

事業区分	経常研究(応用)	研究期間	令和元年度～令和4年度	評価区分	途中評価
研究テーマ名 (副題)	インセクタリアープラントを活用した中晩生カンキツ草生栽培技術の確立				
主管の機関・科(研究室)名	研究代表者名	農林技術開発センター カンキツ研究室 柴田 真信			

<県長期構想等での位置づけ>

長崎県総合計画 チャレンジ 2020	戦略 8 元気で豊かな農林水産業を育てる (3) 農林業の収益性向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 品目別戦略の再構築
新ながさき農林業・農山村活性化計画	基本目標 収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 1-2 品目別戦略を支える加工・流通・販売対策 安全・安心な農作物の供給 品目別戦略を支える革新的技術の開発 基本目標 地域の活力と魅力にあふれる農山村づくり 2 農林業・農山村の暮らしを支える環境整備 農山村の持つ多面的機能の維持

1 研究の概要

インセクタリアープラントの活用と草生栽培の組み合わせにより、生産性の向上、農業の多面的機能の維持、圃場管理の省力化を同時に達成可能な栽培技術を、本県の中晩生カンキツ主要品種である「不知火」で確立する。	
研究項目	草生栽培下の土壌水分保持による高品質果実生産技術の開発 草生栽培による害虫防除・除草労力軽減技術の開発

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 近年の気候温暖化により、夏季の高温乾燥がすすみ土壌水分の乾燥が著しい。またゲリラ豪雨により上層の土壌流亡が著しく根圏環境が悪化している。開花から収穫までの生育期間が長い中晩生カンキツ、特に「不知火」では土壌乾燥や根圏環境の悪化による樹勢・果実品質への影響が大きいため、これまでの研究で樹冠マルチ被覆による土壌水分保持・表層細根増加技術が検討されてきた。また、土壌流亡防止や根圏環境の維持のためには下草管理による草生栽培が有効であるが、草丈が高くなり作業がしにくい、草種によっては養分競合が起きるなどの理由で現地に進行していない。 一方、カンキツにおけるミカンハダニ対策は薬剤感受性の低下などにより薬剤散布回数も多く、防除対策に苦慮している。特に施設栽培では果実外観保持のため、周年被覆栽培する産地もあり、ハダニの生育ロケーションが早く、効果の高い薬剤の感受性が低下しやすいことによる防除回数の増加が労力的な負担となっている。また、果樹園の除草にかかる労力も大きく、化学農薬のみに頼らない害虫防除・除草労力軽減技術の開発が求められている。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 果樹における草生栽培、天敵利用の試験研究は国、他県で実施されているが、中晩生カンキツにおいて草生栽培とインセクタリアープラントによる天敵利用を組み合わせた研究は少ない。

3 効率性(研究項目と内容・方法)

研究項目	研究内容・方法	活動指標	R1	R2	R3	R4	単位	
	草生栽培下の土壌水分保持による高品質果実生産技術の開発	高品質果実生産技術の検討	目標	2	2	2	2	検討技術数
			実績	2	2			
	草生栽培による害虫防除・除草労力軽減技術の開発	除草労力軽減技術の検討	目標	2	2	2	2	検討技術数
			実績	2	2			
		天敵の温存・定着評価	目標	2	2	2	1	評価項目数
			実績	2	2			
		ハダニ類防除技術の検討	目標	2	2	2	2	検討技術数
			実績	2	2			

1) 参加研究機関等の役割分担

農食事業の課題「土着天敵と天敵製剤 w 天敵 を用いた果樹の持続的ハダニ防除体系の確立」と連動した共同戦略連携協定に参画しているため、土着天敵・天敵製剤利用による害虫防除について、推進会議に参加し、国や他県と情報共有を図る。

2) 予算

研究予算 (千円)	計 (千円)	人件費 (千円)	研究費 (千円)	財源			
				国庫	県債	その他	一財
全体予算	19,296	15,746	3,550				3,550
R1年度	4,922	3,977	945				945
R2年度	4,806	3,915	891				891
R3年度	4,784	3,927	857				857
R4年度	4,784	3,927	857				857

(研究開発の途中で見直した事項)

研究項目 の除草労力軽減技術については、除草作業時間の再検討・有望草種検討のため研究期間を延長した。また、天敵の温存・定着については有望草種の評価のため研究期間を延長した。

4 有効性

研究項目	成果指標	目標	実績	R1	R2	R3	R4	得られる成果の補足説明等
	草生栽培による高品質果実生産技術	2						不知火ブランド率(糖度13度以上、酸度1.0%以下、階級2L以上)を清耕区比で5%増加
	草生栽培による除草労力軽減技術	2						除草剤散布回数1回低減
	草生栽培によるハダニ類防除低減技術	2						殺虫剤散布回数1回低減

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

草生栽培とインセクタリープラントを組み合わせることにより、これまでの研究における表層細根増加技術による果実の高品質化が図られ、同時に天敵の活用による化学農薬使用回数低減、除草労力の軽減が可能となるので、生産者の高齢化が進む中で取り組みやすい技術となる。また、中晩生カンキツにおいて草生栽培とインセクタリープラントによる天敵利用を組み合わせた研究は少なく新規性は高い。さらに、本試験では「不知火」を対象としているが、果実の高品質化、害虫防除、除草労力軽減は他品種にも応用が可能である。

2) 成果の普及

研究の成果(令和2年度までの主な結果)

草生栽培による高品質果実生産技術

・露地栽培「不知火」では、シロクローバーの植栽により無機態窒素が多く維持され、窒素の養分競合が無いことを明らかにした(R2年成果情報)。

・露地栽培「不知火」では、草生区で糖度が高く、酸含量は同程度であった。

・施設栽培「不知火」では、草生区で糖度が高く、酸含量が低かった。

草生栽培による除草労力軽減技術

・露地圃場で10月にシロクローバーを播種することで翌春の被覆率は90%程度となり、年間の被覆率は50~100%程度で推移する。

・露地圃場で草生栽培を実施することにより除草剤を散布せずに圃場管理ができるが、シロクローバーのみの被覆を目指した場合、播種1年目は手除草による労力が増加する。

・施設圃場でヒメイワダレソウ草生を行った場合、年間の被覆率は50~90%程度で推移する。

・施設圃場で草生栽培を実施することにより除草剤を散布せずに圃場管理ができるが、ヒメイワダレソウのみの被覆を目指した場合、手除草による労力が増加する。

草生栽培によるハダニ類防除低減技術

・カブリダニ類に影響の大きいとされるジマンダイセン水和剤は圃場レベルでの散布ではミヤコカブリダニへの影響は少なく、ミヤコカブリダニとの併用が可能である。

・施設中晩生カンキツ草生栽培圃場において、春季に天敵製剤を放飼することによりミカンハダニの初期密度を清耕栽培条件よりも低く抑制できることを明らかにした(R2年成果情報)。

本研究で得られた成果は、推進会議等で検討し、成果情報として紹介する。県技術者協議会、生産者研究会や地区別報告会等において成果報告を行い、現場への普及を図る。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果（経済効果、県民の生活・環境の質の向上、行政施策への貢献等）の見込み

農業所得の向上試算

- ・ブランド率5%増加による販売金額の増加は 16,800 円/10a・・・A
- ・殺虫剤・除草剤使用回数低減により 8,000 円/10a のコスト削減効果・・・B
- ・インセクタリープラントの年間導入コストは 4,000 円/10a・・・C
- ・ $A + B - C = 20,800$  円/10a の所得向上見込

農業の多面的機能の維持:多様な生物が生息できるインセクタリープラントで圃場全体を覆うことで生物多様性の向上に貢献できる。また、これまで除草管理していた圃場内に長期間にわたり着花するインセクタリープラントを設置するため、農山村の景観の向上が図られる。

有機・特別栽培面積の拡大:化学農薬の削減につながる成果であるので有機・特別栽培面積の拡大につながる。

(研究開発の途中で見直した事項)

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(30年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A 高温乾燥による土壌の乾燥や根圏環境の悪化による樹勢・果実品質の低下が生産現場で問題となっている。また、薬剤感受性低下によってミカンハダニ防除にも苦慮しており、それぞれの対策が必要とされている。</p> <p>・効率性:A 既存の草生栽培とインセクタリアープラントを組み合わせることにより、効率的な成果が得られる。また土着天敵・放飼天敵の利用については、国・各県との戦略連携協定の中で情報共有を行いながら研究を行う。</p> <p>・有効性:A ブランド率の向上と化学農薬散布回数の低減により、農業所得の向上が見込まれる。</p> <p>・総合評価:A 草生栽培とインセクタリアープラントを組み合わせた栽培技術が確立されれば、ブランド率向上のみならずコスト削減、労力の軽減、景観改善も図られるため普及性の高い研究テーマである。</p>	<p>(30年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A これまでの高品質果実生産と違った方法の取り組みであり、草生栽培による品質、病虫害、労力等のメリットとデメリットを整理した上で、導入可能な技術として仕上げていく必要性は高い。</p> <p>・効率性:A 土着天敵の活用を図るため、他県との連携や情報共有を進めるような研究計画となっており、効率性が高い。</p> <p>・有効性:A 対象とするインセクタリアープラントの現場導入種について検討が必要であるが、多様なメカニズムを解明するとともにその普及を期待したい。しかし、試験期間が4年となっているので、途中の成果次第では方向性修正の判断が必要である。</p> <p>・総合評価:A 草生栽培のメリットとデメリットを整理した上で、導入可能な技術として仕上げていく必要性は高い。これまでの研究成果や連携を活かした研究計画となっており、効率性は高い。外来生物の問題等があるので対象とするインセクタリアープラントに関して十分な事前検討がなされれば、環境保全型農業に取り組む研究課題として妥当である。</p>
	対応	対応:
途中	<p>(3年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A 減酸が進まないことによる果実品質の低下は依然として問題となっている。ミカンハダニの薬剤感受性は複数の薬剤で低下しており、薬剤のみに頼らない防除技術の必要性は高い。</p>	<p>(3年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性:A 近年、SDGsの考えに基づいた環境貢献度が高い技術研究の必要性が高まっているなか、本研究は、これまでの高品質果実生産と違った方法の取組であり、草生栽培による品質、病虫害、労力等のメリットとデメリットを整理した上で、導入可能な技術として仕上げていく必要性は高い。</p>

<p>・効率性:A 国・各県との戦略連携協定(～H30年)や、九州沖縄試験研究推進会議の中で得られた情報を活用する。</p> <p>・有効性:A ブランド率向上については、草生栽培のみでは達成が困難なため、土壌保水材との組み合わせによる技術を検討する。 除草労力軽減技術では、除草剤の散布回数のみでなく、除草にかかる作業時間も含めた労力軽減を検討する。 ハダニ類防除技術では、施設栽培の春季の天敵放飼時期、露地栽培で恒常的に使用する薬剤のカブリダニ類への影響を明らかにしており、防除技術確立のための有効な成果が得られている。</p> <p>・総合評価:A 果実品質向上、除草労力軽減、ハダニ類防除技術を組み合わせた本研究を継続し、農家所得向上のため活用する。</p>	<p>・効率性:A 土着天敵の活用を図るため、他県との連携や情報共有を進めるような研究計画となっており、効率性は高い。 草生栽培のみで「不知火」の酸含量を下げることは難しい結果となっており、土壌保水剤の利用も追加検討する計画変更はあるが、概ね計画通りに進捗している。</p> <p>・有効性:A 天敵を用いた防除技術確立に有効な成果が得られており、当初に計画した成果が概ね得られる見通しがある。 また、インセクタリープラントを栽培することで、農業の多面的機能維持、生物の多様性及び農村景観が図られるなど、SDGsの考えに沿った再生可能な農業の推進にも繋がり、有効性は高い。</p> <p>・総合評価:A 本研究は柑橘農家の労力低減等を含めた防除技術の確立を目指しており、重要性が高い。 「不知火」の減酸技術の再検討は必要であるが、環境保全型農業に寄与する研究課題として本研究の継続は妥当である。</p>
<p>対応</p>	<p>対応 SDGsの考えに基づく農業を推進するため、草生栽培による品質向上、労力軽減、ハダニ類防除の技術確立を目指します。</p>
<p>事後 ( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価</p>	<p>( 年度) 評価結果 (総合評価段階: ) ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価</p>
<p>対応</p>	<p>対応</p>