつ作業効率も悪く、10a栽培地からの収穫物（文献値：標準栽培密度約10万本/10a）の洗浄作業に2週間以上費やし他の農作業に大きな支障が生じることが分かった。

栽培農家・栽培面積を拡大するには、この洗浄工程の労力を軽減する具体的な作業環境について情報提供することが必須要件となった。

【方法】

洗浄作業の軽減を図るために、①ミシマサイコの根の洗浄と毛細根の除去を同時に行う機能を持つ洗浄機、②複数農家が使用するために移動可能な機種、③栽培農地に応じた収穫物

の洗浄作業に適した洗浄機種、を選定する目的で実証試験を行うことにした。

実証試験では前年度の作業実態を基に、適切と考えられる洗浄機及び洗浄方法について下記①～④を選んで試験を進めた。

- ① モーター付き動噴機の給水方式による根菜用野菜洗浄機
- ② 電動式家庭用高圧噴霧洗浄機と回転式金網架台との組み合わせ
- ③ エンジン駆動高圧噴霧洗浄機と回転式金網架台との組み合わせ
- ④ ネットコンベアー式噴射式連続洗浄機

[事業実施内容と成果]

1) ミシマサイコ栽培圃場

圃場	面積 (a)
葵区梅ヶ島ノマ 3か所	2.7
葵区西山平(井川) 3か所	6.6
葵区檜尾 2ヶ所	4
駿河区向敷地	4
駿河区大鈿・大川・相淵	2.5
駿河区用宗2丁目	1.2
駿河区寺田	3
駿河区小鹿	1.1
葵区平山 5か所	3.1
計	28.1

平成 24 年 4 月中旬から 5 月中旬に静岡市葵区 8 ヶ所、駿河区 10 ヶ所の圃場に製菓企業から分与されたミシマサイコ種子 (100g/1a) を播種した。初夏、初秋の圃場、晩秋の開花状況、種子採取時期、ミシマサイコ地下根の収穫時期の写真を掲載した。



7月中旬 生育状況



9月中旬 生育状況



10月下旬 開花状況



11月中旬 ミシマサイコ種子採取時期



1月下旬 ミシマサイコ地下根収穫作業
(抜根機は藤枝アグリフューチャー組合より借用)

2) 高圧噴霧洗浄架台の試作

採取したミシマサイコ地下根を高圧洗浄機で洗浄するため、地下根を並べて置く側と上から固定する側を金網とした架台を市販部品で試作した。これを 180 度回転できる構造にし、ミシマサイコ地下根を両面から洗浄する架台とした。この架台を用いて、②③④の高圧噴霧洗浄機で実際に洗浄試験を行いその効果を調べた。



8～10mm 網目の金網を用いた洗浄架台がミシマサイコ洗浄に適していた。

3) 栽培面積に応じた適切な洗浄機洗浄力の実証試験結果

圃場面積	適合洗浄機種	利用場所条件 付帯機器	導入必要経費	可搬性
0.2a 以下	① モーター動噴仕様 洗浄機	100V 給電設備 給水タンク	洗浄機単体 10万円	×
		エンジン発電機 給水タンク	洗浄機+発電機 約25万円	◎
	② K4.00、③ K5.80 家庭用高圧洗浄機	給電設備 100V 給水タンク	洗浄機単体のみ 約3～5万円	×
		1.6KW エンジン発電機 給水タンク	洗浄機+発電機 約20万円	◎
0.3～ 0.5a	③ K4.00、③ K5.80 家庭用高圧洗浄機	給電設備 100V 給水タンク	洗浄機単体 3～5万円	×
		1.6KW エンジン発電機 給水タンク	洗浄機+発電機 約20万円	◎
0.5～ 10a	④ エンジン駆動 高圧噴霧洗浄機	エンジン駆動 給水タンク	洗浄機単体 25万円	◎
10a(1反) 以上	⑤ アルティフロー動噴機 噴射式連続洗浄機 EWK250-4	井水 or 流水給水設備 給電設備 動力電源 100V 200V	動噴機+ 連続式洗浄機 約160万円	×

◎印：各栽培圃場で利用可能

① モーター動噴仕様洗浄機

評価：標準的栽培密度から1a当り約1万本のミシマサイコ地下根が収穫され、洗浄口に挿入した地下根の洗浄に1分弱の時間を要し、0.2a程度の小規模圃場の収穫物の洗浄に限られる。

モーター駆動方式で小型、保守、移動が容易である利点を持つ、電源設備のない圃場では別途エンジン発電機が必要となる。

② K4.00、③K5.80 Kärcher (ケルヒャー) 家庭用高圧洗浄機

トリガーガン (洗浄噴口1口)

評価：市販価格が数万円と安価、但し栽培現地で使用する際には1.6KW以上のエンジン発電機 (約15～16万円を) 備える必要がある。

洗浄架台試作機を併用し、0.2～0.5アール規模の圃場収穫物の洗浄に適合

④ 空冷ガソリンエンジン駆動高圧水噴霧洗浄機

直扇可変ライフルガン（洗浄噴口 1 口）

評価：収穫ミシマサイコ地下根の処理能力：栽培圃場（1～10 アール規模）に適合
エンジンポンプ式で、圃場現場で使用可能、移動が容易

小鹿地区 1.1 アールの生育良好圃場の収穫ミシマサイコ地下根の洗浄作業

正味洗浄作業時間：4 時間、使用全水量：2,000 リットル

⑤ 高圧水ポンプ&洗浄機 動力電源 200V、7 KW（アルティフロー動噴機）

水圧 5MPa(50Kg/cm²)、水量 67 L/min、噴射式連続洗浄機（電源：100V）

評価：収穫ミシマサイコ地下根の処理能力：10 アール（一反）以上の栽培圃場に適合
連続処理に洗浄ベルトコンベアー前後に 2 人必要、洗浄時間 40～45 秒

設置場所が限定： 高圧水供給ポンプに 200V 動力電源設備

多量な洗浄水（井水 60L/min, 時間当たり 4 トン弱）が必要

大学等研究機関の果たした役割

「生薬」サイコの素材植物として静岡県三島地方に優良な自生株が見出されてきたことから、公定書「日本薬局法」にはミシマサイコ *Bupleurum falatum* Linne (Umbelliferae)の根の乾燥物を、生薬乾燥物には総サポニン(サイコサポニン a 及びサイコサポニン d)を 0.35% 以上含むものと定められている。

連携大学では、栽培収穫物の洗浄・乾燥品「生薬ミシマサイコ」の品質評価を、サイコサポニン含量、ミシマサイコ良品指標項目に従って、実施した。

サイコサポニン測定：

第 16 改正日本薬局方（一般試験法・5 生薬試験法 pp 1494-1495）に記載の生薬性状、サイコサポニン a,d は高速液体クロマトグラフィー法により標準液ピークを基準にサポニン含量を測定した。

ミシマサイコ良品の指標項目：

漢方製薬企業で良品項目と規定している下記 9 項目について、目視により判定した。

1. 根は十分に洗浄、2. 根の乾燥は充分である、3. 根頭部に茎の部分を残していない
4. 根毛は残し、根側は残っている、5. 主根が長い、6. 色調が茶褐色である
7. 柔軟性をもち、たおやかである、8. 香りが強い、9. 形が整っている

総合評価

小鹿、平山、向敷地の各地区で栽培・収穫したミシマサイコ地下根を、④エンジンポンプ式高圧噴霧洗浄機で附着土壌及び毛細根を除去した後、速やかに自然乾燥した「生薬」ミシマサイコ標品を調整して品質評価に供した。その結果、これまで発表されている文献値の範囲内のサイコサポニンを含んだ「生薬」ミシマサイコであることが検証され、漢方製薬企業に納品することが出来た。今年度の事業により、次年度以降のミシマサイコ栽培事業の拡大を進めるために費用対効果を考慮し、圃場規模に応じて効率的に栽培地下根の洗浄作業を行う洗浄機を選定するのに必要な資料を収集することが出来た。

既に農家が保有しているエンジン動噴機に直扇可変ライフルガン（洗浄噴口 1 口）を装着することで、新規投資費用を低減することは可能である。