

[成果情報名]カンキツ黒点病に対するマンゼブ水和剤のドローン空中散布による防除効果の解明

[要約]マンゼブ水和剤の高濃度薬液をドローンで3回空中散布する場合、黒点病への防除効果は慣行の手散布に比べて劣るが、発病指数3以上の発病果の発生は無散布と比べて1/3以下に減少する。

なおドローン空中散布では、20倍液16L/10a散布が5倍液4L/10a散布より防除効果が高い。

[キーワード]カンキツ、黒点病、ドローン、空中散布

[担当]熊本県農業研究センター果樹研究所病虫化学研究室 等

[代表連絡先]0964-32-1723

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

本県のカンキツ栽培は主に中山間地域で行われているが、傾斜が急で狭小な農地が多く、農業機械が導入しにくいことから、農作業の省力化が進まず、防除等にかかる労力負担が大きい状況にある。ドローン（無人マルチローター）は、従来の無人ヘリコプターに比べて小回りが利き、操縦も簡易であることから、中山間地域の飛行に適した性能を有しており、カンキツ栽培園地でのドローンによる農薬空中散布によって防除作業の労力軽減が期待されている。しかし、ドローンによる農薬空中散布によって十分な防除効果が得られるか検証した試験事例は少ない。そこで、カンキツ類の重要病害である黒点病について、ドローン防除機を用いたマンゼブ水和剤（以下、MZ剤）の高濃度薬液空中散布による防除効果を解明する。

[成果の内容・特徴]

1. カンキツ黒点病防除において、ドローン防除機を用いてMZ剤の高濃度薬液を3回空中散布することで、慣行の手散布に比べて防除効果は劣るものの、発病指数3以上（商品価値が低下し、実被害が生じる発病程度を示す指数）の発病果の発生は無散布に比べて1/3以下に減少する（表1）。
2. ドローン防除機によるMZ剤の空中散布では、20倍希釈薬液の16L/10a散布が5倍希釈薬液の4L/10a散布に比べて、散布水量が4倍多くなり防除効果が高い（表1、2）。
3. ドローン空中散布は、地上手散布に比べて樹当たりの薬剤散布時間を1/5以下まで短縮できる（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本研究では、各供試樹に対して樹当たりの薬剤投下量が同一となる薬液量を散布した。なお、散布した薬液量や使用したドローンの機種、散布方法等については表2のとおり。
2. 本研究では黒点病のり病枯枝を接種したため、黒点病の多発生条件下での試験となった。
3. 各試験区の防除効果は果実肥大期である8月上旬に収穫した果実で評価した。
4. カンキツ黒点病の要防除期間中（5～9月）に降水量が多い場合には、MZ剤の3回散布では効果が不十分となる場合があるため、要防除水準（前回散布以降の積算降水量200～250mmまたは25～30日経過）を目安に、農薬使用基準を遵守した上で、追加の薬剤散布を実施する。

[具体的データ]

表 1 マンゼブ水和剤（MZ 剤）高濃度薬液のドローン空中散布によるカンキツ黒点病への防除効果

2021 年													
試験区	散布薬剤	希釈倍数	散布方法	調査果数	発病指数別発病果数					発病果率(%)		発病度	防除価
					0	1	3	5	7	指数 1 以上	指数 3 以上		
5 倍区	MZ 剤	5 倍	ドローン散布	518	45	443	22	8	0	91.2	7.2	15.7	58.5
慣行区	MZ 剤	600 倍	手散布	648	128	511	9	0	0	79.6	1.5	11.8	68.8
無散布区	—	—	—	704	29	523	92	26	34	95.8	22.0	37.8	—

2022 年													
試験区	散布薬剤	希釈倍数	散布方法	調査果数	発病指数別発病果数					発病果率(%)		発病度	防除価
					0	1	3	5	7	指数 1 以上	指数 3 以上		
5 倍区	MZ 剤	5 倍	ドローン散布	400	139	255	5	1	0	65.3	1.5	9.8	54.0
10 倍区	MZ 剤	10 倍	ドローン散布	400	191	208	0	0	1	52.3	0.3	7.7	64.0
20 倍区	MZ 剤	20 倍	ドローン散布	400	270	130	0	0	0	32.5	0.0	4.6	78.3
慣行区	MZ 剤	600 倍	手散布	400	376	24	0	0	0	6.0	0.0	0.9	96.0
無散布区	—	—	—	400	4	326	44	21	5	99.0	17.5	21.4	—

【試験概要】

品種:2021 年は肥のあかり(21 年生)、2022 年は肥のあかり(22 年生)及び肥のさやか(22 年生)

区制:1 区1 樹4 連制

薬剤散布日:2021 年 5 月 18 日、6 月 9 日、6 月 29 日、2022 年 5 月 25 日、6 月 17 日、7 月 11 日

調査方法:試験開始前に、調査外の黒点病発生園から採取した黒点病のり病枯枝を 4 本ずつ小分けにして水切りネット袋に詰めたものを供試樹の先端部に
取り付け、黒点病の発病を促した。2021 年 8 月 5 日及び 2022 年 8 月 10 日に 1 樹あたり 100 果以上を収穫し、果実着色後に以下の調査基準
に基づき発病程度を指数別に調査し、発病率および発病度を算出した。

<調査基準>

発病指数 0:病斑がないもの 1:病斑が散見されるもの 3:病斑が果面の 1/4 以下に分布するもの

5:病斑が果面の 1/4～1/2 に分布するもの 7:病斑が果面の 1/2 以上に分布するもの

発病度＝Σ(発病指数×該当傷果数)/(7×調査果数)×100

防除価＝100－発病度/無処理区の発病度×100

表 2 各区の散布薬量・時間及び地上手散布に対するドローン空中散布の散布時間削減率

2021 年											
試験区	散布薬剤	希釈倍数	散布方法	ドローン機種	供試樹		薬剤量 /樹	薬液量 /樹	薬液量 /10a	散布時間/樹 (平均) ³⁾	散布時間削減率 ⁴⁾
					樹数	樹高(平均)					
5 倍区	MZ 剤	5 倍	ドローン空中散布 (樹上旋回飛行 ¹⁾)	P20 ²⁾ (XAG 社)	4	2.75m	25g	0.125L	4.0L	38 秒	83.6%
慣行区	MZ 剤	600 倍	地上手散布	—	4	2.88m	25g	15.0L	480.0L	3 分 50 秒	—
無散布区	—	—	—	—	5	2.90m	—	—	—	—	—

2022 年											
試験区	散布薬剤	希釈倍数	散布方法	ドローン機種	供試樹		薬剤量 /樹	薬液量 /樹	薬液量 /10a	散布時間/樹 (平均) ³⁾	散布時間削減率 ⁴⁾
					樹数	樹高(平均)					
5 倍区	MZ 剤	5 倍	ドローン空中散布 (樹上旋回飛行 ¹⁾)	MG-1 ²⁾ (DJI 社)	4	2.78m	24g	0.120L	4.0L	12 秒	93.8%
10 倍区	MZ 剤	10 倍	ドローン空中散布 (樹上旋回飛行 ¹⁾)	MG-1 ²⁾ (DJI 社)	4	2.70m	24g	0.240L	8.0L	23 秒	88.2%
20 倍区	MZ 剤	20 倍	ドローン空中散布 (樹上旋回飛行 ¹⁾)	MG-1 ²⁾ (DJI 社)	4	2.70m	24g	0.480L	16.0L	40 秒	79.5%
慣行区	MZ 剤	600 倍	地上手散布	—	4	2.18m	24g	14.4L	480.0L	3 分 15 秒	—
無散布区	—	—	—	—	4	2.08m	—	—	—	—	—

※1) 樹上で螺旋状に旋回、もしくは機体自体が横回転しながら薬剤散布する飛行方法

※2) P20 は RTK 測位システムを用いた自律飛行、MG-1 はオペレーターによる手動飛行によって散布を行った。

※3) 2021 年はドローンの離陸時から着陸時までの時間を計測し、計測時間を供試樹数(4)で割った時間を散布時間／樹とした。2022 年はドローンが樹上まで飛行した後、旋回飛行開始時に時間計測を開始し、旋回飛行終了時に時間計測を終了して、計測された時間を散布時間／樹とした。

※4) 地上手散布の散布時間に対するドローン空中散布の散布時間の削減程度を示すため、以下の計算式にて散布時間削減率を算出した。

散布時間削減率(%)＝100－(ドローン空中散布の散布時間/地上手散布の散布時間) × 100

(中村桂介)

[その他]

予算区分：県単

研究期間：2021～2023 年度

研究担当者：中村桂介、杉浦直幸（熊本県農研セ）

発表論文等：熊本県農業研究成果情報 No. 1047（2023 年 6 月）

<https://www.pref.kumamoto.jp/uploaded/attachment/223352.pdf>