

トマト、いちごの灰色かび病の薬剤感受性検定結果①

平成 30 年(2018)年 12 月
栃木県農業環境指導センター

1 目的

灰色かび病菌は多犯性病原菌であり、薬剤耐性菌が発生しやすい病害として知られている。トマト、いちごの灰色かび病について薬剤感受性検定を行い、効率的な薬剤防除を推進する。

2 材料および方法

(1) 供試材料

平成 29 年 11 月～平成 30 年 3 月に、県内からトマト及びいちごの灰色かび病菌 144 菌株を採集した。採集方法は、木曾、山田の方法（植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアル）に準じ、組織分離し単菌糸分離を行った。

(2) 検定方法

検定用の培地は PDA 培地とし、薬剤及びその濃度は表 1 のとおりとして検定培地を作成した。ピリベンカルブ水和剤、アゾキシストロビン水和剤は、SHAM 添加 PDA 培地 (Difco™ 39g, 蒸留水 1L, SHAM は最終濃度が 1mM となるように添加) を使用した。供試菌株を PDA 培地で 20℃ 3 日間前培養した後、生育菌糸の周辺部を直径 4mm (ピリベンカルブ水和剤とアゾキシストロビン水和剤は直径 6mm) のコルクボーラーで打ち抜き、菌そう面を下にして、検定培地に置床した。20℃ 48 時間培養後に、菌そう生育の有無・程度により、表 2 の基準に基づいて薬剤耐性菌を判定した。

3 結果及び考察

チオファネートメチル水和剤の耐性菌率はトマトで 95%と高く、いちごでは 28%と低かった。プロシミドン水和剤の耐性菌率は、トマトで 34%、いちごで 7%と、トマトの方が高かった。

フルジオキシソニル水和剤では耐性菌は検出されなかった。ピリベンカルブ水和剤では、いちごでは耐性菌は検出されなかったが、トマトでは弱耐性菌が 3%検出された。この菌株 (3 菌株) について、クマイイ化学がキュウリを用いた生物検定を行ったところ、実用濃度 200ppm での防除価は 77、89、91 と高かった。アゾキシストロビン水和剤では耐性菌率がトマトで 70%と高く、いちごでは 20%で低かった (表 3)。

採取地別に耐性菌の発生割合をみると、チオファネートメチル水和剤は、トマト、いちごともに県内全域で耐性菌の発生が認められるが、いちごのプロシミドン水和剤では県中部、南部に発生地域が集中していた (表 4)。

トマトでは、ベンズイミダゾール系薬剤の耐性菌率が高く、平成 7 年以降 80%以上となっている。ジカルボキシイミドの耐性菌率は、平成 7 年～8 年は約 80%と高かったが、その後低下傾向が続いており、34%に下がった。いちごでは、ジカルボキシイミド系薬剤は平成 8 年までは 10%以上の年が多かったが、平成 19 年には 3%と低下し、その後も 10%を下回っている (表 5)。

以上から、耐性菌のリスクが低～中とされるフルジオキシソニル水和剤では耐性菌が検出されなかったが、リスクが中～高とされる 4 剤については耐性菌や弱耐性菌が検出された。いずれもいちごよりトマトの方で耐性菌率が高い傾向にあった。耐性菌の発生が懸念される薬剤を使用する場合は、ローテーション散布の徹底を図るとともに、薬剤散布後は、ほ場をよく観察し、効果低下が認められる薬剤については、使用を控える必要がある。

表 1 検定に使用した農薬及び濃度

薬剤名 (商品名)	培地の薬剤成分濃度	RAC コード	耐性リスク ※	系統名
チオファネートメチル水和剤(トップジンM)	100ppm	1	高	ベンズイミダゾール
プロシミドン水和剤(スマレックス水和剤)	5ppm	2	中～高	ジカルボキシイミド
フルジオキシソニル水和剤(セイビアーフロアブル20)	0.2ppm	12	低～中	フェニルピロール
ピリベンカルブ水和剤(ファンタジスタ顆粒水和剤)	100ppm	11	高	QoI
アゾキシストロビン水和剤(アミスターフロアブル20)	100ppm	11	高	QoI

※耐性リスクは植物病理学会殺菌剤耐性菌研究会資料による。

※トップジンMはいちごの灰色かび病に登録がない(2018年6月)。

表2 耐性菌判定基準

薬剤名(商品名)	判定基準	判定	略号
チオファネートメチル水和剤(トップジンM)	100ppmで生育しない	感受性菌	S
	100ppmで生育する	高度耐性菌	HR
プロシミドン水和剤(スマレックス水和剤)	5ppmで生育しない	感受性菌	S
	5ppmでコントロールの80%未満の生育量	中等度耐性菌	MR
	5ppmでコントロールの80%以上の生育量	高度耐性菌	R
フルジオキシニル水和剤(セイビアーフロアブル20)	0.2ppmで生育する	感受性菌	S
	0.2ppmで生育しない	耐性菌	R
ピリベンカルブ水和剤(ファンタジスタ顆粒水和剤)	100ppmでコントロールの20%未満の生育量	感受性菌	S
	100ppmでコントロールの20%以上の生育量※1	弱耐性菌か耐性菌	WR or R
アゾキシストロビン水和剤(アミスターフロアブル20)	100ppmでコントロールの20%未満の生育量	感受性菌	S
	100ppmでコントロールの20%~50%の生育量※2		S or R
	100ppmでコントロールの50%以上の生育量※1	耐性菌	R

※1 アゾキシストロビン水和剤の結果から弱耐性菌(WR)と耐性菌(W)を別表に従い判定する。
 ※2 アゾキシストロビン水和剤100ppmで阻害率が50%~80%未満の菌株については今後判定基準が作成される。
 ※チオファネートメチル水和剤とプロシミドン水和剤は、「植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアル」木曾・山田らによる
 フルジオキシニル水和剤は平田(2000)第10回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨集pp.27-33による
 ピリベンカルブ水和剤、アゾキシストロビン水和剤は「植物病原菌の薬剤感受性検定マニュアルⅡ」尾崎らによる

別表

供試薬剤	菌系生育 阻害率	判定	
		ST-QoI剤	BC-QoI剤
アゾキシストロビン水和剤	80%以上	感受性菌	感受性菌
ピリベンカルブ水和剤	80%以上		
アゾキシストロビン水和剤	50%未満	耐性菌	弱耐性菌
ピリベンカルブ水和剤	80%以上		
ピリベンカルブ水和剤	80%未満	生物試験で再確認	

※アゾキシストロビン100ppmで阻害率が50%以上から80%未満の菌株については今後の検定結果によって判定基準を作成する予定
 ST-QoI剤はストロビルリン系QoI剤、BC-QoI剤はベンジルカーバメート系QoI剤をさす

表3 トマト、いちごの灰色かび病に対する薬剤耐性菌率 (%)

	菌株数	チオファネートメチル水和剤	プロシミドン水和剤	フルジオキシニル水和剤	ピリベンカルブ水和剤	アゾキシストロビン水和剤	
		HR	MR	R	WR	R	SorR
トマト	98	95	34	0	3	70	3
いちご	46	28	7	0	0	20	2

表4-1 トマトの採取地別の耐性菌発生割合 (%)

採取地	菌株数	チオファネートメチル水和剤	プロシミドン水和剤	フルジオキシニル水和剤	ピリベンカルブ水和剤	アゾキシストロビン水和剤	
		HR	MR	R	WR	R	SorR
県北部	大田原市	9	100	44	0	44	0
	宇都宮市	5	100	40	0	100	0
県中部	上三川町	2	100	100	0	100	0
県西部	鹿沼市	14	93	36	0	57	0
県東部	芳賀町	2	100	50	0	0	0
県南部	小山市	35	94	23	0	80	3
	栃木市	2	100	50	0	50	50
	野木町	11	100	18	0	64	9
	下野市	3	100	0	0	67	0
	壬生町	3	100	100	0	100	0
足利市	12	83	58	0	8	75	0
県全体	98	95	34	0	3※	70	3

※弱耐性菌と判定された3菌株を、クマイ化学がキュウリを用いた生物検定を行ったところ、実用濃度200ppmでの防除価は77、89、91と高かった。

表4-2 いちごの採取地別の耐性菌発生割合 (%)

採取地		菌株数	チオファ ネートメチ ル水和剤	プロシミド ン水和剤	フルジオ キシニル 水和剤	ピリベンカ ルブ水和 剤	アゾキシストロビン水 和剤	
			HR	MR	R	R	R	SorR
県北部	大田原市	1	100	0	0	0	100	0
	さくら市	1	0	0	0	0	0	0
県中部	宇都宮市	6	33	17	0	0	33	0
	上三川町	1	100	0	0	0	0	0
県東部	真岡市	9	11	0	0	0	11	0
県南部	小山市	12	25	8	0	0	17	8
	下野市	13	31	8	0	0	23	0
	栃木市	2	50	0	0	0	0	0
	足利市	1	0	0	0	0	0	0
県全体		46	28	7	0	0	20	2

表5-1 トマトの灰色かび病の各薬剤に対する薬剤耐性菌の推移

調査年次	供試 菌株数	耐性菌率 (%)			各薬剤に対する感受性による分類 (%) ^{※1}			
		ベンズイミダ ゾール系薬剤 ※2	ジカルボキシ イミド系薬剤 ※3	フェニルピ ロール系薬剤 ※4	SS	SR	RS	RR
昭和63年	84	-	65	-	-	-	-	-
平成元年	76	-	86	-	-	-	-	-
2年	-	69	70	-	-	-	-	-
3年	158	77	57	-	22	1	19	58
4年	195	71	50	-	43	0	16	41
5年	103	82	53	-	18	0	28	53
6年	156	73	74	-	15	12	11	62
7年	196	83	80	-	10	8	11	72
8年	160	98	83	-	2	1	15	82
19年	238	94	65	0	4	2	31	63
24年	41	100	54	2	0	0	46	54
29年	98	95	34	0	5	0	61	34

表5-2 いちごの灰色かび病の各薬剤に対する薬剤耐性菌の推移

調査年次	供試 菌株数	耐性菌率 (%)			各薬剤に対する感受性による分類 (%) ^{※1}			
		ベンズイミダ ゾール系薬剤 ※2	ジカルボキシ イミド系薬剤 ※3	フェニルピ ロール系薬剤 ※4	SS	SR	RS	RR
昭和63年	203	-	11	-	-	-	-	-
平成元年	207	-	21	-	-	-	-	-
2年	-	87	24	-	-	-	-	-
3年	186	55	28	-	-	-	-	-
4年	191	53	19	-	-	-	-	-
5年	87	52	35	-	-	-	-	-
6年	119	70	22	-	-	-	-	-
7年	143	69	8	-	-	-	-	-
8年	80	59	24	-	-	-	-	-
19年	30	53	3	0	43	3	53	0
24年	33	73	9	0	27	0	64	9
29年	46	28	7	0	72	0	22	6

※1 ベンズイミダゾール系薬剤とジカルボキシイミド系薬剤に対する感受性を2文字で表記したもので、Sは感受性、Rは耐性を表す

(例 SR: ベンズイミダゾール系薬剤感受性、ジカルボキシイミド系薬剤耐性)

※2 ベンズイミダゾール系薬剤には、トップジンM、ベンレートなどがある

※3 ジカルボキシイミド系薬剤には、ロブラル、スミレックスなどがある

※4 フェニルピロール系薬剤にはセイビアーなどがある