委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	競争力強化研究のうち生産現場強化プロジェクトのうちさとうきびの多回株出機械化一貫体系及び省力製糖技術の確立	**担当開発官等名**	技術会議事務局研究統括官室
		連携する行政部局	農産局地域作物課
研究期間	Ｒ３年～Ｒ７年（５年間）	**総事業費（億円）**	０．５億円（見込）
	基礎 / **応用** / **開発**		

研究課題の概要

＜委託プロジェクト研究課題全体＞

さとうきびの生産現場においては、新たな難防除雑草が被害を及ぼしている。また、製糖工場では原料及び工程汁の劣化に対応するため時間外労働が常態化している。そこで、株出し栽培時の雑草防除体系の確立と製糖時の業務量削減に資する技術を開発する。

＜①：多回株出機械化一貫体系に必要な新規雑草抑制技術の開発（令和３～７年度）＞

・新規雑草の防除のため、有効な雑草抑制技術を開発する。併せて、初期生育に優れる品種の選定・評価を行う。

＜②：糖汁（※１）の保管技術の開発に関する研究開発（令和３～７年度）＞

・結晶化工程分離型製糖技術を開発し、製糖工場の3交代制への移行を促すため、糖汁の保管技術を開発する。

１．委託プロジェクト研究課題の主な目標

① 雑草抑制に有効な方法の選定、品種「はるのおうぎ」の抑草効果評価、さとうきび植被率（※２）測定法をまとめ、雑草発生圃場におけるさとうきび地域標準並みの単収5t/10a以上を実現する防除マニュアルを令和７年度までに作成し、現場への普及を図る。

② 人員的な問題を解決するため、シラップ（※３）を保管可能な方法を検討し、保管したシラップの品質・微生物的安全性を評価する。この保管方法をまとめて、働き方改革に対応する残業時間を複数月80時間以内に縮減可能とする糖汁の保管技術を確立する。製糖工場内で使用可能なシラップ保管方法のマニュアルを令和７年度内に作成し、研究会などを通して現場への普及を図る。

２．事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題としてのアウトカム目標（令和９年以降）

① 防除マニュアルが活用されることにより、雑草発生圃場のさとうきび単収が改善（地域平均単収の向上）される（5t／10a以上）。

② 糖汁の保管技術により、結晶工程分離型の製糖工場が整備され、時間外労働が複数月平均80時間以内に縮減される。

【項目別評価】

１．研究成果の意義 **ランク：Ａ**

① 研究成果の科学的・技術的な意義、社会・経済等に及ぼす効果の面での重要性

さとうきびの生産は、製糖業をはじめとする関連産業への波及効果が大きく、雇用機会や所得の創出など地域経済に重要な役割を果たしている。農業生産では、労働力不足が進む中、植え替えが必要ない株出し栽培の面積割合も増加しており、株出し栽培でも有効な雑草対策の確立が不可欠である。

また製糖工場内における長時間労働の削減は、労働者のライフサイクルバランスを維持するうえで重要な取り組みである。その中で、想定外の労働時間が少しでも削減できるシラップ保管技術の確立が不可欠となる。

２．研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性 **ランク：Ａ**

① 最終の到達目標に対する達成度

１．多回株出機械化一貫体系に必要な新規雑草抑制技術の開発に関しては

・非選択制除草剤の散布後に耕転を行うことで栄養繁殖を伴うギニアグラス（※４）、カワリバトウダイ（※５）の発生を抑制できることを明らかにした。

・メトリブジン（※６）水和剤等の土壌処理剤の雑草抑制効果が高いことが現地試験も含めて確認され、特に新植時の土壌処理が次作の株出し栽培時の管理作業や収量性に大きく影響することを明らかにし、土壌処理の重要性を示した。

・これらの結果を取りまとめ、雑草防除マニュアルの作成を開始し、マニュアル案を作成した。

・「はるのおうぎ」は初期生育に優れ、早期に地表を覆うことによる雑草抑制効果が高いこと、雑草繁茂による生育阻害を受けにくいことを明らかにした。

・さとうきびの植被率程度を評価でき、初期生育に優れる品種開発につながる手法を開発した。

このように当初計画通り順調に研究が進行しており、到達目標に対する達成度は80%である。

２．糖汁の保管技術の開発に関する研究開発については、

・シラップの低コストで実施可能な火入れ法による保管に必要な加熱条件を明らかにした。

・大規模な火入れ試験実施のためのステンレスタンクを設計するとともに、水及びショ糖液を使用して、予備試験を実施した。

・製糖工場での現地試験を年度内に実施する計画である。

・清浄汁（※７）の保管については、連続的な紫外線照射と高温での液の循環により、一定期間の保存が可能であることを明らかにした。

このように当初計画通り順調に研究が進行しており、到達目標に対する達成度は80%である。

② 最終の到達目標に対する今後の達成可能性とその具体的な根拠

上記のように、4年目終了時点におけるアウトプット目標に対する達成状況は予定通りである。耕種的防除の有効性が示されるとともに、土壌処理剤および茎葉処理との併用によって雑草種子からの発生を大きく低減できることが明らかとなっており、また、植付時の適切な防除により、栽培面積の多い株出し栽培の生産安定につながることが示された。一方、「はるのおうぎ」を栽培することで、従来よりも雑草の発生を抑制できる可能性が示唆された。これらを組み合わせることで、最終目標が達成できる見込みである。

糖汁貯蔵に関しては、シラップの火入れによる微生物の抑制作用がラボレベルで示され、現場での実試験でも同様の結果を示す想定である。また、清浄汁の保管においても一週間程度の短期間であれば保管可能ということが示されており、装置導入が進めば普及の可能性は高い。これらの結果を組み合わせることで、最終目標が達成される可能性は高いと考えられる。

３．研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性	**ランク：A**

①アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠

鹿児島県においては春植え栽培だけであるが、いくつかの防除体系下で、さとうきび単収5t/10a以上の結果が得られている。また、市町村、製糖会社、県（公設農試含む）で構成される生産対策組織を通じて成果の伝達は速やかに行う予定である。したがって、アウトカム目標の達成の可能と考える。

②アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性

これまで、サトウキビ生産者が集まる研修会や製糖関係者等の会合において、研究内容の紹介と成果の公表を実施した。事業実施期間からこのような活動を行うことで、技術指導員のマニュアルへの理解が深まると考える。取り組み内容は妥当と判断する。

③ 他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度

なし

４．研究推進方法の妥当性	**ランク：A**

①研究計画の妥当性（的確な見直しが行われてきたか等）

研究課題責任者、外部運営委員、行政部局で構成される運営委員会に加えて、研究コンソーシアム、や小課題内担当者で進捗状況の確認や試験計画を議論する場を設定した。このような場で、適宜見直しの必要性を図っている。

②研究推進体制の妥当性

さとうきび畑における新規雑草防除対策については、さとうきび栽培・育種を専門とする機関が参画・実施している。また実証試験は、問題が発生している現地で実施が計画されている。製糖工場の糖汁保管については関連の試験研究を行っている機関・大学が参画・実施している。またコスト計算や実用化可能性については、製糖工場をメンバーとして協議しながら実施している。

③予算配分の妥当性（研究の進捗状況を踏まえた重点配分等）

問題の解決と成果の公表を図るため、現地実証を伴う部署に対して重点配分している。

【総括評価】 **ランク：A**

１．委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

・関連産業への波及効果の大きいサトウキビの生産・保管技術の開発に貢献する成果であり、意義は大きい。また、適切に進捗が管理されており、推進方法も妥当である。
・予定通りの成果を上げており、研究目標の達成可能性は高い。

２．今後検討を要する事項に関する所見

・開発した技術を社会実装するため、産業現場へのより積極的な働きかけが望まれる。また本技術の使用に当たり、経済的支援などの方策もあわせて検討する必要がある。

［研究課題名］ 競争力強化研究のうち生産現場強化プロジェクトのうちさとうきびの多回株出機械化一貫体系及び省力製糖技術の確立

用　　語	用　語　の　意　味	※ 番号
糖汁	さとうきび製糖工場の工程で得られる糖液全般を指す。今回の研究においてはシラップと清浄汁が対象となる。	1
植被率	単位面積当たりにおいて植生が地表面を占める面積の割合。	2
シラップ	さとうきび製糖工場で、清浄汁を減圧濃縮してBriX（＝糖濃度）を60程度まで高めた糖液。さらに煮詰めることでショ糖の結晶が生成する。	3
ギニアグラス	イネ科の暖地型牧草。南西諸島において再生性および永続性に優れるため、普及が進む。結実した種子による雑草化が問題となっている。	4
カワリバトウダイ	トウダイグサ科に属する外来植物。近年、沖縄県宮古島市全域のサトウキビ圃場で発生を確認。現在では沖縄本島および周辺離島を含めた県内全域で発見されている。	5
メトリブジン	除草剤の有効成分の一つ。サトウキビに登録がある主な商品に「センコル®水和剤」がある。	6
清浄汁	さとうきび製糖工場で、さとうきびの搾り汁中の不純物を凝集沈殿によって除去した糖液、これを煮詰めることでシラップとなる。	7

さとうきびの多回株出機械化一貫体系及び省力製糖技術の確立

1．研究目的

難防除雑草の発生を抑制する技術を確立することで、さとうきび株出し栽培の収量を安定させる。また、糖汁の保管技術を確立することで、製糖工場における結晶工程の分離を図り、時間外労働を軽減することを目的とする。

2．研究背景

さとうきびの生産現場では、新たな雑草が侵入している。これらは防除が難しく、株出し栽培に悪影響を及ぼしている。

また、さとうきび製糖工場は収穫期に24時間連続操業に伴う、時間外労働が常態化している。その打開策として結晶化工程の分離が求められている。

新たな侵入雑草の例（ギニアグラス）

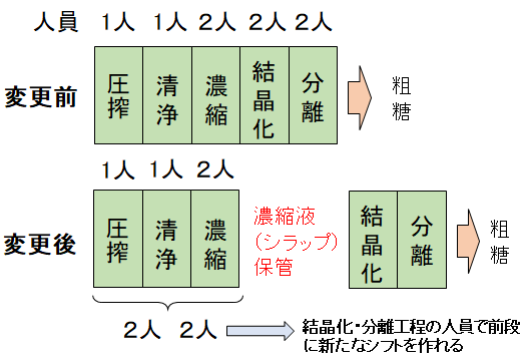
3．研究内容

① 雑草抑制に効果の高い薬剤の選定とそれらの利活用の開発

② さとうきびの初期生育改善による雑草発生量の軽減技術の開発

③ シラップ※の保管技術による結晶工程分離型製糖技術の開発

※シラップ：さとうきび搾汁液の濃縮液



製糖工場の結晶工程分離型製糖技術

4．達成目標・期待される効果

達成目標

- 雑草発生圃場での地域平均収量確保を目的とした雑草管理マニュアルの作成
- シラップの4ヶ月の貯蔵を可能とする保管マニュアルの作成

期待される効果

- さとうきび株出し栽培の収量安定化
- 製糖工場における作業負荷軽減および労働時間の削減

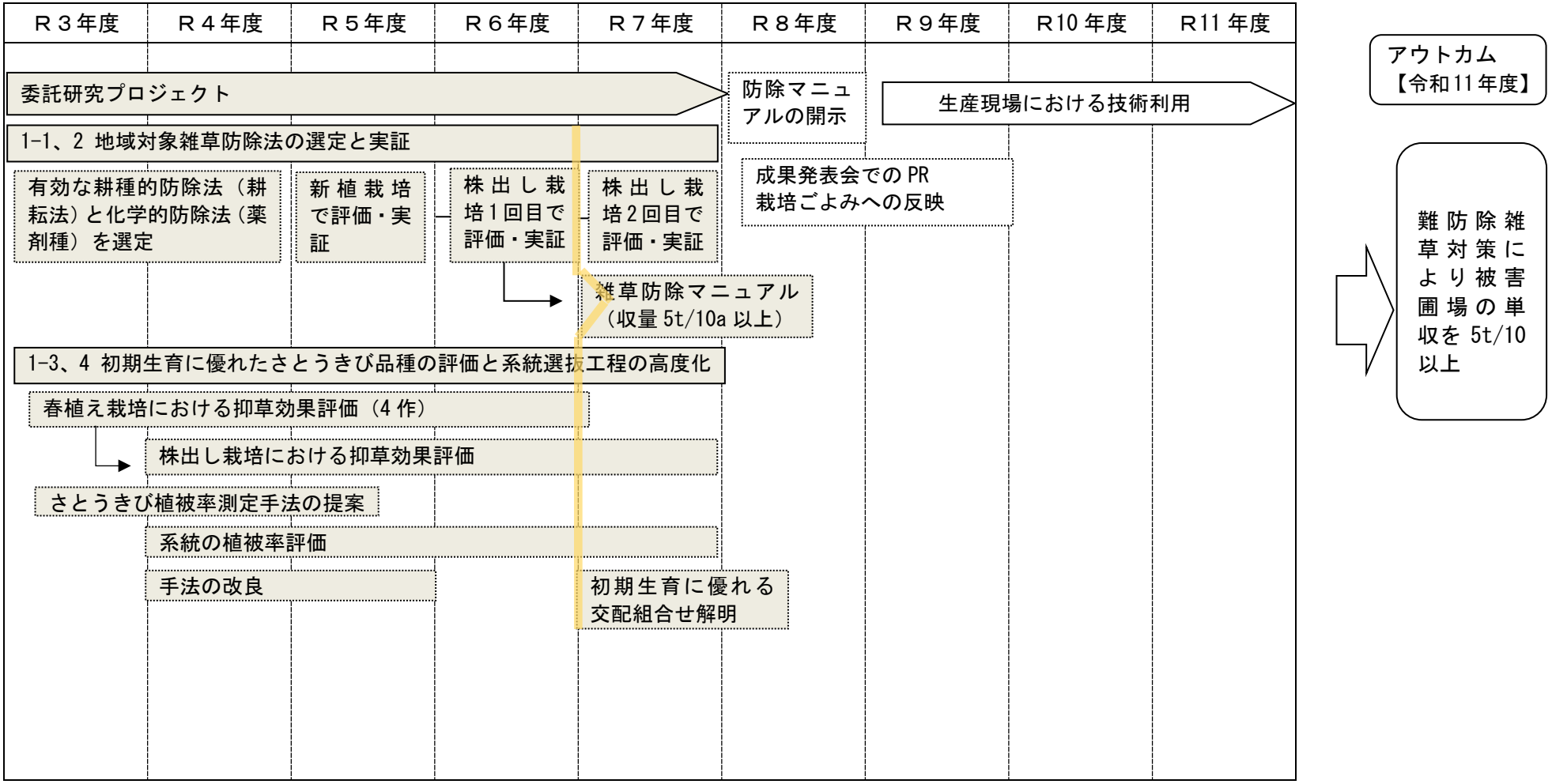
研究代表機関：農研機構

共同研究機関：鹿児島県（農業開発総合センター、工業技術センター）　等

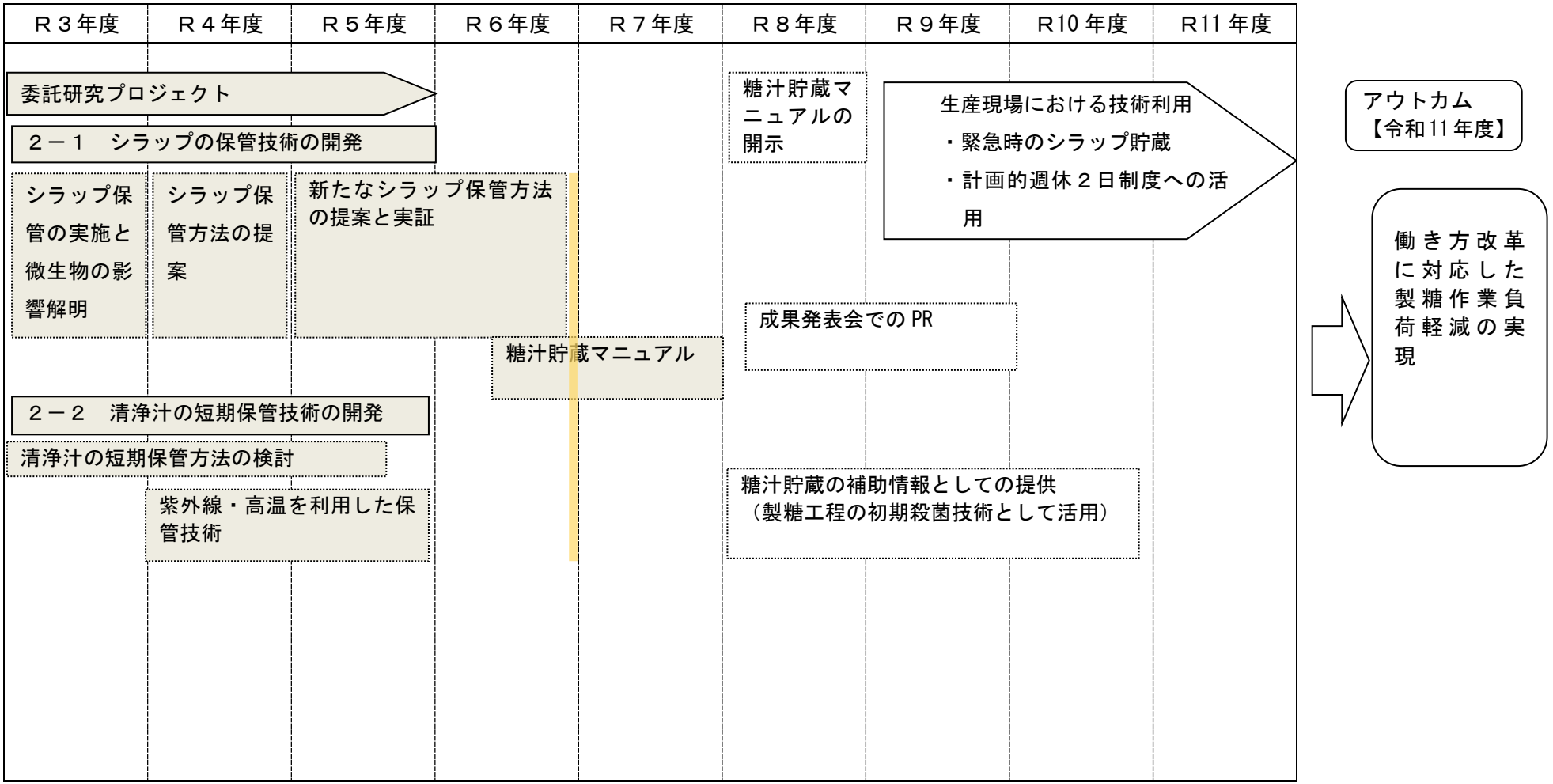
【ロードマップ（終了時評価段階）】

[研究課題名]競争力強化研究のうち生産現場強化プロジェクトのうちさとうきびの多回株出機械化一貫体系及び省力製糖技術の確立

小課題１：難防除雑草防除による多回株出し実施に必要な技術開発



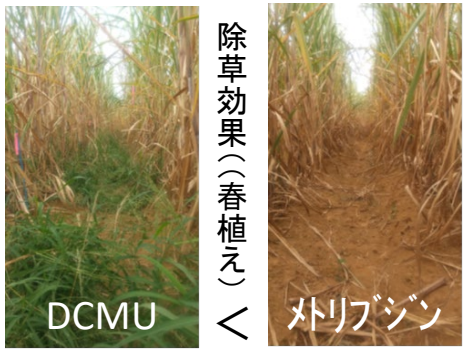
小課題２：結晶工程分離型による製糖実現に必要な技術開発

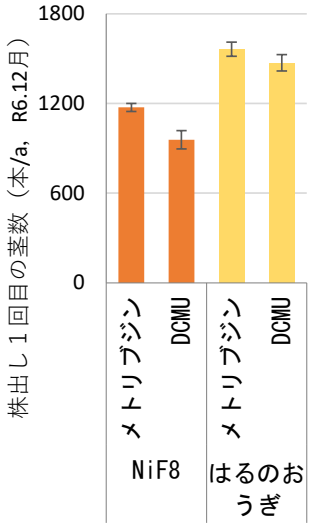


1．株出し収量の確保を目的とした雑草防除方法の構築

ギニアグラス防除方法の検討（鹿児島農総セ徳之島支場）

春植え時の土壌処理剤の効果





次作の株出し栽培への影響も評価

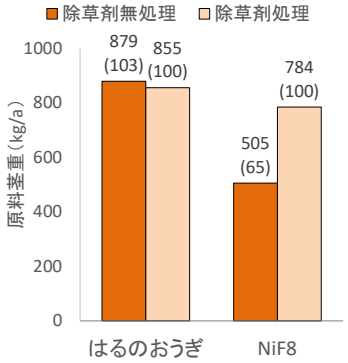
カワリバトウダイ防除方法の検討（沖縄農研センター）

各栽培型での土壌処理剤の効果確認

雑草多発生現地ほ場で実証中

初期生育に優れる品種を用いた雑草抑制効果の評価（鹿児島農総セ熊毛支場）

「はるのおうぎ」の抑草効果



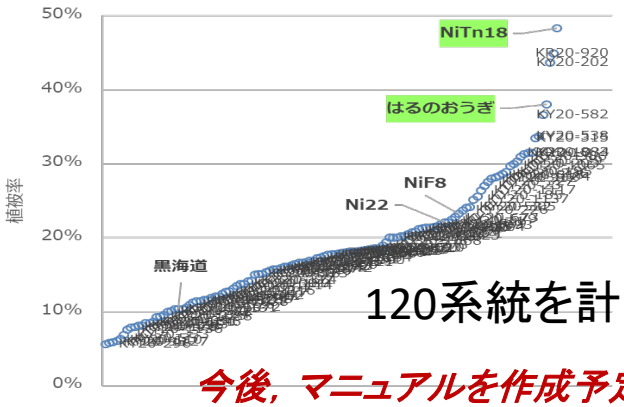
雑草乾物重　241 g/a（40）　596 g/a（100）

（2023年度株出しマルチ栽培）

「はるのおうぎ」は雑草害による収量低下を抑制

初期生育に優れた系統選抜のための さとうきび育種工程の高度化（農研機構）

ドローン画像による植被率計測手法

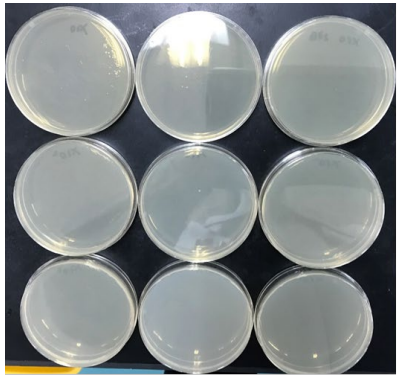


120系統を計測

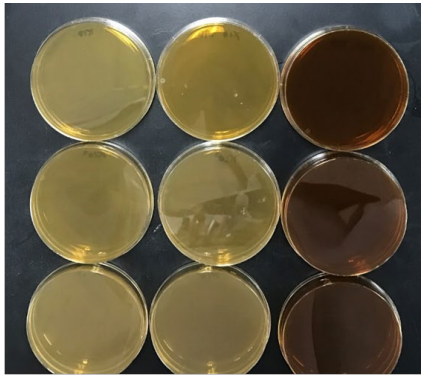
今後，マニュアルを作成予定

2．糖汁の保管技術の開発に関する研究開発

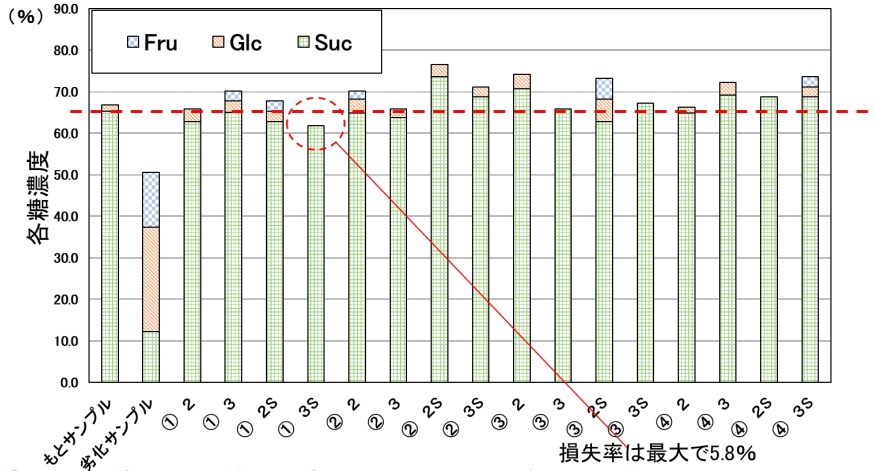
糖汁濃縮液（シラップ）の保管技術の開発
（鹿児島県工業技術センター）



80℃火入れ（一般生菌数）

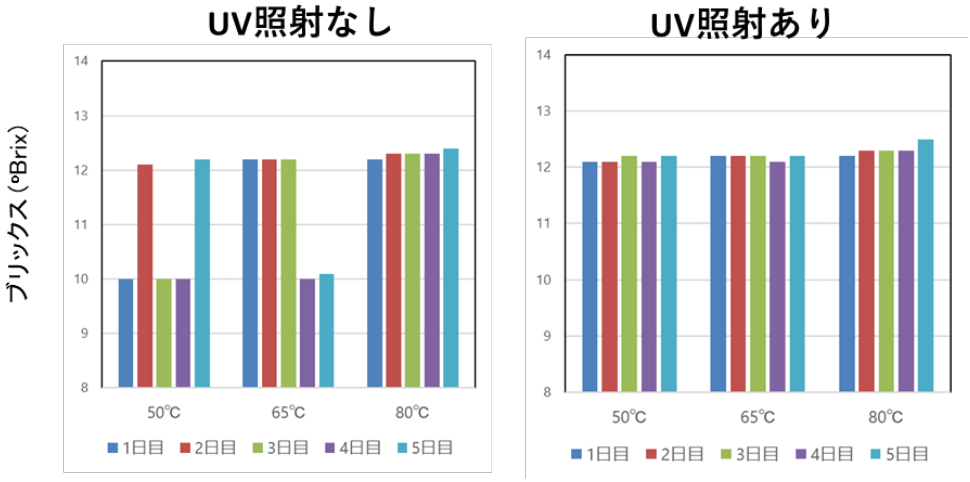


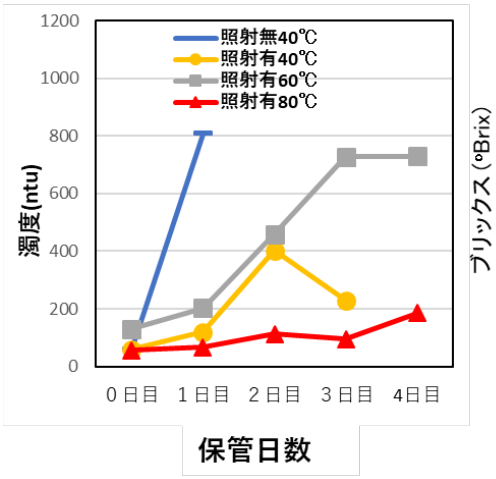
80℃火入れ（嫌気性菌）

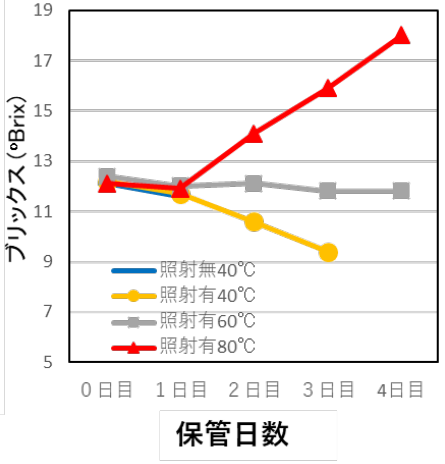


火入れの実施により微生物増殖の低減・ショ糖の減少の抑制を確認出来た。

清浄汁の保管技術の開発
（琉球大学）







UVによるBrixの安定性・濁度の低減を確認出来た。