

[成果情報名] SDHI 剤耐性トマト葉かび病菌に対してイソフェタミドは高い防除効果を有する

[要約] 県内のトマト葉かび病菌では SDHI 剤に対する感受性の低下が高率で認められる。イソフェタミドは SDHI 剤に分類されるが、他の SDHI 剤耐性菌と比較して高い予防・治療効果を示す。

[キーワード] 耐性菌、予防、治療

[担当] 環境科

[分類] 普及・行政・教育の参考となる技術情報

[背景・目的]

県内で採取されたトマト葉かび病菌では、SDHI 剤であるペンチオピラドに対する感受性の低下が確認されている。SDHI 剤は薬剤によって異なる感受性を示すことが報告されており、交差耐性を示さない剤が存在する可能性が考えられた。そこで、有効な薬剤を探索するため、トマト葉かび病に対する SDHI 剤 5 剤の培地での感受性と植物体での防除効果を評価した。

[成果の内容・特徴]

1. 最小生育阻止濃度（以下：MIC 値） $1\mu\text{g}/\text{ml}$ 以下の菌株の割合は、すべての剤で約 20% と低い（表 1）。
2. ペンチオピラド、ボスカリド、イソピラザムおよびピラジフルミドでは、MIC 値 $100\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の菌株が約 80%である（表 1）。
3. 一方で、イソフェタミドでは、いずれも MIC 値 $10\mu\text{g}/\text{ml}$ の菌株が 76%と異なる分布を示す（表 1）。なお、MIC 値 $10\mu\text{g}/\text{ml}$ を超える菌株は認められなかった。
4. MIC 値 $0.1\mu\text{g}/\text{ml}$ である感受性菌に対しては 5 剤すべてで、防除価 97 以上の高い効果を示す（表 2）。
5. イソフェタミドを除く 4 剤に対する MIC 値が $100\mu\text{g}/\text{ml}$ を超える耐性菌 2 菌株に対して、イソフェタミドのみが防除価 90 以上の高い防除効果を示す（表 2）。
6. トマト葉かび病菌の接種 1 週間前、当日および 3 日後のイソフェタミド散布はいずれも高い防除効果を示す（表 3）。なお、接種当日散布と接種 3 日後散布の防除効果は、接種 1 週間前散布より高い傾向にある（表 3）。
7. 以上より、県内で採取されたトマト葉かび病菌では、SDHI 剤の感受性の低下が高率に認められる。SDHI 剤の中でもイソフェタミドは感受性の低下の程度が小さく、病原菌の感染前、感染後においても高い防除効果を示す。

[成果の活用面・留意点]

1. 供試薬剤は、2023 年 5 月時点でトマト葉かび病に対して登録がある。使用の際には登録内容を確認する。
2. トマト葉かび病菌では、ペンチオピラド、ボスカリドの MIC 値がそれぞれ $0.5\mu\text{g}/\text{ml}$ 、 $1\mu\text{g}/\text{ml}$ を超える菌株が耐性菌と定義されている。
3. 県内で採取したトマト葉かび病菌では、イソフェタミドの MIC 値が $10\mu\text{g}/\text{ml}$ を超える菌株は確認されていない。
4. 供試した菌株は、2018 年、2019 年に奈良市、大和郡山市、天理市、宇陀市、田原本町で採取した。

[具体的データ]

表 1. 各種 SDHI 剤に対する最小生育阻止濃度別のトマト葉かび病菌株数の分布

薬剤名 (農薬名)	最小生育阻止濃度 ($\mu\text{g/ml}$)					菌株数
	0.1	1	10	100	>100	
ペンチオピラド (アフエットフロアブル)	13 (6) ^a	4 (2)	0 (0)	0 (0)	82 (37)	45
ボスカリド (カンタスドライフロアブル)	13 (6)	4 (2)	0 (0)	0 (0)	82 (37)	45
イソピラザム (ネクスターフロアブル)	18 (8)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	80 (36)	45
ピラジフルミド (パレード20フロアブル)	18 (8)	0 (0)	7 (3)	16 (7)	60 (27)	45
イソフェタミド (ケンジャフロアブル)	11 (5)	13 (6)	76 (34)	0 (0)	0 (0)	45

^a数値は割合 (%) を、括弧内の数値は菌株数を示す。

薬剤を添加したYBA培地に孢子懸濁液を10 μl 滴下し、25°C、10日間、暗黒下で培養した。

表 2. SDHI 剤の感受性が異なるトマト葉かび病菌に対する各種 SDHI 剤の防除効果

薬剤名 (農薬名)	希釈倍率	感受性菌				耐性菌①				耐性菌②			
		発病 葉率	発病度	防除価	最小生育 阻止濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	発病 葉率	発病度	防除価	最小生育 阻止濃度 ($\mu\text{g/ml}$)	発病 葉率	発病度	防除価	最小生育 阻止濃度 ($\mu\text{g/ml}$)
ペンチオピラド (アフエットフロアブル)	2,000	5	1	99	0.1	100	93	6	>100	100	90	10	>100
ボスカリド (カンタスドライフロアブル)	1,000	7	2	98	0.1	100	97	2	>100	100	97	2	>100
イソピラザム (ネクスターフロアブル)	1,000	12	3	97	0.1	100	85	14	>100	100	90	9	>100
ピラジフルミド (パレード20フロアブル)	2,000	0	0	100	0.1	88	64	35	>100	100	80	19	>100
イソフェタミド (ケンジャフロアブル)	1,500	0	0	100	0.1	0	0	100	10	20	8	92	10
無処理		100	99			100	98			100	99		

薬剤の風乾後に 3.0×10^5 孢子/mlに調整した孢子懸濁液を噴霧接種した。

5株の3反復、1株あたり4葉を調査した。

以下の発病指数から発病度を算出した。

発病指数：0：発病なし、1：病斑面積が葉の5%未満、2：5~25%、3：25~50%、4：50%以上

表 3. SDHI 剤耐性トマト葉かび病菌に対するイソフェタミド散布時期別での防除効果

薬剤名 (農薬名)	散布時期	耐性菌①			耐性菌②		
		発病葉率	発病度	防除価	発病葉率	発病度	防除価
イソフェタミド (ケンジャフロアブル)	接種 1 週間前	3	1	95	42	14	77
	接種当日	0	0	100	20	8	88
	接種3日後	0	0	100	15	4	93
ペンチオピラド (アフエットフロアブル)	接種当日	43	23	0	84	52	13
無処理		40	18		95	60	

薬剤の風乾後に 1.0×10^5 孢子/mlに調整した孢子懸濁液を噴霧接種した。

5株の3反復、1株あたり4葉を調査した。

以下の発病指数から発病度を算出した。

発病指数：0：発病なし、1：病斑面積が葉の5%未満、2：5～25%、3：25～50%、4：50%以上

表2と同一の菌株を使用した。

[その他]

研究課題名：遺伝子診断によるキク、トマトなどの重要病害診断技術の開発

予算区分・研究期間：安定生産技術開発事業・2019～2023年

研究担当者：浅野峻介

発表誌等：Journal of Phytopathology (2024) 172(1).e13243