

キュウリうどんこ病菌の各種SDHI剤に対する感受性差異

[要約]

キュウリうどんこ病菌ではSDHI剤であるペンチオピラドの耐性菌が高頻度で県内に分布し、新規のイソピラザムやピラジフルミドに対しても感受性の低下が多く認められる。一方、これら菌の大部分は新規のイソフェタミドに対しては高い感受性を示す。

茨城県農業総合センター園芸研究所	平成30年度	成果区分	技術情報
------------------	--------	------	------

1. 背景・ねらい

県内のキュウリ栽培ハウスでは、うどんこ病菌のSDHI剤であるペンチオピラドに対する耐性菌の発生が広く認められている（平成29年度農業総合センター主要成果）。一方、SDHI剤では平成29年にイソピラザム水和剤（商品名：ネクスターフロアブル）、平成30年にはピラジフルミド水和剤（同：パレード20フロアブル）およびイソフェタミド水和剤（同：ケンジャフロアブル）が本病に農薬登録され上市された。これら薬剤間では耐性が交差する可能性が考えられる。そこで、これらの新規SDHI剤3剤に対する本菌の感受性を明らかにする。

2. 成果の内容・特徴

- 1) サンプル採集時に新規SDHI剤3剤を未使用であった現地4圃場のキュウリうどんこ病菌株を50%生育阻止濃度で評価すると、全圃場からペンチオピラド耐性菌が検出され、イソピラザムについても1圃場で検出頻度は低いものの全圃場から耐性菌が検出される。ピラジフルミドについては3圃場から耐性菌、残る1圃場からは感受性の低下した菌が検出される。イソフェタミドについては1菌株のみが耐性菌であり、それ以外は感受性菌である（表1）。
- 2) ペンチオピラドおよびイソピラザム、ピラジフルミドに対する耐性菌はイソフェタミドに対する感受性は高い。一方、イソフェタミドの耐性菌（菌株名：M1805-10）は、他の3剤に対して高い感受性を示す（表2）。
- 3) ペンチオピラド耐性菌2菌株を用いてキュウリ苗を用いた接種試験を実施すると、ペンチオピラド水和剤（商品名：アフェットフロアブル）とともにイソピラザム水和剤、ピラジフルミド水和剤の防除効果の低下が認められ、イソフェタミド水和剤では高い効果が認められる（表3）。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) イソフェタミドに対する耐性菌はすでに検出されており、さらなる耐性菌の発生を防ぐため、イソフェタミド水和剤の使用は1年1回以内とし、できるだけ単用は避けFRACコードもしくは系統が異なるとともに防除効果が期待できる他の成分を含む剤と混用することが望ましい。
- 2) 本病に効果の高い薬剤は平成29年度農業総合センター主要成果を参照する。
- 3) 褐斑病などを対象にSDHI剤であるボスカリド水和剤（商品名：カンタスドライフロアブル、本剤はうどんこ病には未登録）を使用した場合でも、うどんこ病菌にペンチオピラドやイソピラザム、ピラジフルミドとの交差耐性が生ずる可能性がある。
- 4) 試験に使用した農薬は平成31年3月1日現在、キュウリうどんこ病に登録のある薬剤である。

4. 具体的データ

表1 現地から採集したキュウリうどんこ病菌の各種SDHI剤に対する感受性（リーフディスク検定）（室内試験）

圃場名	菌株 採集月日	検定 菌株数	50%生育阻止濃度（EC ₅₀ 値）（ppm）別の菌株数 ²⁾											
			ペンチオピラド			イソピラザム			ピラジフルミド			イソフェタミド		
			<10 (感受性)	10~ 100	>100 (耐性)	<1.87 (感受性)	1.87~ 187	>187 (耐性)	<1 (感受性)	1~ 100	>100 (耐性)	<24 (感受性)	24~ 240	>240 (耐性)
常総A	H30.5.22	10	0	2	8	0	3	7	0	4	6	6	0	0
常総B	H30.4.19	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	-	-	-
	H30.5.22	10	1	1	8	0	3	7	0	4	6	6	0	0
小美玉A	H30.5.22	11	1	3	7	2	5	4	1	7	2	5	0	1
石岡A	H30.4.19	3	1	0	2	0	3	0	1	2	0	-	-	-
	H30.5.22	9	0	4	5	0	8	1	2	7	0	8	0	0

- 1) 耐性としたEC₅₀値の区切りは、各薬剤の農薬登録濃度（幅がある場合は濃い濃度）を上回る値とした。
 2) ピラジフルミドおよびイソフェタミドについては、未実施の菌株があるため係数別の菌株数の合計が検定菌株数と一致しない圃場がある。

表2 現地圃場から採集したキュウリうどんこ病菌に対する各種SDHI剤の50%生育阻止濃度（リーフディスク検定）（室内試験）

圃場名	菌株名	50%生育阻止濃度（ppm）			
		ペンチオピラド	イソピラザム	ピラジフルミド	イソフェタミド
常総A	S1805-01	>1000	>1870	508.3	0.24
	S1805-02	>1000	>1870	22.3	0.24
常総B	N-C2	>1000	>1870	775.3	0.47
	N-E4	>1000	>1870	>1000	0.49
小美玉A	M1805-03	517.95	>1870	502.5	0.34
	M1805-10	3.54	<0.187	<0.1	>2400
(対照)	N2 (感受性菌)	1.78	<0.187	<0.1	0.33

表3 ペンチオピラド耐性菌に対するSDHI剤4剤の防除効果（ポット苗を用いた接種試験）

供試薬剤 ¹⁾	希釈倍数 (倍)	ペンチオピラド耐性菌				感受性菌	
		N-C2 (常総B)		N-E4 (常総B)		N2 (対照)	発病度
		発病度	防除価	発病度	防除価		
ペンチオピラド	2,000	30.0	63	50.0	39	6.7	92
イソピラザム	1,000	25.0	69	35.0	57	8.3	90
ピラジフルミド	2,000	48.3	40	56.7	31	5.0	94
イソフェタミド	1,500	3.3	96	0.0	100	0.0	100
メパニピリム (対照)	2,000	6.7	92	1.7	98	0.0	100
無処理		80.0		81.7		80.0	

1) 水和剤は剤型の記載を省略した。

※試験方法：所定の濃度に希釈した各薬剤を3葉期の苗に散布し、薬液が乾いた後に菌を噴霧接種（約 3×10^4 孢子/ml）した。供試苗は各4株。発病調査は菌接種13日後に、指数別（0：発病無し、1：病斑面積が5%以下、2：6~25%、3：26~50%、4：51~75%、5：76%以上）に行い、発病度 $[\Sigma(\text{発病指数別葉数} \times \text{発病指数}) / (\text{全葉数} \times 5)] \times 100$ および無処理区から防除価 $[100 - (\text{薬剤処理区の発病度} / \text{無処理区の発病度}) \times 100]$ を算出した。

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

うどんこ病菌における薬剤耐性菌の発生実態の解明と遺伝子診断技術の開発に関する試験研究事業・平成28~31年度・病虫研究室