

カンキツかいよう病の発芽前防除における銅剤とマシン油乳剤の混用散布の検討

かいよう病の防除には、発芽前の銅剤散布が効果的であるが、マシン油乳剤と14日以上の間隔を空けて散布することが必要であり、短期間において個別に2回散布することは労力的負担が大きい。

そこで、発芽前防除の省力化を目的とした銅剤とマシン油乳剤の混用散布について防除効果を検討するため、混用するマシン油乳剤との組み合わせがかいよう病防除に及ぼす影響を調査した。

■ かいよう病

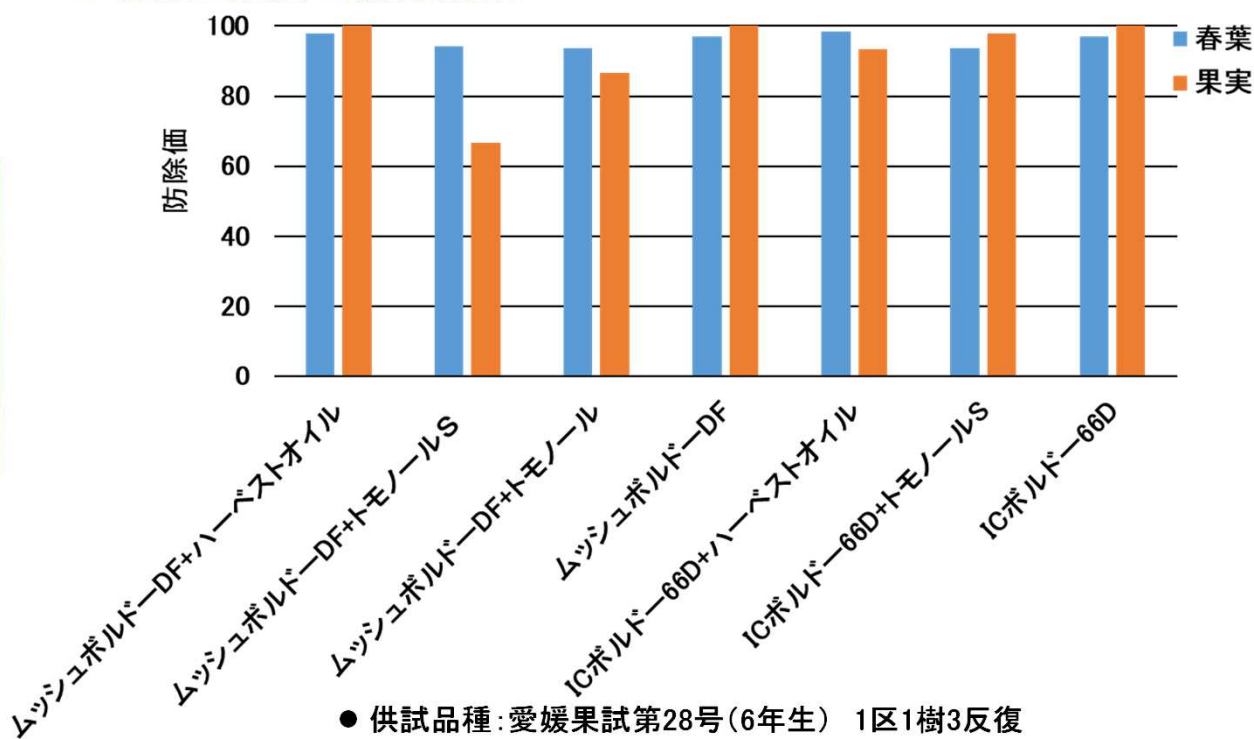
- 病原菌は細菌 (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*)
- 葉、枝梢、果実で発生し、病斑の中心部はコルク化
- 病斑からは病原菌が流出し、周囲に伝染
- 愛媛県試第28号(紅まどんな)、甘平などは本病に弱い



■ 散布日と希釈倍数

試験区	1回目 3月25日	2回目 5月8日	3回目 6月5日	4回目 7月7日
ムッシュボルドーDF	500	500	500	500
ハーベストオイル(97%)	60	-	-	-
アブロン	-	-	200	200
ムッシュボルドーDF	500	500	500	500
トモノールS(97%)	60	-	-	-
アブロン	-	-	200	200
ムッシュボルドーDF	500	500	500	500
トモノール(95%)	45	-	-	-
アブロン	-	-	200	200
ムッシュボルドーDF	500	500	500	500
アブロン	-	-	200	200
ICボルドー66D	40	80	80	200
ハーベストオイル(97%)	60	-	-	-
アビオン-E	-	1,000	1,000	-
ICボルドー66D	40	80	80	200
トモノールS(97%)	60	-	-	-
アビオン-E	-	1,000	1,000	-
ICボルドー66D	40	80	80	200
アビオン-E	-	1,000	1,000	-
無処理	-	-	-	-

■ 春葉と果実の防除効果



- 供試品種: 愛媛県試第28号(6年生) 1区1樹3反復
- 接種: 2025年3月21日 25葉/樹(2か所/葉) 穿刺接種
- 調査日: 春葉(200葉) 7月6日、果実と薬害(50果) 7月31日
- 防除価 = $100 - \{(\text{処理区発病度} / \text{無処理区発病度}) \times 100\}$
※数値が大きい方が防除効果が高い

- 令和6年度の試験では混用散布で防除価が低下する傾向であったが、今年度は無処理区の発病度が低かったこともあり、春葉の防除価は混用散布と単用散布でほぼ同等となった。
- ハーベストオイルは防除効果が安定している可能性があるが、違いは明確ではないため、混用するマシン油乳剤との組み合わせについてはさらに試験が必要である。
- 果実での黒点症状(薬害+黒点病)の発生は、無処理区に比べて少なかったことから、薬害は無かったものと考えられた(データ略)。

カンキツ黒点病の防除薬剤の探索

カンキツ黒点病の防除には、マンゼブ剤とマンネブ剤が主に用いられているが、エムダイファー水和剤（年間使用回数2回）が令和8年10月に販売終了する予定のため、代替となる農薬の探索を行った。

■ 黒点病とは

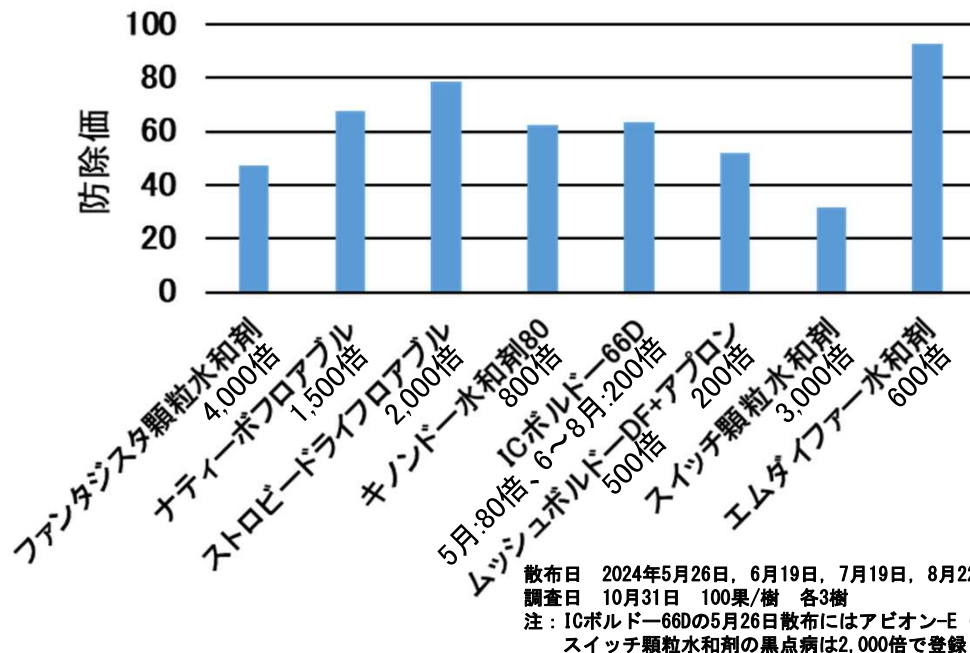
- 病原菌は糸状菌 (*Diaporthe citri*)
- 果実などに黒点状の病斑を形成
- 感染時期により、病斑の形状が異なる
- 伝染源は枯枝上で形成される胞子
- 胞子が降雨で飛散して感染



■ 試験の概要

- 各農薬を約1ヵ月間隔で4回連続散布（注：試験のため登録内容に準じていません）
- 樹冠中央部には、5月26日に伝染源（枯枝）を設置

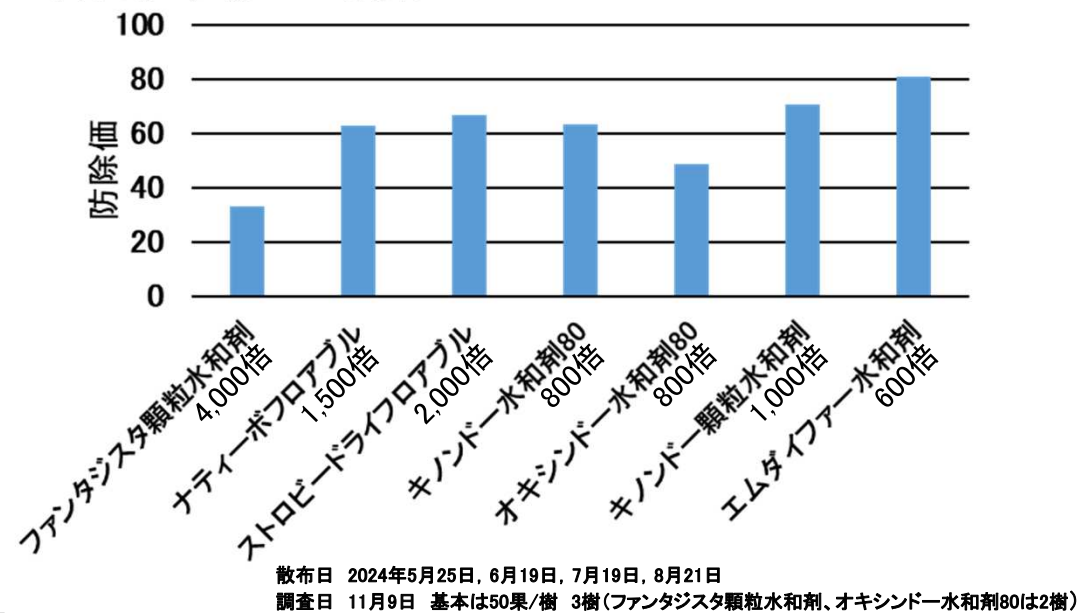
■ 温州ミカン（興津早生）での結果



■ 現在の防除体系と薬剤探索にあたって

- 開花期頃～秋季まで継続的に防除
- 主にFRACコード:M3のマンゼブ剤(ジマンダイセン水和剤、ペンコゼブ水和剤)、マンネブ剤(エムダイファー水和剤)を一般的な品種では、200～250mmの降雨または30日を目安に散布
- マンゼブ剤は年間4回以内、マンネブ剤は年間2回以内の使用
- 開花期頃や収穫前は、Qoi剤(FRACコード:11)などを散布
- 水産動植物に影響の大きい農薬はスプリンクラーで使用不可

■ 宮内伊予柑での結果



防除価がエムダイファー水和剤に匹敵する農薬は無かったが、スプリンクラーでの使用などを考慮するとストロビードライフフロアブルが有望と考えられる(試験継続中)。

キウイフルーツかいよう病汚染花粉の除菌技術の検討

花粉除菌資材実用化に向けて、人工的にかいよう病菌を混和した花粉（以下、汚染花粉）を除菌処理し、感染リスクの低減効果を調査した。

キウイフルーツかいよう病

Pseudomonas syringae pv. *actinidiae*（以下、Psa）は、キウイフルーツの傷口などから感染し、葉の斑点、花蕾の腐敗、結果母枝の枯死症状などを引き起こす。県内では、古くから発生しているPsa1系統と、2014年に本県で全国初確認されたPsa3系統が発生しており、Psa3系統の方がPsa1系統に比べ病原性が強い。

Psa1系統：葉に大きなハローができる。

Psa3系統：強毒性。2倍体の黄・赤系品種では、6倍体の緑色品種に比べ枝幹の枯死が多い。



新梢の枯死



赤褐色の樹液漏出

除菌処理の必要性

花粉を通じてかいよう病が感染するリスクがある

安全な花粉を使う必要があるが、花粉の確保が難しい

液体授粉時に、自家採取花粉を除菌処理して使う方法が開発された

除菌方法

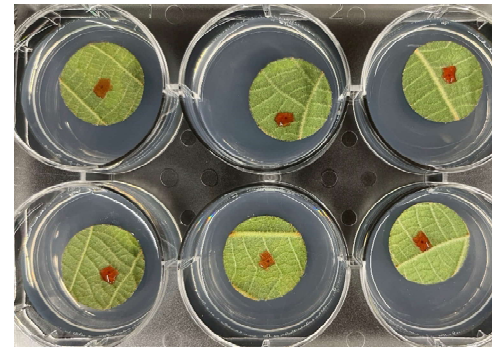
1. 容器に増量剤を入れる
2. 花粉を入れて5分間混和する
3. 除菌剤（過炭酸ナトリウム製剤（粉体））とキレート剤（EDTA製剤（液体））を入れて、30秒間振とうする
4. 30分以内に授粉を終える

花粉発芽率に影響するため、処理順序を遵守する

除菌効果の確認

- ・除菌処理した汚染花粉を培地へ塗布し、生菌数を調査
→除菌区では本病原菌が検出されず（表1）
- ・罹病性の「レインボーレッド」の葉片に、除菌処理した汚染花粉を穿刺接種
→除菌区の感染葉率は0%（表2）

除菌効果があることを確認



除菌処理した汚染花粉の穿刺接種後葉片

表1 除菌処理の有無と汚染花粉の生菌数

試験区	反復	菌量 (cfu/g)
除菌区	I	0
	II	0
	III	0
	平均	0
無処理区	I	6.2×10^6
	II	6.0×10^6
	III	7.0×10^6
	平均	6.4×10^6

表2 除菌処理の有無と汚染花粉の穿刺接種後感染状況

試験区	反復	接種葉片数	感染葉片数	感染葉率 (%)
除菌区	I	6	0	0
	II	6	0	0
	III	6	0	0
	平均		0	0
無処理区	I	6	5	83.3
	II	6	5	83.3
	III	6	4	66.7
	平均			77.8

除菌処理が果実生産へ及ぼす影響

- ・センター内「ヘイワード」（36年生）に、除菌処理した花粉を授粉
→除菌処理により花粉発芽率が低下
→結実率には影響なし
→収穫果実は、除菌処理区で約10 g小さくなった
→種子数は、除菌処理により数百粒減少

- 除菌処理によりかいよう病菌を減らすことができ、感染リスクが低減すると考えられた。
- 除菌処理により花粉発芽率が下がったため、栽培現場で使う際には、早期摘果・着果数制限等の徹底が必要である。

本研究はイノベーション創出強化研究推進事業「キウイフルーツ花粉除菌技術の実証と実用化」（0402304）により行った。