

資料 2.

農薬登録における作物群の導入のための試験委託事業
トマト残留分析詳細

1. 分析対象物質

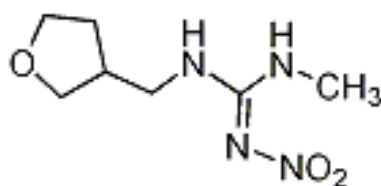
ジノテフラン

化学名： (RS)-1-methyl-2-nitro-3-(tetrahydro-3-furylmethyl)guanidine

分子式： $C_7H_{14}N_4O_3$

分子量： 202.2

構造式：



性 状： 白色結晶固体

融 点： 107.5°C

蒸気圧： $<1.7 \times 10^{-3}$ mPa (30°C)

分配係数： $\log P_{OW} = -0.549$ (25°C)

溶解性： 水 39.8, ヘキサン 9.0×10^{-6} , ヘプタン 11×10^{-6} ,
キシレン 72×10^{-3} , トルエン 150×10^{-3} , ジクロロメタン 11,
アセトン 58, メタノール 57, エタノール 19, 酢酸エチル 5.2
(以上g/L, 20°C)

安定性： 150°Cで安定, 加水分解半減期 $DT_{50} > 1$ 年 (pH4, 7, 9),
光分解半減期 DT_{50} 3.8時間

出 典： The e-Pesticide Manual 15th Edition. ver. 5.0

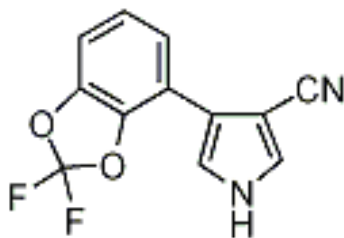
フルジオキシニル

化学名： 4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl)pyrrole-3-carbonitrile

分子式： $C_{12}H_6F_2N_2O_2$

分子量： 248.2

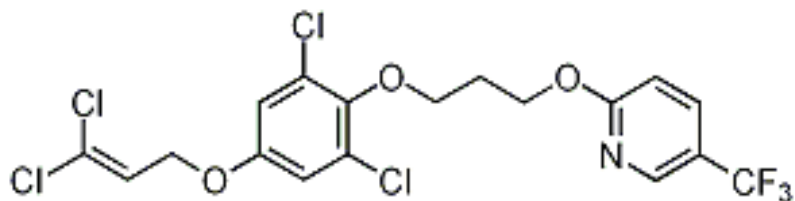
構造式：



性 状： 黄色結晶
 融 点： 199.8°C
 蒸気圧： 3.9×10^{-4} mPa (25°C)
 分配係数： $\log P_{ow} = 4.12$ (25°C)
 溶解性： 水 1.8 mg/L (25°C)
 アセトン 190, エタノール 44, トルエン 2.7, *n*-オクタノール 20,
 ヘキサン 0.01 (以上g/L, 25°C)
 安定性： pH 5～9, 25°Cで加水分解に対して安定,
 出 典： The e-Pesticide Manual 15th Edition. ver. 5.0

ピリダリル

化学名： 2,6-dichloro-4-(3,3-dichloroallyloxy)phenyl 3-[5-(trifluoromethyl)-2-pyridyloxy]propyl ether
 分子式： $C_{18}H_{14}Cl_4F_3NO_3$
 分子量： 491.1
 構造式：



性 状： 液体
 沸 点： 227°C (分解)
 蒸気圧： 6.24×10^{-5} mPa (20°C)
 溶解性： 水 0.15 ppb (20°C)
 アセトン, アセトニトリル, クロロホルム, DMF, 酢酸エチル,
 ヘキサン, *n*-オクタノール, キシレン >1000 g/L,
 メタノール >500 g/L

出 典： The e-Pesticide Manual 15th Edition. ver. 5.0

2. 標準品及び試薬

ジノテフラン標準品：純度 99.8% (和光純薬工業株式会社)
 フルジオキシニル標準品：純度 100% (和光純薬工業株式会社)
 ピリダリル標準品：純度 99.2% (和光純薬工業株式会社)
 アセトン，アセトニトリル，メタノール：残留農薬試験用 (和光純薬工業株式会社)
 メタノール：LC-MS 用 (和光純薬工業株式会社)
 水：PURELAB Flex System で精製した水
 (Veolia Water Solutions & Technologies, France)
 ギ酸アンモニウム：特級 (和光純薬工業株式会社)
 ギ酸：試薬特級 (和光純薬工業株式会社)
 グラファイトカーボンミニカラム：InertSep GC, 500 mg/6 mL
 (ジーエルサイエンス株式会社)

3. 装置及び機器

ミキサー：ロボクーブ BLIXER-5Plus (株式会社エフ・エム・アイ)
 液体クロマトグラフ・質量分析計 (LC-MS/MS) :
 ACQUITY UPLC I-Class (Waters)
 Xevo TQ-S (Waters)
 データ処理装置：MassLynx 4.1 (Waters)

4. 液体クロマトグラフ・質量分析計の操作条件

4.1. ジノテフラン

4.1.1. 高速液体クロマトグラフ

カラム：ACQUITY UPLC CSH Phenyl-Hexyl (Waters)
 内径 2.1 mm, 長さ 100 mm, 粒径 1.7 μ m
 溶離液：5 mmol/L ギ酸アンモニウム／メタノール
 90:10 (1 min)－(3 min)－70:30－(2 min)－10:90
 流速：0.3 mL/min
 カラム温度：40°C
 試料注入量：2 μ L
 保持時間：3.1 min

4.1.2. 質量分析計

イオン化法：エレクトロスプレー イオン化法 (ESI)
 正モード
 コーンガス流量：150 L/h (N₂)

脱溶媒ガス流量：	800 L/h (N ₂)
脱溶媒ガス温度：	500℃
ソースブロック温度：	130℃
キャピラリー電圧：	0.6 kV
コーン電圧：	20 V
コリジョン電圧：	10 V
イオン検出法：	MRM
モニタリングイオン：	プリカーサーイオン <i>m/z</i> 203.1 プロダクトイオン <i>m/z</i> 114.0

4.2. フルジオキシソニル, ピリダリル

4.2.1. 高速液体クロマトグラフ

カラム：	ACQUITY UPLC CSH Phenyl-Hexyl (Waters) 内径 2.1 mm，長さ 100 mm，粒径 1.7 μm
溶離液：	5 mmol/L ギ酸アンモニウム／メタノール 50:50 (0.5 min)－(3 min)－10:90 (3 min)
流速：	0.3 mL/min
カラム温度：	40℃
試料注入量：	2 μL
保持時間：	フルジオキサニル；3.2 min ピリダリル；5.3 min

4.2.2. 質量分析計

イオン化法：	エレクトロスプレー イオン化法 (ESI) フルジオキシニル；負モード，ピリダリル；正モード
コーンガス流量：	150 L/h (N ₂)
脱溶媒ガス流量：	800 L/h (N ₂)
脱溶媒ガス温度：	500°C
ソースブロック温度：	130°C
キャピラリー電圧：	0.6 kV
コーン電圧：	フルジオキシニル；50 V ピリダリル；35 V
コリジョン電圧：	フルジオキシニル；30 V ピリダリル；35 V
イオン検出法：	MRM
モニタリングイオン：	フルジオキシニル；プリカーサーイオン <i>m/z</i> 247.0

プロダクトイオン m/z 179.9
 ピリダリル ; プリカーサーイオン m/z 491.8
 プロダクトイオン m/z 163.9

5. 検量線の作成

5.1. ジノテフラン

ジノテフランの分析標準物質10.0 mgを50 mL容メスフラスコに精秤し、アセトンに溶解して200 mg/L標準原液を調製した。この原液をアセトンで希釈して10 mg/L標準溶液を調製し、さらに水／メタノール (80:20, v/v) 混液で希釈して0.2 mg/L標準溶液を調製した。この溶液を同混液で希釈して0.00005, 0.0001, 0.0002, 0.0005, 0.001及び0.002 mg/Lの標準溶液を調製した。この溶液を前記条件のLC-MS/MSに注入し、データ処理装置を用いてジノテフランのピーク面積を測定し、横軸に重量 (ng), 縦軸にピーク面積をとって検量線を作成した。

5.2. フルジオキシソニル, ピリダリル

フルジオキシソニル及びピリダリルの分析標準物質10.0 mg及び10.1 mg (純度補正10.0 mg相当) を各々50 mL容メスフラスコに精秤し、アセトンに溶解して200 mg/L標準原液を調製した。各標準原液を等量ずつ混合し、アセトンで希釈して10 mg/L混合標準溶液を調製し、さらにメタノールで希釈して0.2 mg/L混合標準溶液を調製した。この混合標準溶液をメタノールで希釈して0.00005, 0.0001, 0.0002, 0.0005, 0.001及び0.002 mg/Lの混合標準溶液を調製した。この溶液を前記条件のLC-MS/MSに注入し、データ処理装置を用いてフルジオキシソニル及びピリダリルのピーク面積を測定し、横軸に重量 (ng), 縦軸にピーク面積をとって各検量線を作成した。

6. 分析操作

6.1. 試料の前処理

受領した試料は、写真を撮影し、送付重量、果実1個当たりの重量*及び直径*を測定した。へたを除去し、細切後、ミキサーで均一化し、調製試料を作製した。調製試料を2つに取り分け、それぞれ密封して冷凍保存 (−20℃以下) し、その一方を分析に供した。

* 大玉トマトは送付試料の全ての個体を測定した。中玉トマト, ミニトマトは全体から無作為に20個体を取り、測定した。

6.2. ジノテフラン

6.2.1 抽出

均一化した試料20 gをはかりとり、アセトニトリル100 mLを加え、30分間振とうした。抽出物をろ紙を敷いた桐山漏斗で吸引ろ過し、残渣をアセトニトリル50 mLで洗い、同様

ろ過した。ろ液を合わせ、アセトニトリルで200 mLに定容した後、その0.5 mL（試料0.05 g相当量）を分取した。

6.2.2. グラファイトカーボンミニカラムによる精製

グラファイトカーボンミニカラムに0.1%ギ酸含有アセトニトリル及び0.1%ギ酸を順次5 mLずつ流下し、前処理した。前項で分取した抽出液に0.1%ギ酸5 mLを添加して混和した後、グラファイトカーボンミニカラムに移して流下した。さらにアセトニトリル／水／ギ酸 (20:80:0.1, v/v/v) 混液5 mLを流下し、これらの流出液を捨てた。次に、アセトニトリル／水／ギ酸 (40:60:0.1, v/v/v) 混液5 mLを流下し、溶出液を取り、40°C以下の水浴中で減圧濃縮し、最後は窒素気流下で溶媒を留去した。

6.2.3. 定量

残留物を適量の水／メタノール (80:20, v/v) 混液に溶解した。この溶液を前記条件の液体クロマトグラフ・質量分析計に注入してピーク面積を求め、検量線よりジノテフランの重量を求め、試料中の残留濃度を算出した。

6.3. フルジオキシソニル，ピリダリル

6.3.1 抽出

均一化した試料20 gをはかりとり、アセトン100 mLを加え、30分間振とうした。抽出物をろ紙を敷いた桐山漏斗で吸引ろ過し、残渣をアセトン50 mLで洗い、同様にろ過した。ろ液を合わせ、アセトンで200 mLに定容した後、その1 mL（試料0.1 g相当量）を分取した。

6.3.2. グラファイトカーボンミニカラムによる精製

グラファイトカーボンミニカラムにアセトン5 mLを流下し、前処理した。前項で分取した抽出液をグラファイトカーボンミニカラムに流下した。さらにアセトン10 mLを流下し、これらの流出液を捨てた。次に、アセトン／トルエン (75:25, v/v) 混液20 mLを流下し、溶出液を取り、40°C以下の水浴中で減圧濃縮し、最後は窒素気流下で溶媒を留去した。

6.3.3. 定量

残留物を適量のメタノールに溶解した。この溶液を前記条件の液体クロマトグラフ・質量分析計に注入してピーク面積を求め、検量線よりフルジオキシソニル及びピリダリルの重量を求め、試料中の各残留濃度を算出した。

7. 定量限界及び検出限界

7.1. ジノテフラン

定量限界相当量 (ng)	試料採取量 (g)	最終溶液 (mL)	注入量 (μL)	定量限界* (mg/kg)
0.0002	0.05	5	2	0.01

最小検出量 (ng)	試料採取量 (g)	最終溶液 (mL)	注入量 (μL)	検出限界* (mg/kg)
0.0001	0.05	5	2	0.005

7.2. フルジオキシニル, ピリダリル

定量限界相当量 (ng)	試料採取量 (g)	最終溶液 (mL)	注入量 (μL)	定量限界* (mg/kg)
0.0002	0.1	10	2	0.01

最小検出量 (ng)	試料採取量 (g)	最終溶液 (mL)	注入量 (μL)	検出限界* (mg/kg)
0.0001	0.1	10	2	0.005

*フルジオキシニル, ピリダリルはいずれも同じ値

8. 回収率

分析法確認のため、市販品試料を用いて、0.01 mg/kg (定量限界相当) 及び0.5 mg/kg添加濃度における回収試験を各5連分析で実施した。なお、無添加試料は2連分析し、全て定量限界未満であった。さらに実残留濃度が0.5 mg/kgを超えた作物については追加回収実験を実施した。追加回収実験は本調査の茨城試料及び宮崎試料を用いて実施した。

各分析成分の回収率の算出結果を示す。

8.1. ジノテフラン

添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	平均回収率 (%)	SD	RSD (%)
大玉トマト ¹				
0.01	118, 116, 115, 114, 110	115	3.0	3
0.5	102, 101, 101, 99, 92	99	4.1	4
中玉トマト ²				
0.01	109, 109, 106, 99, 92	103	7.4	7
0.5	100, 96, 95, 91, 90	94	4.0	4
ミニトマト ³				
0.01	107, 104, 103, 103, 97	103	3.6	3
0.5	102, 101, 99, 97, 96	99	2.5	3
1*	95, 95, 94, 93, 92	94	1.3	1

¹ 桃太郎 (熊本) ² ラウンドレッド (高知) ³ アイコ (愛知)

* 本調査の茨城試料

8.2. フルジオキシソニル

添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	平均回収率 (%)	SD	RSD (%)
大玉トマト ¹				
0.01	86, 85, 85, 75, 70	80	7.3	9
0.5	87, 86, 85, 84, 70	82	7.0	9
2*	107, 97, 96, 92, 87	96	7.4	8
中玉トマト ²				
0.01	108, 96, 84, 79, 75	88	13.5	15
0.5	92, 90, 89, 87, 79	87	5.0	6
2*	101, 100, 99, 94, 87	96	5.8	6
ミニトマト ³				
0.01	87, 86, 85, 77, 72	81	6.6	8
0.5	98, 91, 91, 88, 85	91	4.8	5
2*	107, 103, 99, 89, 85	97	9.3	10

¹ 品種不明 (石川) ² ラウンドレッド (高知) ³ アイコ (愛知)

* 本調査の茨城及び宮崎試料

8.3. ピリダリル

添加濃度 (mg/kg)	回収率 (%)	平均回収率 (%)	SD	RSD (%)
大玉トマト ¹				
0.01	99, 96, 94, 87, 87	93	5.4	6
0.5	98, 96, 96, 94, 89	95	3.4	4
2*	114, 109, 108, 103, 99	107	5.8	5
中玉トマト ²				
0.01	88, 88, 87, 85, 75	85	5.5	6
0.5	103, 95, 91, 83, 81	91	9.0	10
2*	106, 105, 105, 105, 104	105	0.7	1
ミニトマト ³				
0.01	91, 88, 83, 72, 70	81	9.4	12
0.5	97, 97, 96, 96, 88	95	3.8	4
2*	108, 107, 104, 102, 101	104	3.0	3

¹ 品種不明 (石川) ² ラウンドレッド (高知) ³ アイコ (愛知)

* 本調査の茨城及び宮崎試料

9. 精度管理

「食品衛生検査施設等における検査等の業務の管理の実施について」(平成9年4月1日付け衛食第117号厚生省生活衛生局食品保健課長通知)に基づき、内部精度管理を行った。

管理基準：20検体を超えるごとに、各1検体の無処理試料及び0.1 mg/kg添加試料(内部精度管理試料)を分析した。その結果、下表に示すように問題は認められなかった。又、2017年6月実施のFAPAS技能試験(Fera Science Ltd.)におけるZスコアは全てZ<2であった。

9.1. ジノテフラン

分析日*	回収率 (%)	無処理区試料の 分析値 (mg/kg)	使用した 無処理区試料
大玉トマト			
2018/2/6	103	<0.01	茨城
2018/2/7	98	<0.01	高知
2018/2/19	107	<0.01	宮崎
2018/2/23	105	<0.01	茨城
中玉トマト			
2018/2/6	100	<0.01	茨城
2018/2/7	95	<0.01	高知
2018/2/19	98	<0.01	宮崎
2018/2/23	98	<0.01	茨城
ミニトマト			
2018/2/6	90	<0.01	茨城
2018/2/7	75	<0.01	高知
2018/2/19	95	<0.01	宮崎
2018/2/23	101	<0.01	茨城

回収試料の添加濃度：0.1 mg/kg

* 抽出日を記載

9.2. フルジオキサニル

分析日*	回収率 (%)	無処理区試料の 分析値 (mg/kg)	使用した 無処理区試料
大玉トマト			
2018/2/5	83	<0.01	茨城
2018/2/7	87	<0.01	高知
2018/2/19	90	<0.01	宮崎
2018/2/23	103	<0.01	茨城
中玉トマト			
2018/2/5	86	<0.01	茨城
2018/2/7	95	<0.01	高知
2018/2/19	86	<0.01	宮崎
2018/2/23	94	<0.01	茨城
ミニトマト			
2018/2/5	83	<0.01	茨城
2018/2/7	90	<0.01	高知
2018/2/19	89	<0.01	宮崎
2018/2/23	114	<0.01	茨城

回収試料の添加濃度：0.1 mg/kg

* 抽出日を記載

9.3. ピリダリル

分析日*	回収率 (%)	無処理区試料の 分析値 (mg/kg)	使用した 無処理区試料
大玉トマト			
2018/2/5	89	<0.01	茨城
2018/2/7	100	<0.01	高知
2018/2/19	106	<0.01	宮崎
2018/2/23	100	<0.01	茨城
中玉トマト			
2018/2/5	93	<0.01	茨城
2018/2/7	92	<0.01	高知
2018/2/19	113	<0.01	宮崎
2018/2/23	110	<0.01	茨城
ミニトマト			
2018/2/5	98	<0.01	茨城
2018/2/7	95	<0.01	高知
2018/2/19	112	<0.01	宮崎
2018/2/23	98	<0.01	茨城

回収試料の添加濃度：0.1 mg/kg

* 抽出日を記載

10. 保存安定性確認

均一化した無処理区試料をはかりとり、各分析対象物質を添加して冷凍暗所（－20℃以下）に保存した（添加濃度0.5 mg/kg）。全試料の分析終了後、同様に分析して回収率を求め、保存中の安定性を確認した。保存安定性の確認は、各圃場試料について2連で実施した。

10.1. ジノテフラン

試料	添加濃度 (mg/kg)	保存期間* (日)	回収率 (%)		平均回収率 (%)
大玉トマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	100,	99	100
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	100,	100	100
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	98,	97	98
中玉トマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	98,	96	97
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	98,	96	97
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	93,	92	92
ミニトマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	97,	94	96
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	98,	90	94
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	97,	95	96

10.2. フルジオキシソニル

試料	添加濃度 (mg/kg)	保存期間* (日)	回収率 (%)		平均回収率 (%)
大玉トマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	95,	92	94
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	106,	96	101
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	103,	97	100
中玉トマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	99,	86	92
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	92,	84	88
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	115,	100	108
ミニトマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	109,	84	96
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	99,	86	92
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	98,	94	96

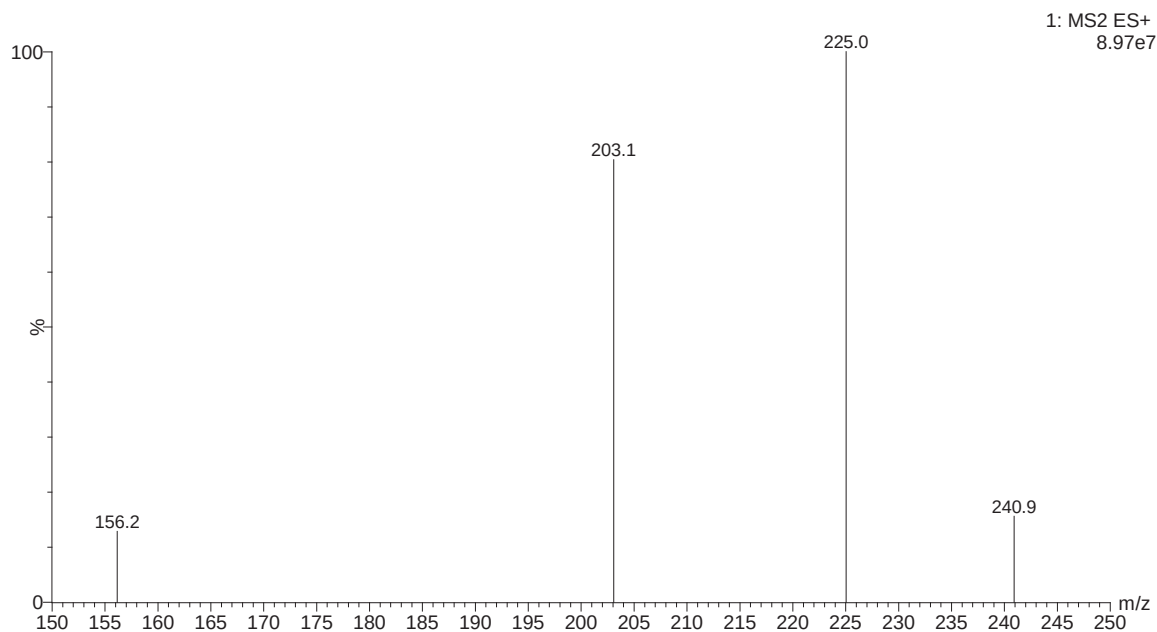
10.3. ピリダリル

試料	添加濃度 (mg/kg)	保存期間* (日)	回収率 (%)		平均回収率 (%)
大玉トマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	103,	102	102
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	107,	102	104
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	109,	105	107
中玉トマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	108,	103	106
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	107,	101	104
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	106,	101	104
ミニトマト					
茨城	0.5	30 (2018/1/24-2/23)	105,	101	103
高知	0.5	29 (2018/1/25-2/23)	106,	102	104
宮崎	0.5	18 (2018/2/5-2/23)	108,	107	108

図 1. マススペクトルの一例

ジノテフランのマススペクトル

ジノテフランのマススペクトル (一次イオン) の一例 (正モード)



ジノテフランのプロダクトスキャンスペクトルの一例

(プリカーサーイオン ; $m/z=203.1$, 正モード)

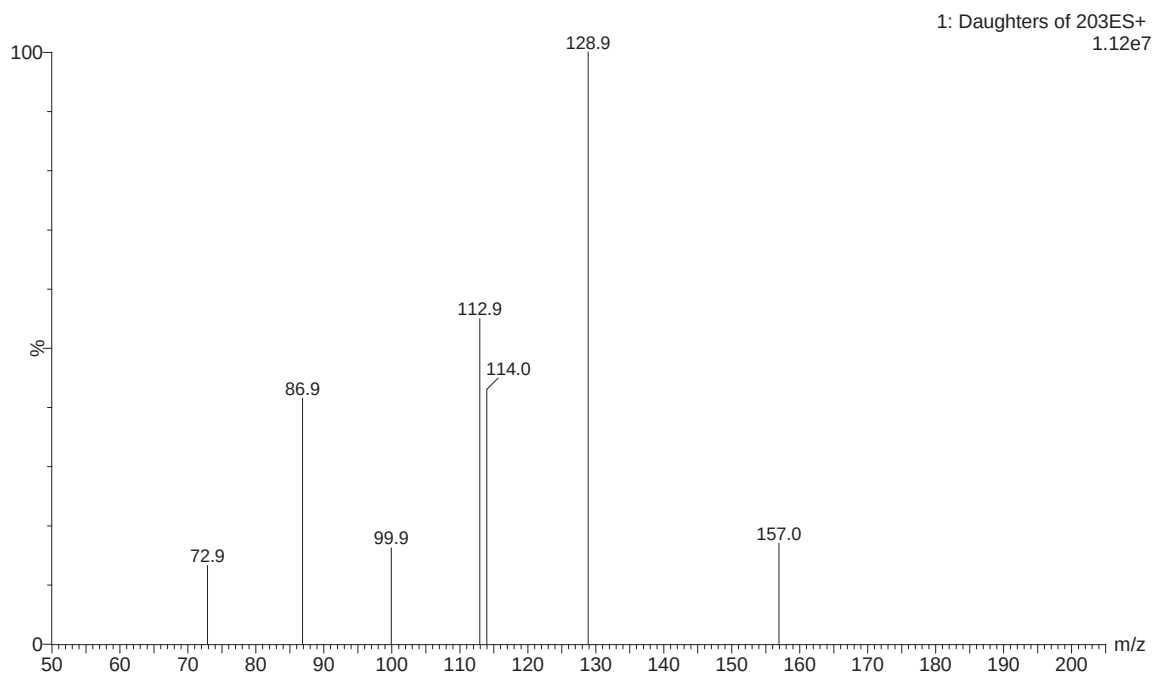
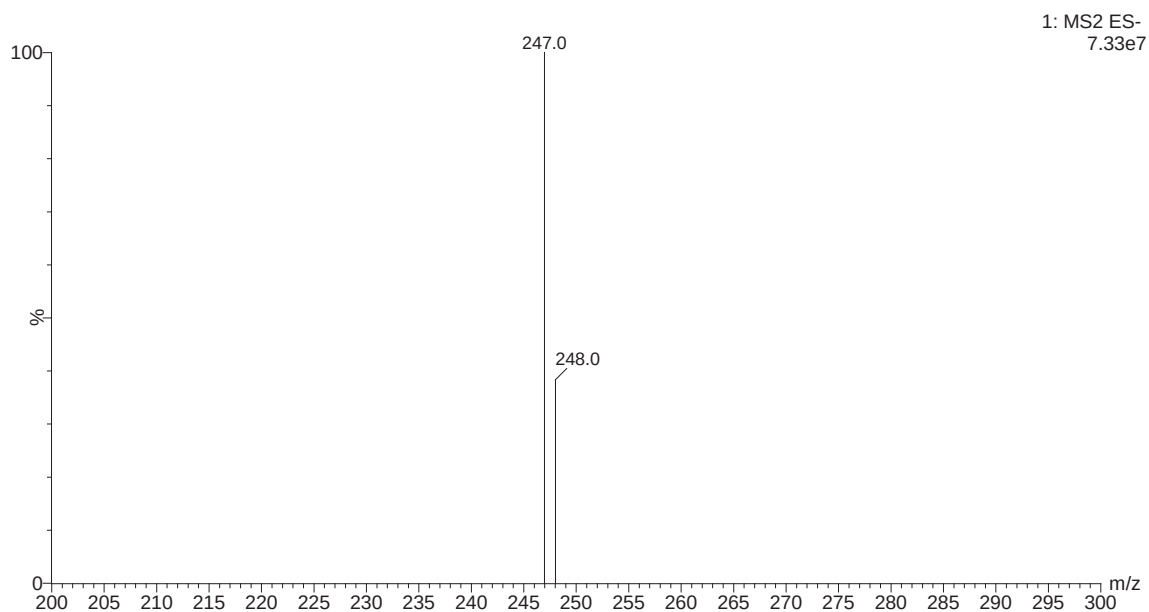


図 1. マススペクトルの一例 (続き)

フルジオキソニルのマススペクトル

フルジオキソニルのマススペクトル (一次イオン) の一例 (負モード)



フルジオキソニルのプロダクトスキャンスペクトルの一例

(プリカーサーイオン ; $m/z=247.0$, 負モード)

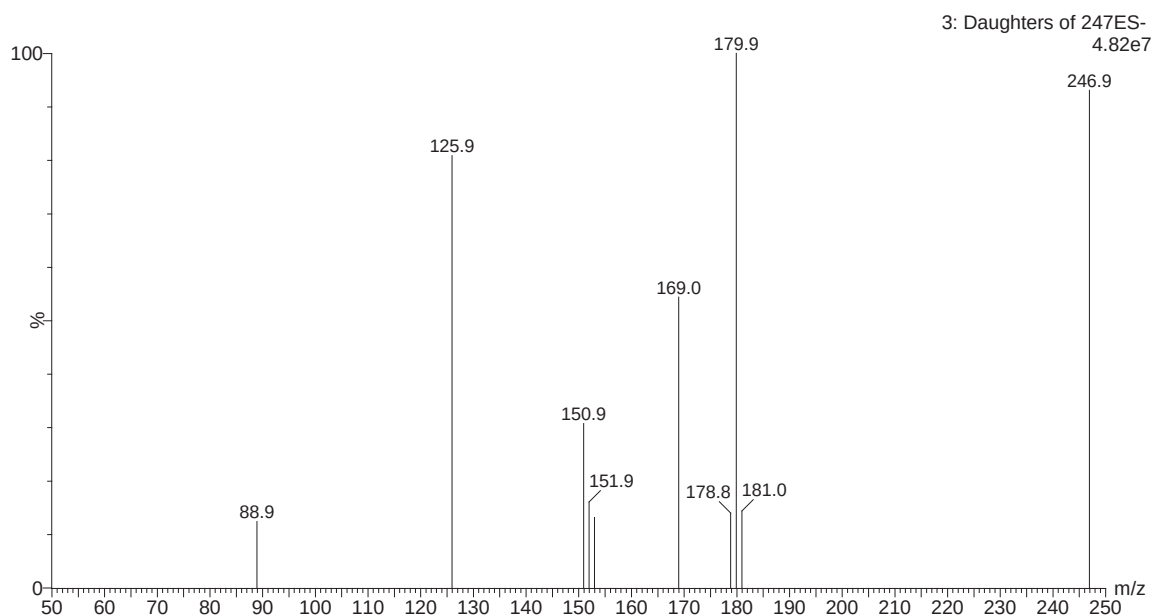
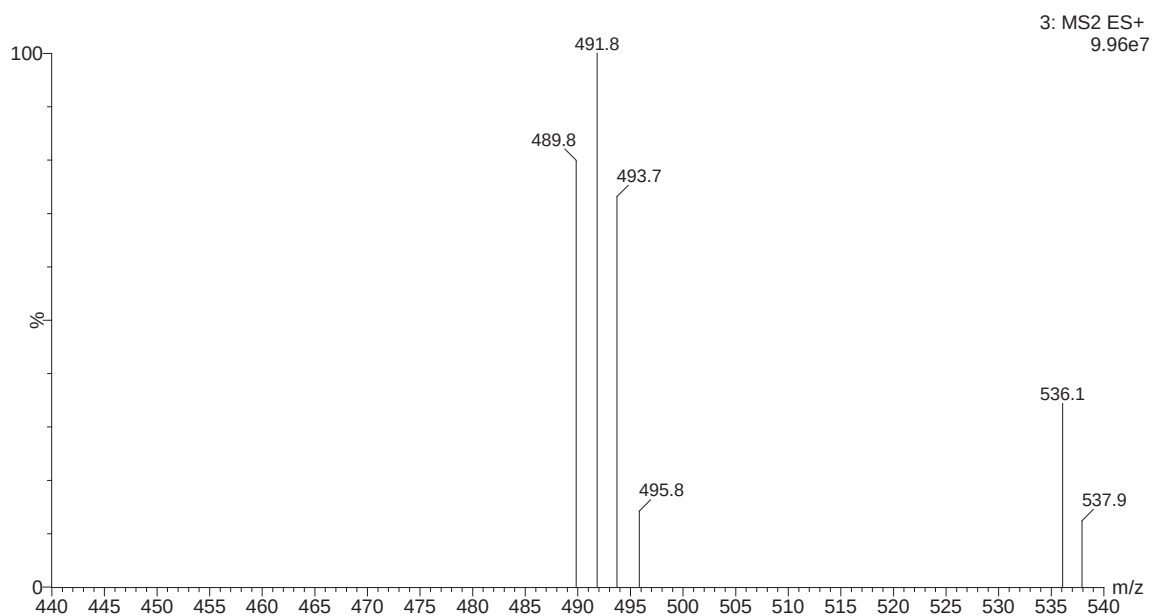


図 1. マススペクトルの一例 (続き)

ピリダリルのマススペクトル

ピリダリルのマススペクトル (一次イオン) の一例 (正モード)



ピリダリルのプロダクトスキャンスペクトルの一例

(プリカーサーイオン ; $m/z=491.8$, 正モード)

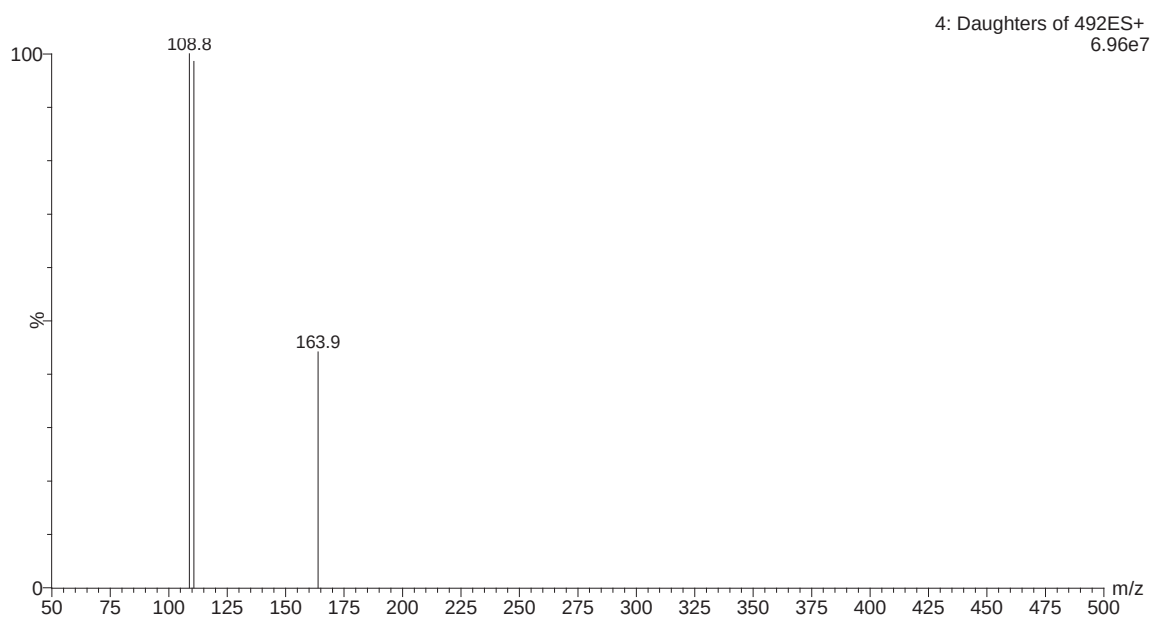
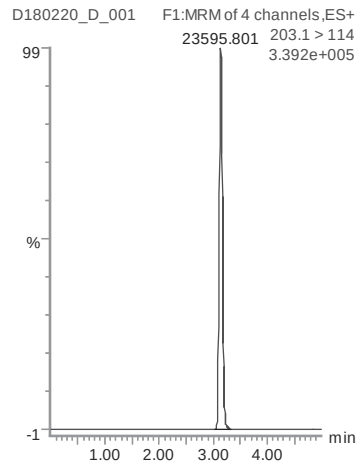


図2. クロマトグラム (代表例)

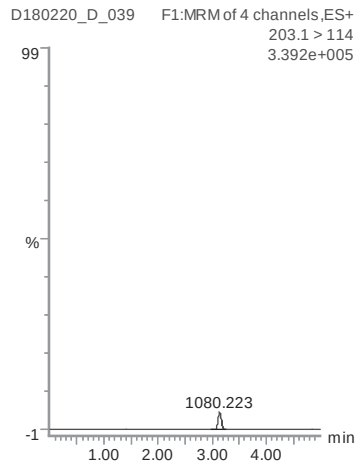
図2-1. ジノテフラン

図2-1-1. 大玉トマト

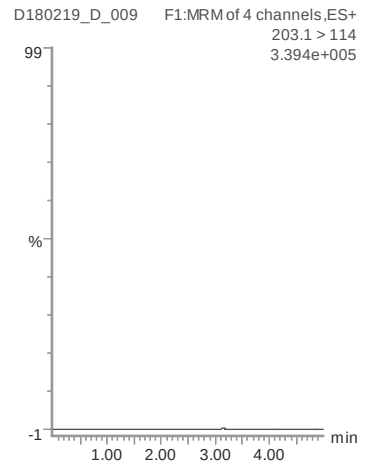
標準品 0.004 ng



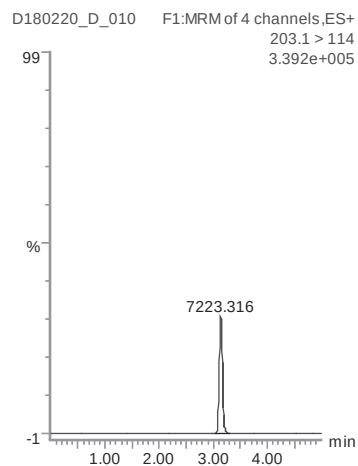
標準品 0.0002 ng



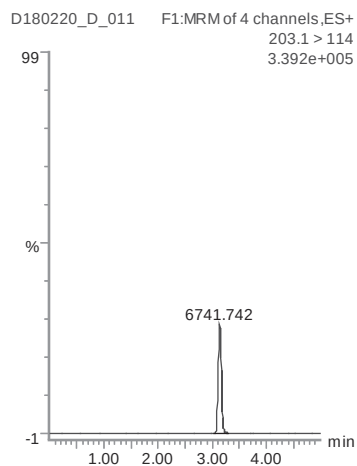
宮崎 無処理
2 µL/5 mL/0.05 g



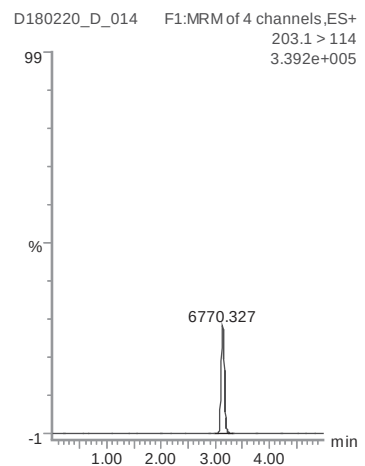
宮崎 2 回処理 0 日後
2 µL/25 mL/0.05 g



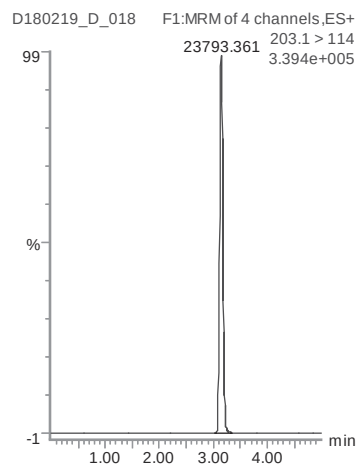
宮崎 2 回処理 1 日後
2 µL/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 µL/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 µL/5 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 µL/5 mL/0.05 g

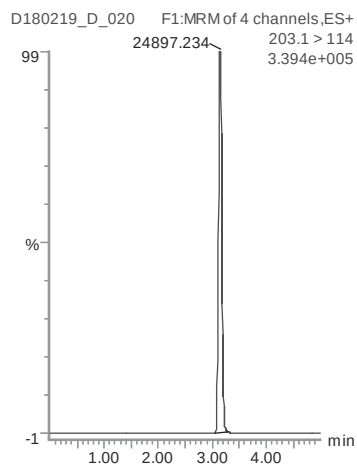
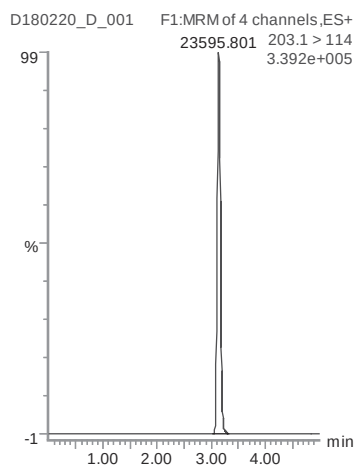
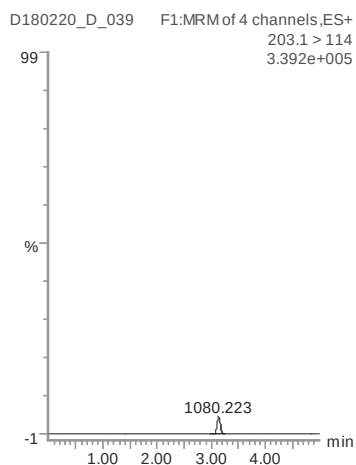


図2-1-2. 中玉トマト

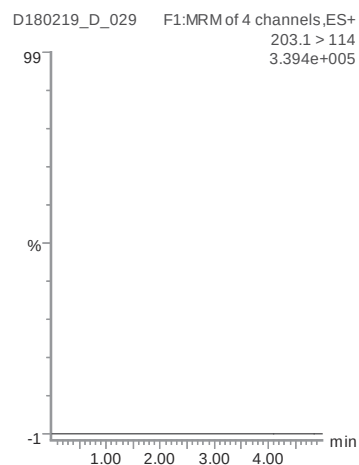
標準品 0.004 ng



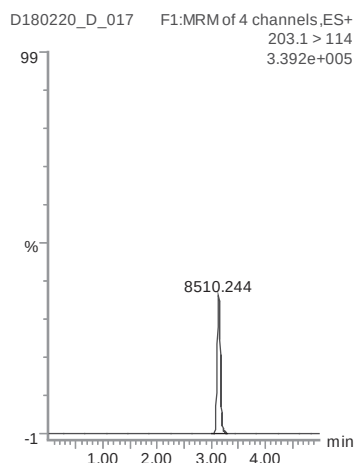
標準品 0.0002 ng



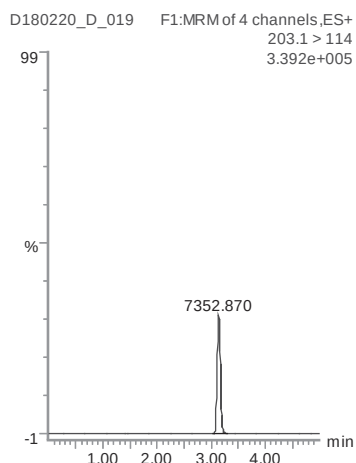
宮崎 無処理
2 μ L/5 mL/0.05 g



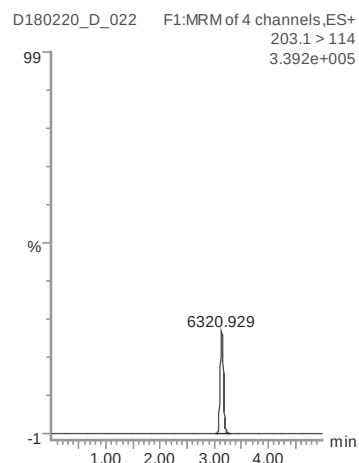
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



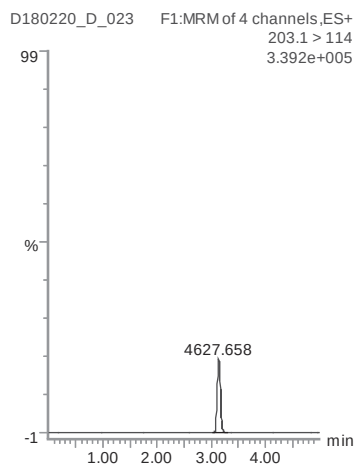
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/5 mL/0.05 g

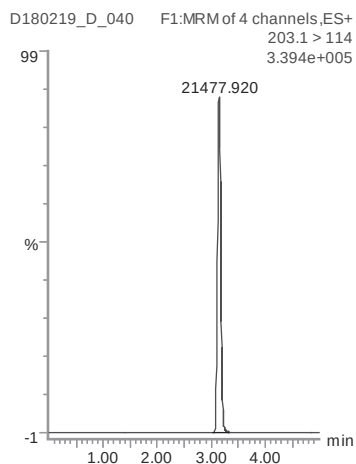
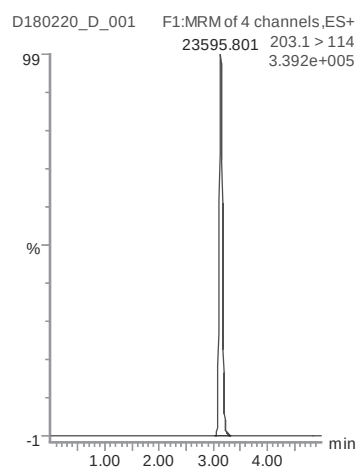
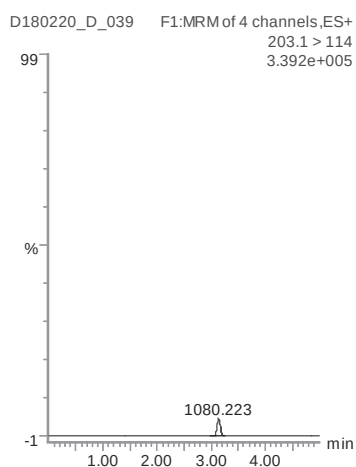


図2-1-3. ミニトマト

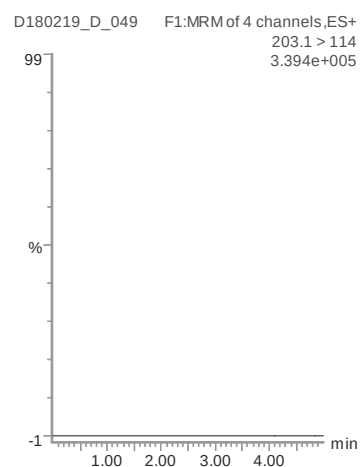
標準品 0.004 ng



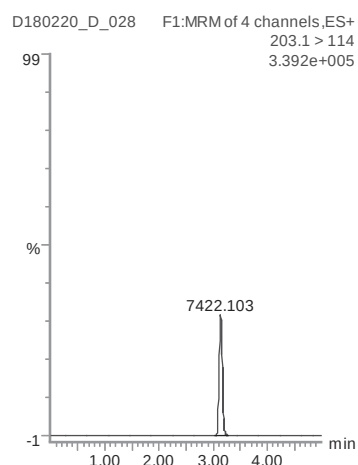
標準品 0.0002 ng



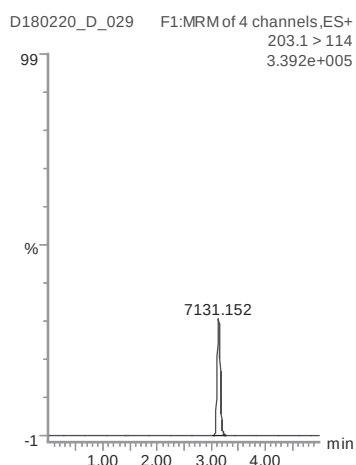
宮崎 無処理
2 μ L/5 mL/0.05 g



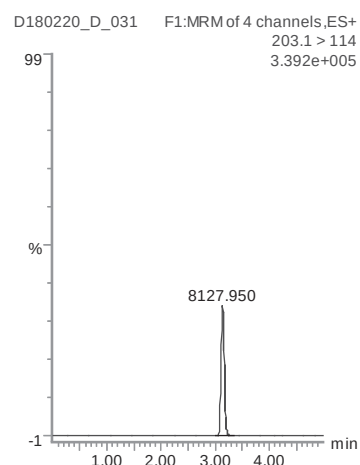
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



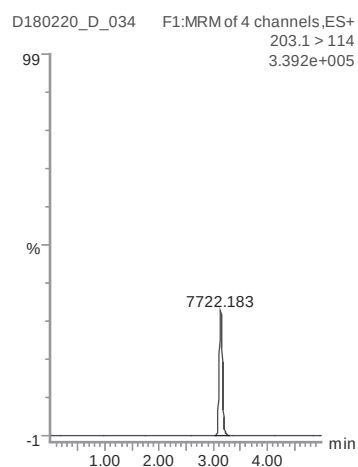
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/25 mL/0.05 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/5 mL/0.05 g

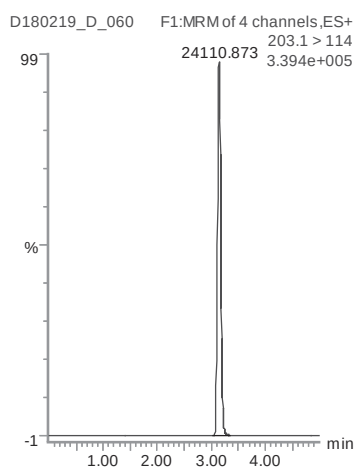
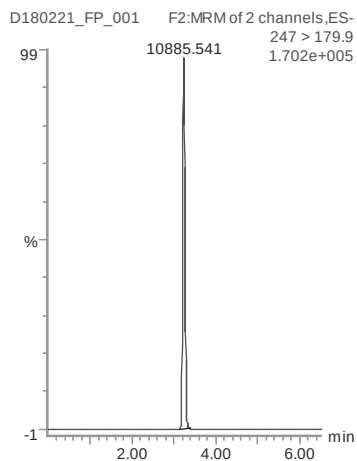


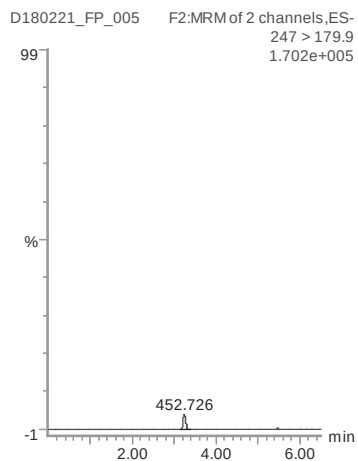
図2-2. フルジオキシニル

図2-2-1. 大玉トマト

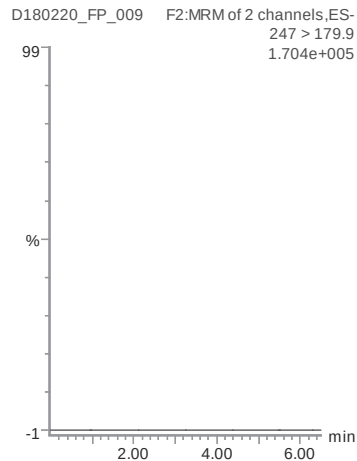
標準品 0.004 ng



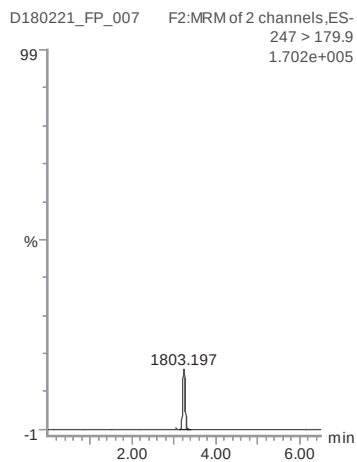
標準品 0.0002 ng



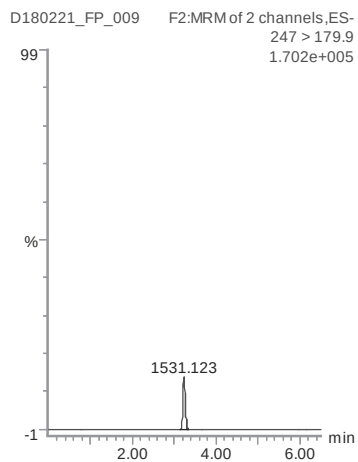
宮崎 無処理
2 μ L/10 mL/0.1 g



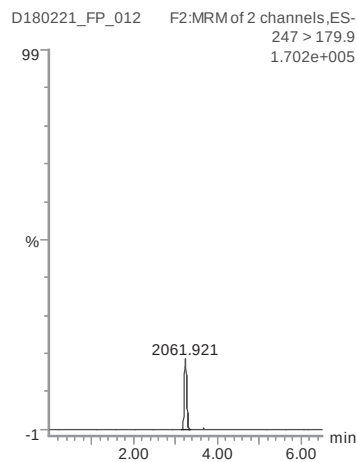
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



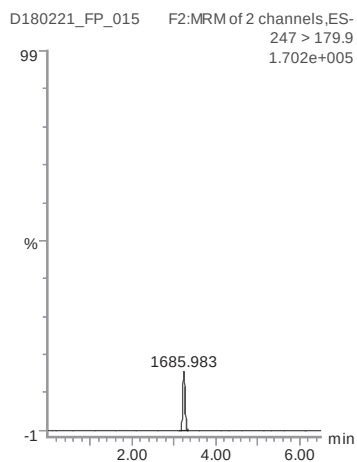
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g

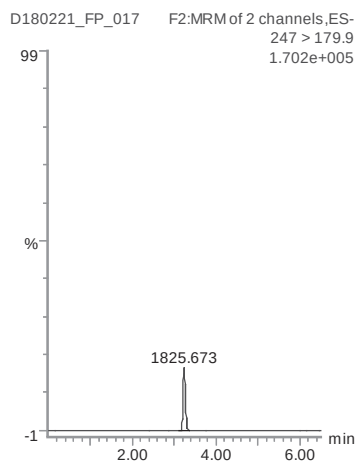
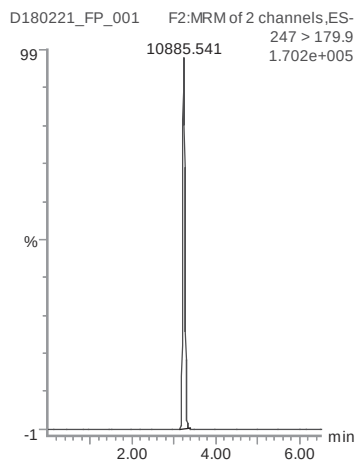
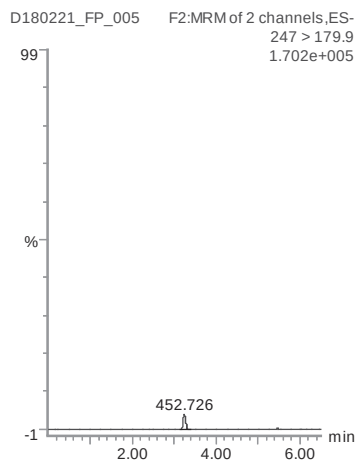


図2-2-2. 中玉トマト

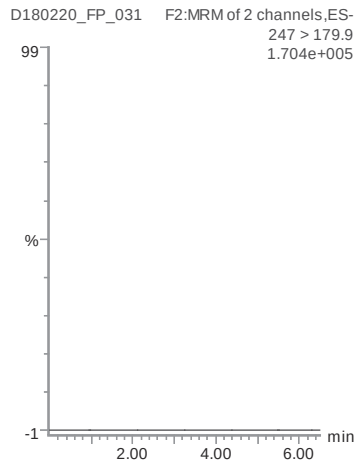
標準品 0.004 ng



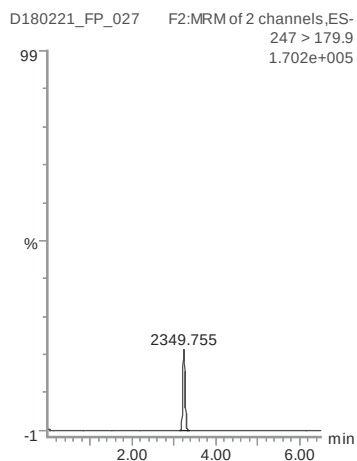
標準品 0.0002 ng



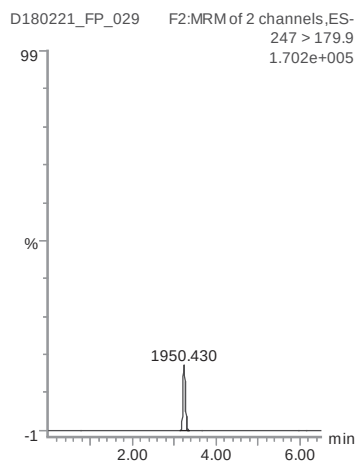
宮崎 無処理
2 μ L/10 mL/0.1 g



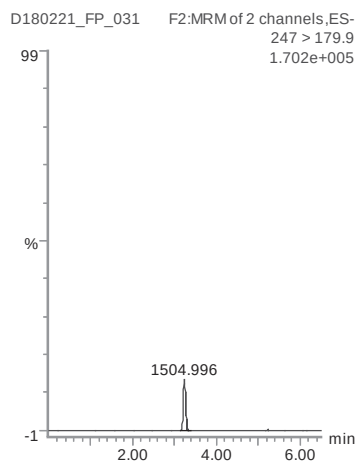
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



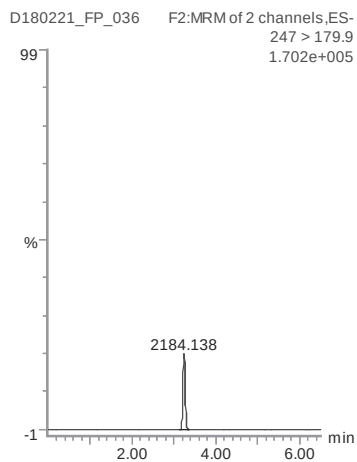
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g

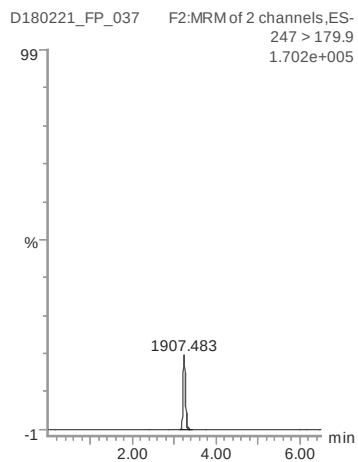
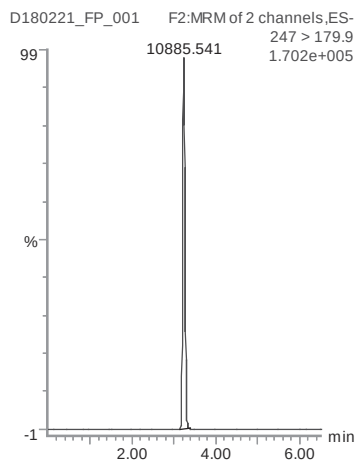
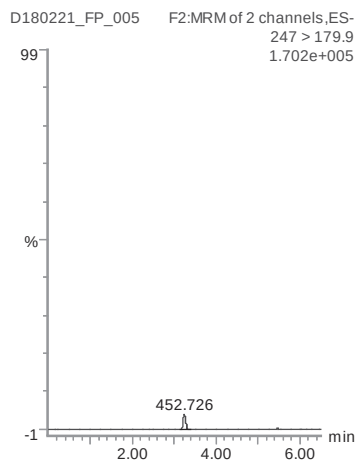


図2-2-3. ミニトマト

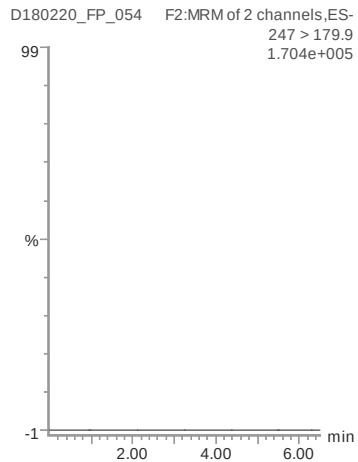
標準品 0.004 ng



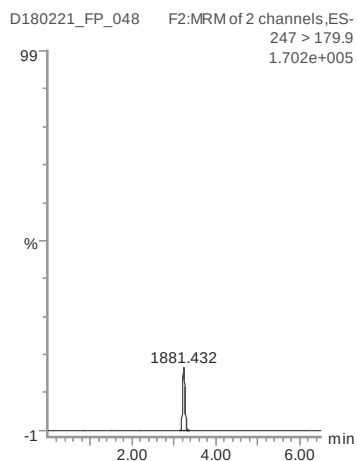
標準品 0.0002 ng



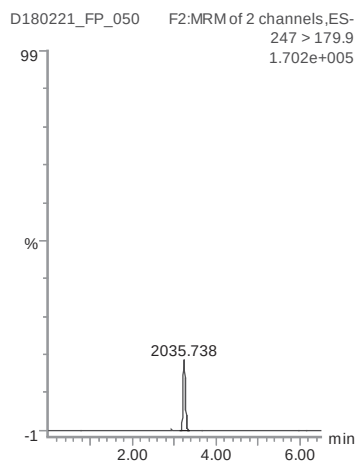
宮崎 無処理
2 μ L/10 mL/0.1 g



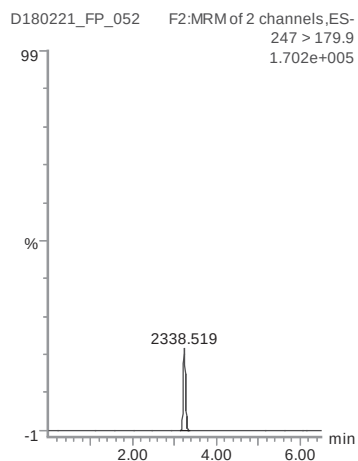
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



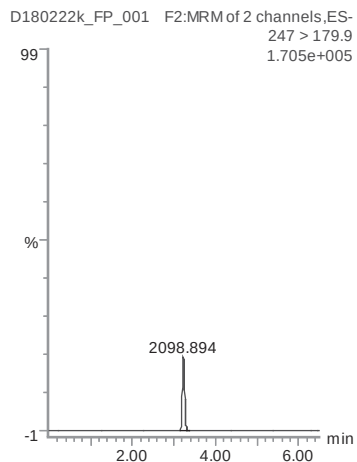
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g

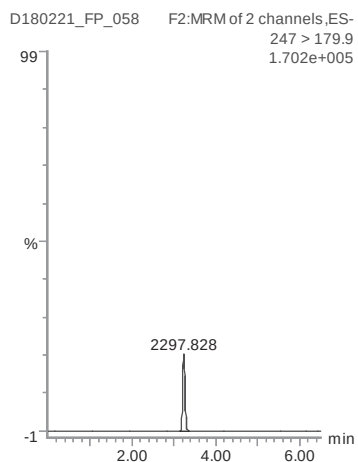
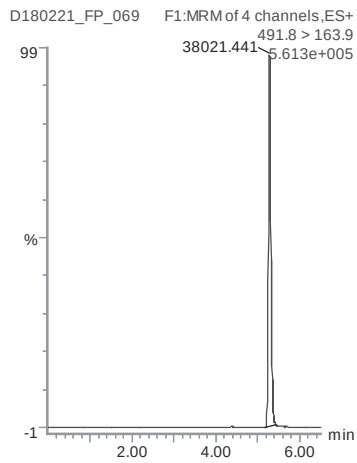


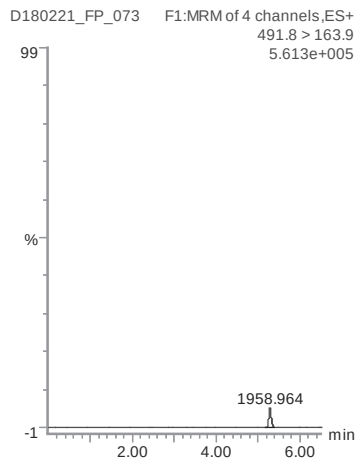
図2-3. ピリダリル

図2-3-1. 大玉トマト

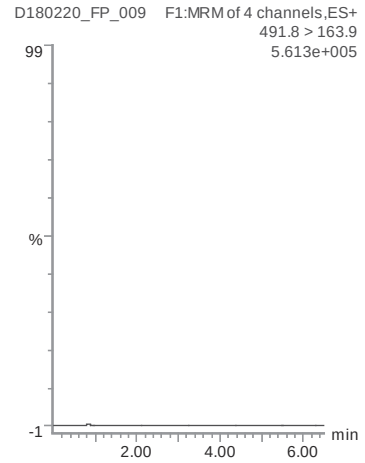
標準品 0.004 ng



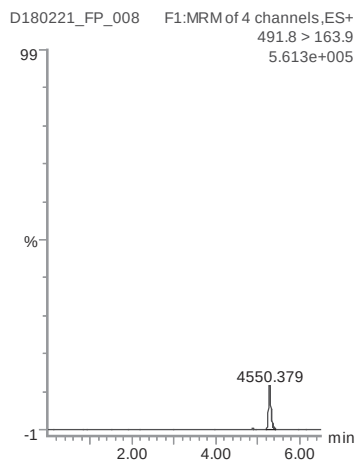
標準品 0.0002 ng



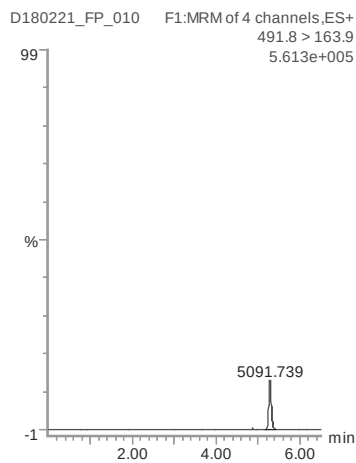
宮崎 無処理
2 µL/10 mL/0.1 g



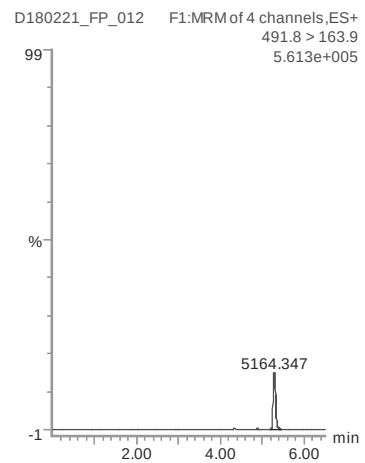
宮崎 2 回処理 0 日後
2 µL/200 mL/0.1 g



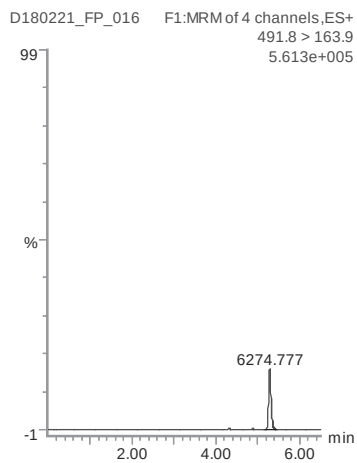
宮崎 2 回処理 1 日後
2 µL/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 µL/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 µL/100 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 µL/100 mL/0.1 g

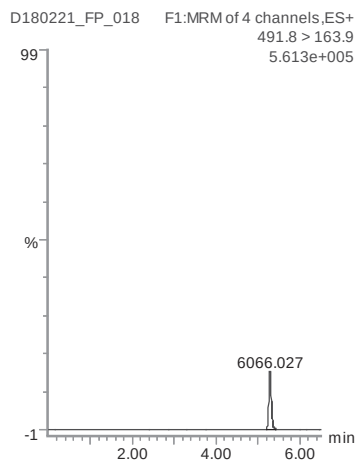
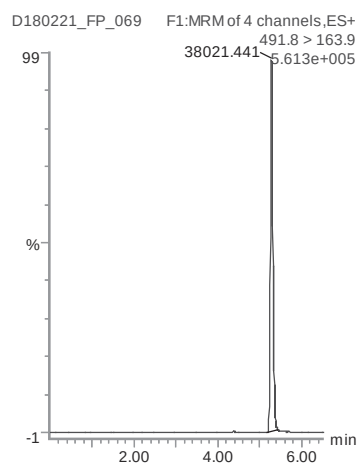
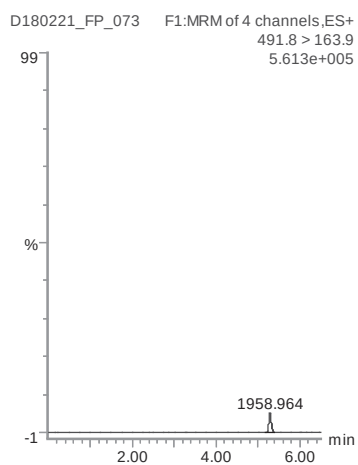


図2-3-2. 中玉トマト

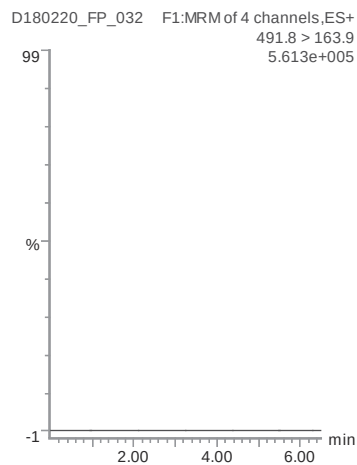
標準品 0.004 ng



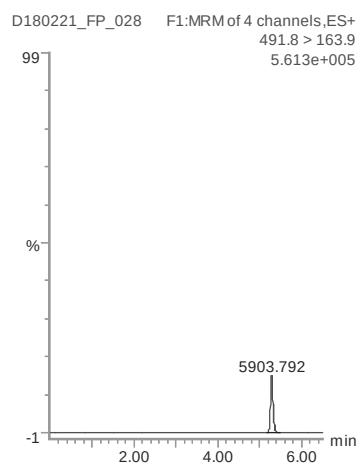
標準品 0.0002 ng



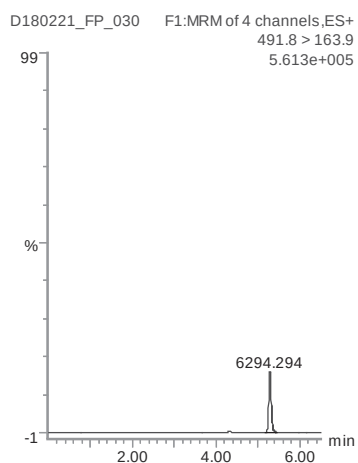
宮崎 無処理
2 μ L/10 mL/0.1 g



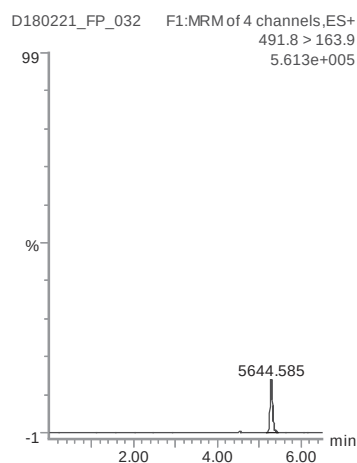
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



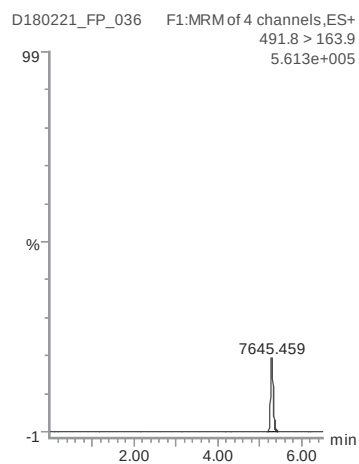
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g

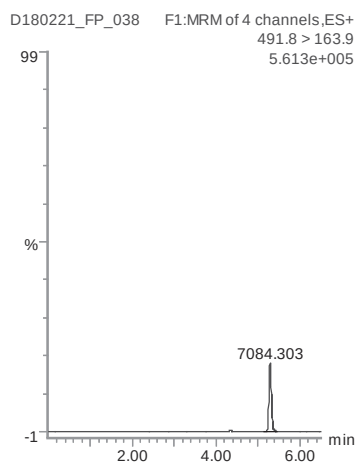
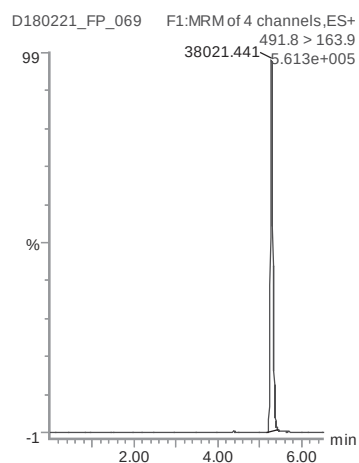
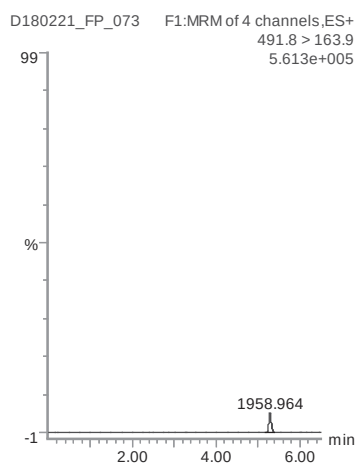


図2-3-3. ミニトマト

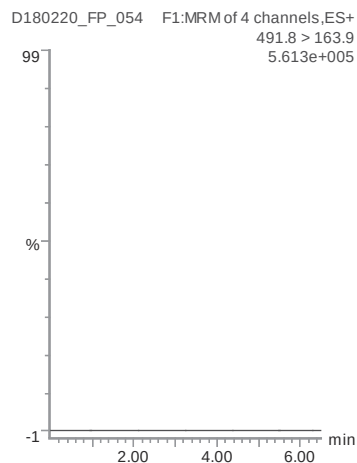
標準品 0.004 ng



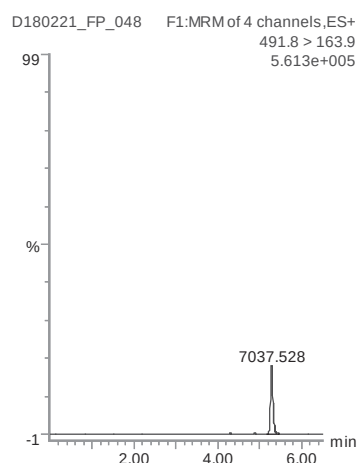
標準品 0.0002 ng



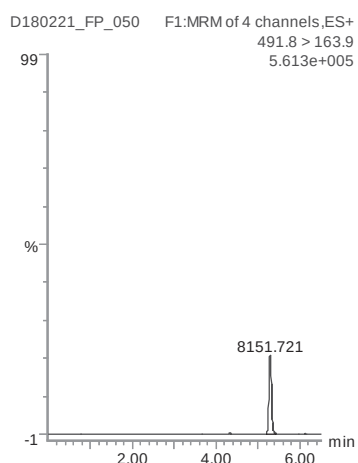
宮崎 無処理
2 μ L/10 mL/0.1 g



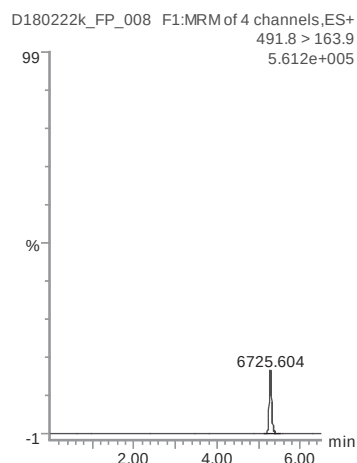
宮崎 2 回処理 0 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



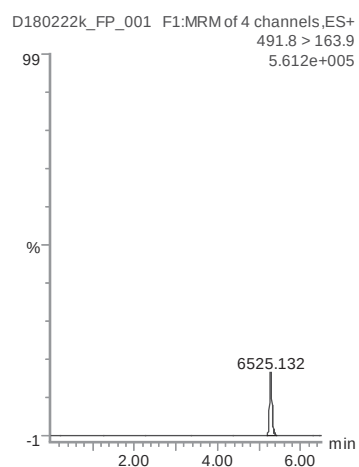
宮崎 2 回処理 1 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



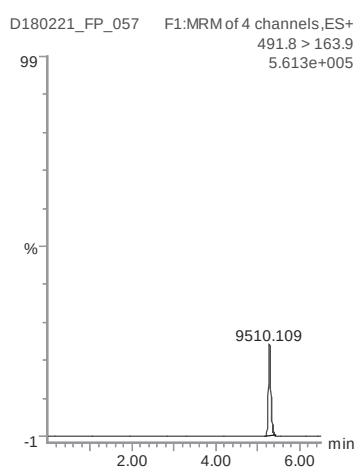
宮崎 2 回処理 3 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 7 日後
2 μ L/200 mL/0.1 g



宮崎 2 回処理 14 日後
2 μ L/100 mL/0.1 g



付表1. 試料重量表

付表1-1. 大玉トマト

試料	処理 回数	経過 日数	平均重量 (g/個)	総平均重量 (g/個)	送付量 (kg)	送付量の平均 (kg)	果径の平均 (cm)
茨城	0	—	172	167	2.23	2.20	7.9
	2	0	165		2.15		7.9
	2	1	162		2.10		7.7
	2	3	159		2.23		8.0
	2	7	178		2.32		8.2
	2	14	168		2.19		8.0
高知	0	—	207	214	2.28	2.35	8.2
	2	0	202		2.22		7.7
	2	1	221		2.43		7.9
	2	3	215		2.36		8.0
	2	7	219		2.41		8.1
	2	14	217		2.39		8.2
宮崎	0	—	207	201	2.48	2.42	8.0
	2	0	193		2.32		7.9
	2	1	192		2.30		7.8
	2	3	199		2.39		7.9
	2	7	211		2.53		8.1
	2	14	206		2.47		8.0

付表1-2. 中玉トマト

試料	処理 回数	経過 日数	平均重量 (g/個)	総平均重量 (g/個)	送付量 (kg)	送付量の平均 (kg)	果径の平均*	(cm)
茨城	0	—	42.9	36.5	2.10	2.11	4.5	
	2	0	37.2		2.12			
	2	1	35.3		2.12			4.2
	2	3	35.3		2.08			4.4
	2	7	34.6		2.11			4.3
	2	14	33.9		2.10			4.3
高知	0	—	49.0	41.9	2.35	2.15	4.5	
	2	0	44.4		2.13			4.4
	2	1	41.2		2.10			4.3
	2	3	36.9		2.14			4.1
	2	7	38.0		2.09			4.2
	2	14	41.8		2.09			4.5
宮崎	0	—	39.5	35.4	2.33	2.26	4.3	
	2	0	35.0		2.17			4.2
	2	1	33.9		2.24			4.1
	2	3	33.1		2.22			4.1
	2	7	35.5		2.31			4.1
	2	14	35.3		2.26			4.1

* n=20

付表1-3. ミニトマト

試料	処理 回数	経過 日数	平均重量 (g/個)	総平均重量 (g/個)	送付量 (kg)	送付量の平均 (kg)	果径の平均*
茨城	0	—	12.4	10.5	1.22	1.17	2.7
	2	0	10.8		1.26		2.6
	2	1	10.6		1.19		2.6
	2	3	10.7		1.14		2.6
	2	7	10.2		1.10		2.6
	2	14	8.43		1.13		2.5
高知	0	—	14.4	13.2	1.22	1.12	2.9
	2	0	12.8		1.09		2.8
	2	1	13.1		1.10		2.7
	2	3	12.8		1.09		2.7
	2	7	12.9		1.10		2.7
	2	14	13.3		1.13		3.0
宮崎	0	—	14.6	12.9	1.18	1.20	3.1
	2	0	13.2		1.19		2.8
	2	1	13.4		1.21		2.9
	2	3	12.3		1.23		2.8
	2	7	11.7		1.18		2.8
	2	14	12.4		1.19		2.8

* n=20

附表2. 作物写真

附表2.1. 大玉トマト

茨城



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

付表2.1. 大玉トマト (続き)

高知



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

附表2.1. 大玉トマト (続き)

宮崎



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

附表2.2. 中玉トマト
茨城



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

付表2.2. 中玉トマト (続き)

高知



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

附表2.2. 中玉トマト (続き)

宮崎



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

付表2.3. ミニトマト
茨城



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

付表2.3. ミニトマト (続き)

高知



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後

付表2.3. ミニトマト (続き)

宮崎



無処理



処理 0日後



処理 1日後



処理 3日後



処理 7日後



処理 14日後