

油脂を有効成分とする気門封鎖剤によるトマト主要病害虫の防除効果

杖田浩二

The prevention effect of spiracle-blocking insecticides contain fat and oils in major pests and disease on tomato.

Hirotsugu Tsueda

要約 油脂を有効成分とする気門封鎖剤（油脂系気門封鎖剤）を散布したトマトはタバココナジラミ成虫が忌避し、10日間隔の散布によりタバココナジラミ虫数を化学農薬と同等に抑制することが報告されている。そこで、他のトマト主要病害虫に対する忌避効果や防除効果を検討した。気門封鎖剤散布区では、タバココナジラミが媒介するトマト黄化葉巻病の発病株率が低かった。うどんこ病には化学農薬と同等の、トマトサビダニ、葉かび病、すすかび病に対してはやや劣る防除効果が認められた。ミカンキイロアザミウマに対する忌避効果は確認できず、灰色かび病に対する防除効果は低いと考えられた。岐阜県就農支援センター内の冬春トマトに約14日間隔で調合油乳剤を散布したところ、タバココナジラミ虫数は慣行防除区より少なく推移し、トマト黄化葉巻病発病株率、すすかび病発病葉率は慣行防除区と同等であった。うどんこ病の発生は、調合油乳剤散布区のみ認められたが、発病株率と発病程度は低かった。以上のことから、油脂系気門封鎖剤は、複数のトマト病害虫に対する防除効果があり、冬春作型では10～14日間隔で散布することにより主要病害虫の多くを防除できると考えられた。

キーワード：トマト、油脂系気門封鎖剤、定位阻害、病害虫防除

緒言

岐阜県において、トマトは畜産を除く農業産出額の9.5%（64億円）を占める重要品目である（平成29年度）。当県のトマト生産は、飛騨地域を中心とした夏秋作型と、西濃地域を中心とした冬春作型を組み合わせることで、1年を通じて供給できることが特徴である。いずれの栽培地域においても、化学農薬と化学肥料の使用を30%以上削減した「ぎふクリーン農業」に取り組んでおり、防虫ネットの設置や抵抗性品種の利用などにより、ぎふクリーン農業に適合した防除が行われている。一方、トマトには多様な病害虫が発生し、害虫では77種¹⁾、病害では61種²⁾が記載されている。中でも、生産に著しい影響を与えるものとして、害虫ではコナジラミ類を主とする体長1mm以下の微小昆虫が、病害ではトマト黄化葉巻病、灰色かび病、葉かび病、うどんこ病などがあげられる。トマト黄化葉巻病は冬春トマトにおいて最も深刻な病害であり、病原ウイルス *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) を媒介するタバココナジラミ *Bemisia tabaci* (Genmadius) の侵入防止を中心に防除対策が図られている。しかし、施設内に侵入したタバコ

コナジラミに対しては、殺虫剤散布が主な防除手段である。タバココナジラミは異なる遺伝子型の複合種であり、当県ではタバココナジラミバイオタイプBとバイオタイプQが混在している。バイオタイプQはバイオタイプBと比較して殺虫剤感受性が低く、一部の殺虫剤に対する抵抗性が発達している。そのため、バイオタイプBには効果があるがバイオタイプQに効果が低い殺虫剤を使用すると、バイオタイプQの個体数が増加して優占的になり、防除がより困難になると予想される³⁾。したがって、タバココナジラミの防除には、両バイオタイプに効果のある殺虫剤の選択が重要である。

様々な散布剤の中で、気門封鎖剤は虫体表面を被覆して気門をふさぐことにより窒息死させる殺虫剤である⁴⁾。その作用機作から、バイオタイプに関係なくタバココナジラミに対する防除効果が期待できる。さらに、油脂を有効成分とする気門封鎖剤（油脂系気門封鎖剤）である脂肪酸グリセリド乳剤や調合油乳剤をトマトに散布すると、タバココナジラミ成虫がトマトにとまる定位行動を阻害して産卵数が減少するだけでなく、正常な交尾行動を阻害して子孫の性比を上昇させることが明らかと

なった⁵⁾。油脂系気門封鎖剤による定位阻害効果は、タバコナジラミ成虫がトマトを吸汁する時間が減少し、トマト黄化葉巻病媒介抑制につながると期待できる。また、油脂系気門封鎖剤による定位阻害効果は、タバコナジラミ以外の微小害虫に対しても有効である可能性がある。さらに、脂肪酸グリセリド乳剤や調合油乳剤は、うどんこ病に対する登録を有しており、その他の地上病害にも防除効果を有する可能性がある。

そこで、油脂系気門封鎖剤を用いて、TYLCVの媒介抑制効果、ミカンキイロアザミウマの定位阻害効果、トマトサビダニ、葉かび病、すすかび病、灰色かび病およびうどんこ病に対する防除効果を検討した結果と、生産現場に近い規模の施設で実用性試験を実施した結果を以下に示す。

1. TYLCV 媒介抑制効果の検討

[目的]

油脂系気門封鎖剤によるタバコナジラミ成虫の定位阻害効果は、本虫によるトマト吸汁時間の減少につながり、トマト黄化葉巻病の媒介抑制が期待できる。そこで、油脂系気門封鎖剤によるトマト黄化葉巻病の媒介抑制効果を検討する。

[材料および方法]

1) 室内試験

供試虫は、エダマメから採集したタバコナジラミ成虫に、実生栽培したトマト苗（品種：ハウス桃太郎）を与えて累代飼育した個体群とした。これを農研機構中央農研センターより分譲されたTYLCV（Is-M愛知株）を保毒したタバコナジラミ成虫10頭とともに、透明アクリルケース（35cm×26cm×34cm）に入れたトマト苗（品種：ハウス桃太郎）に放虫し、2世代経過させることでTYLCV保毒虫を得た。供試剤は、脂肪酸グリセリド乳剤（商品名：サンクリスタル乳剤、希釈倍数500倍）、調合油乳剤（商品名：サフオイル乳剤、300倍）およびなたね油乳剤（商品名：ハッパ乳剤、希釈倍数200倍）とした。供試植物は、ロックウールを用いて本葉が2枚展開するまで実生栽培したトマト苗（品種：ハウス桃太郎）とした。薬剤の希釈倍数は登録された使用基準に従い、規定濃度に希釈した供試剤はハンドスプレーにて供試植物に散布した。

透明プラスチックケース（7cm×7cm×10cm）を2個連結した容器に、散布1日後または5日後の処理苗を1つ入れた。供試植物のロックウール上には食品用ラップを敷き、その上に濾紙を設置して、放虫したタバコナジラミ成虫がロックウール上で溺死することを避け

た。この濾紙上に、吸虫管で採集して低温麻酔した保毒成虫を、面相筆で放虫した。放虫後、透明ケースは温度25°C、日長14L10Dで管理した。

放虫3日後、植物上に定位した成虫数を調査したのち、ケース内の成虫をすべて回収した。回収した成虫のうち16頭は、1頭ずつマイクロチューブ内に入れ、DNA抽出試薬（PrepMan Ultra Regent, Applied Biosystems製）を用いて全DNAを得たのち、Ueda et al.(2005)⁶⁾に従いPCR法にてTYLCVの保毒状況を調査した。供試植物は透明プラスチックケース内で管理を継続し、トマト黄化葉巻病の発病状況を放虫40日後に調査した。発病株の判定には、葉の黄化や内側へのカップリング、萎縮等の病徴を確認した。反復は10とした。

2) 温室試験

供試温室は、6m×15mのパイプハウスとした。ハウス側窓の開口部は、目合い0.8mmの白色防虫ネット（商品名：サンサンネットソフライトSL2700、日本ワイドクロス株式会社製）で被覆した。ハウス内に幅1.8m（2条植）の畝を3列設置し、各畝に1.8m×4mの試験区を3つ設置した。試験区の間には50cmの緩衝区を設けた。2018年6月7日に、実生栽培したトマト苗（品種：桃太郎8、播種日：2018年4月10日）を、各区14株定植した（栽植密度 株間30cm×条間50cm）。区制は、調合油乳剤区、粒剤処理区および無処理区とし、各畝に1区ずつ設置して3連制とした。調合油乳剤区では、2018年6月26日および7月11日に、調合油乳剤300倍希釈液を電動噴霧器（MUS153D、株式会社マキタ製）にて十分散布した。粒剤処理区では、2018年6月13日に株あたり2gのジノテフラン粒剤（商品名：スタークル粒剤）を土壌表面に処理した。2018年6月29日にはTYLCVを保毒したタバコナジラミ成虫100頭を、7月12日には無毒の成虫100頭を供試温室内に放虫した。放虫は飼育ケースから吸虫管を用いて採集し、低温麻酔して必要頭数をガラスシャーレに入れ、麻酔から回復したことを確認したのちふたを開けて放虫した。また、保毒虫を飼育するアクリルケースから採集した成虫48頭を用いて、室内試験と同様の手法でTYLCV保毒率を調査した。

各試験区中央部の6株を調査株とし、相対的に中位にある3複葉に定位するタバコナジラミ成虫数を調査した。調査は2018年7月3日、11日、20日および27日の計4回行った。また8月3日には、各区全株についてトマト黄化葉巻病の発病株数を調査した。発病株の判定は、室内試験と同様、特有の病徴をもとに行った。

[結果および考察]

室内試験に供したタバコナジラミ成虫の保毒虫率は、68.8% (11頭/16頭) であった。散布1日後苗に放虫した試験で供試植物に定位した成虫数は、いずれの区も1頭程度で差がなかった。一方、散布5日後苗に放虫した試験では、無処理区が3.8±1.8頭であったのに対し、油脂系気門封鎖剤を処理した区では、いずれも1頭程度と有意に少なかった (第1表)。トマト黄化葉巻病発病株率は、散布後日数に関係なく気門封鎖剤処理区で低い傾向にあり、調合油乳剤と無処理の間には有意な差が認められた (第1表)。

温室試験に供したタバコナジラミ成虫の保毒虫率は、75% (36頭/48頭) であった。トマトに定位したタバコナジラミ成虫数は、調査期間を通じて無処理区で最も多く、調合油乳剤区と粒剤処理区では少なく推移した。調合油乳剤区と粒剤処理区における成虫数の推移は、おおむね同等の傾向を示した (第1図)。トマト黄化葉

巻発病株率は、無処理区が8.3%で最も高く、調合油乳剤区と粒剤処理区はともに4.3%であった (第2図)。

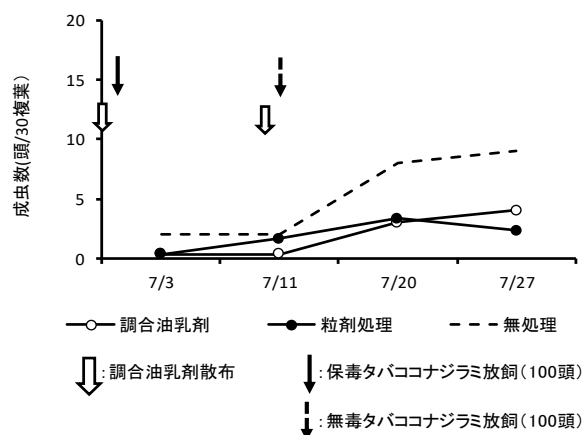
今回の室内試験は、供試した成虫のTYLCV保毒虫率が68.8%と高く、成虫の移動はプラスチックケース内に限定されているため、TYLCVの感染に好適な条件と考えられる。そのような中、トマト黄化葉巻病発病株率は、油脂系気門封鎖剤を処理した区で少ない傾向にあり、一部では有意な差が認められた。また、定位成虫数も油脂系気門封鎖剤を処理した区で少ない傾向にあり、処理5日後苗では有意差も認められた。これらのことから、油脂系気門封鎖剤の散布によりタバコナジラミ成虫がトマトに定位する時間が減少し、それに伴い吸汁時間が短縮したため、ウイルスの媒介が抑制されたことが示唆される。

温室試験では、トマト上のタバコナジラミ成虫数は、調合油乳剤区と粒剤処理区で同様に推移した。また、調

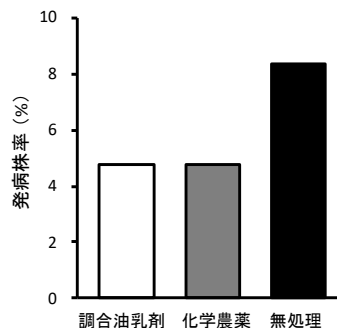
第1表 定位成虫数とトマト黄化葉巻病発病株率の比較

散布後日数	薬剤名	希釈倍率	n	定位成虫数 (頭/株)	発病株率 (%)
1	脂肪酸グリセリド乳剤	×500	10	1.0±1.1 a	20 ab
	調合油乳剤	×300	10	0.3±0.7 a	0 a
	なたね油乳剤	×200	10	1.1±0.9 a	30 ab
	無処理	—	10	1.7±0.5 a	50 b
5	脂肪酸グリセリド乳剤	×500	10	1.3±0.8 a	40 ab
	調合油乳剤	×300	10	1.2±0.8 a	20 a
	なたね油乳剤	×200	10 </td <td>0.7±1.1 a</td> <td>30 ab</td>	0.7±1.1 a	30 ab
	無処理	—	10	3.8±1.8 b	70 b

定位成虫数は、mean±SDを示す。発病株率は、全反復から算出した。同一列の同一英小文字は、有意差がないことを示す (定位成虫数 Tukey's post hoc test, P<0.05, 発病株率 chi-square test with Bonferroni correction, P<0.05)。



第1図 タバコナジラミ成虫数の推移



第2図 トマト黄化葉巻病発病株率の比較
保毒虫放飼35日後 (8月3日) 調査。

合油乳剤を2回散布したトマトでの黄化葉巻病発病株率は無処理の半分程度であり、粒剤処理区と同等であった。これらのことから、調合油乳剤によるトマト黄化葉巻病媒介抑制効果は、現地に近い栽培条件でも得られることが示唆される。一方、今回の温室試験における放飼虫の保毒虫率は、75%であった。本県海津市のトマト施設周囲において、定植時期に採集したタバココナジラミの保毒虫率は2%程度と報告されており⁷⁾、今回の保毒虫率は著しく高いと思われる。すなわち、今回の試験では高い保毒虫率のタバココナジラミ成虫が短期に放虫されたのに対し、現地では低い保毒虫率の成虫の侵入が長期間続くと考えられる。今後、より現地に近い条件で試験を行い、効果を確認する必要があると思われる。

2. ミカンキイロアザミウマに対する定位阻害・産卵抑制効果の検討

【目的】

ミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* Pergande は、トマト黄化えそ病の病原ウイルス Tomato spotted wilt virus (TSWV) を媒介する重要害虫であり、その1次感染はタバココナジラミと同様、主に外部から侵入した成虫によると考えられる。そこで、ミカンキイロアザミウマ成虫に対する油脂系気門封鎖剤の定位阻害効果および産卵抑制効果を検討し、防除体系確立の基礎とする。

【材料および方法】

供試虫は、場内のトマトより採集したミカンキイロアザミウマ成虫を、芽出したソラマメ種子を与えて累代飼育した個体群とした。供試剤は、脂肪酸グリセリド乳剤（希釈倍数500倍）および調合油乳剤（300倍）とした。供試植物は、ポリポット（直径7.5cm）を用いて本葉が6枚程度展開するまで実生栽培したトマト苗（品種：ハウス桃太郎）とした。規定濃度に希釈した供試剤は、ハイドロプレーにて供試植物に十分量散布した。

薬剤散布1日後、供試植物の展開第3複葉の先端小葉を切除し、ガラスバイアルに水挿した。水挿しバイアル1つを透明プラスチックケース（7cm×7cm×10cm）に配置し、ミカンキイロアザミウマ成虫10頭（雌雄5頭ずつ）を放虫して蓋をした（単葉処理試験）。同様に展開第2複葉の先端小葉を水挿したバイアルと、無処理の同一小葉を水挿したバイアルを1つずつプラスチックケース内に配置し、そこに、ミカンキイロアザミウマ成虫10頭（雌雄5頭位ずつ）を放虫して蓋をした（選択試験）。プラスチックケースは、温度25℃、日長14L10Dで管理した。放虫2日後（散布3日後）に、葉

上の成虫数を調査するとともに、放虫9日後にふ化幼虫数を調査した。いずれの試験も、反復は7とした。

【結果および考察】

単葉処理試験における成虫数は、脂肪酸グリセリド区で2.6±2.1頭、調合油乳剤区で4.4±2.0頭であり、無処理区（3.4±1.8頭）と差はなかった（第2表）。ふ化幼虫数は、脂肪酸グリセリド区で8.2±5.3頭、調合油乳剤区で8.7±1.7頭であり、無処理区（12.0±5.2頭）でよりも少ない傾向であったが、有意な差はなかった（第2表）。

選択試験における成虫数は、脂肪酸グリセリド区で1.7±1.3頭、調合油乳剤区で1.4±1.6頭であり、無処理区（それぞれ2.3±2.1頭、3.0±2.0頭）よりも少ない傾向であったが、有意な差はなかった（第3表）。ふ化幼虫数も、脂肪酸グリセリドで3.3±2.7頭、調合油乳剤で2.8±4.3頭で、無処理区（それぞれ6.7±6.0頭、4.8±3.8頭）よりも少ない傾向であったが、有意な差はなかった（第3表）。

今回、油脂系気門封鎖剤を処理した葉に定位した成虫数は、選択試験では無処理区より少ない傾向にあったが、単葉処理試験ではほぼ同等であった。このことは、放飼虫が定位する葉を選択できない条件であれば、処理葉にも定位できることを示唆している。一方、ふ化した幼虫数は、有意な差はないものの単葉処理試験でも選択試験でも処理葉で少ない傾向であった。今回、処理に関係なく葉上で死亡する幼虫は観察できなかったことから、油脂系気門封鎖剤を処理した葉で産卵数が減少した可能性がある。以上のことから、供試した油脂系気門封鎖剤

第2表 単葉処理試験における定位成虫数およびふ化幼虫数の比較

薬剤名	希釈倍率	成虫数	幼虫数
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	2.6±2.1 a	8.2±5.3 a
調合油乳剤	×300	4.4±2.0 a	8.7±1.7 a
無処理	—	3.4±1.8 a	12.0±5.2 a

mean±SD (n=7)。同一列の同一英小文字は有意差がないことを示す (Tukey's test, P<0.05)

第3表 選択試験における定位成虫数およびふ化幼虫数の比較

薬剤名	希釈倍率	成虫数	幼虫数
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	1.7±1.3 ns	3.3±2.7 ns
無処理	—	2.3±2.1	6.7±6.0
調合油乳剤	×300	1.4±1.6 ns	2.8±4.3 ns
無処理	—	3.0±2.0	4.8±3.8

mean±SD (n=7)。nsは各処理区と無処理区の間有意差がないことを示す (成虫数: Binominal test, 幼虫数: t-test, P<0.05)

によるミカンキイロアザミウマ成虫の定位阻害効果および産卵抑制効果はない、もしくは低いと考えられる。

3. トマトサビダニに対する防除効果の確認

[目的]

トマトサビダニ *Aculops lycopersici*(Masse) は、開口部に微細な目合いの防虫ネットを展張しても発生するトマトの重要害虫である。脂肪酸グリセリド乳剤および調合油乳剤は、本虫に対する農薬登録を有するが、防除効果を直接比較した事例は少ない。そこで、油脂系気門封鎖剤によるトマトサビダニの防除効果を比較し、防除体系確立の基礎とする。

[材料および方法]

供試虫は、場内ビニルハウス内のトマトで発生した個体群とした。供試剤は、脂肪酸グリセリド乳剤（希釈倍数 500 倍）および調合油乳剤（300 倍）とし、ピメトロジン水和剤（商品名：サンマイルフロアブル、希釈倍率 1500 倍）を対照として用いた。供試植物は、ポリポット（直径 7.5cm）を用いて本葉が 9 枚程度展開するまで実生栽培したトマト苗（品種：ハウス桃太郎）を、プラスチックポット（直径 20cm、高さ 30cm）に移植したものとした。

試験は場内ガラス温室内で実施した。供試植物 6 株をパンコンテナ（37cm×57cm×10cm）に入れ、トマトサビダニが付着したトマト複葉 1 枚を 6 株のトマトに均等に接するよう配置した。配置した複葉は、24 時間後に除去した。除去 4 日後、規定濃度に希釈した各供試剤を、ハンドスプレーにて供試植物に十分量散布した。油脂系気門封鎖剤は、その 10 日後に追加散布した。2 日目散布の 7 日後に、すべての複葉について、0：被害なし、1：葉柄付近が変色した小葉が 3 枚以下、2：複葉の 1/3 未満が変色、3：複葉の 1/3 以上 2/3 未満が変色、4：複葉の 2/3 以上が変色の 5 段階で被害複葉数を調査し、被害複葉率および第 4 表中の式に基づき被害度を算出した。

[結果および考察]

トマトサビダニによる被害複葉率は無処理が最も高く（50.6±18.5%）、次いで調合油乳剤（27.1±9.9%）、脂肪酸グリセリド乳剤（10.3±4.8%）、ピメトロジン水和剤（1.1±2.7%）の順であった。処理区の被害複葉率は、いずれも無処理区より有意に低かった（第 4 表）。被害度も同様の傾向であり、無処理区が最も高く（32.1±13.5）、ピメトロジン水和剤（0.6±1.3）、脂肪酸グリセリド乳剤（5.7±3.5）、調合油乳剤（18.6±9.3）であった（第 4 表）。ピメトロジン水和剤の被害複葉率および被害度は、調合油乳剤よりも有意に低く、脂肪酸グリセリドとの間に差はなかった。脂肪酸グリセリド乳剤と調合油乳剤の間には、被害複葉率と被害度ともに差はなかった（第 4 表）。

今回の試験では、ピメトロジン水和剤は 1 回散布、脂肪酸グリセリドと調合油乳剤は 2 回散布で比較したが、被害複葉率と被害度はピメトロジン水和剤が最も低かった。脂肪酸グリセリドと調合油乳剤の被害複葉率と被害度は、ピメトロジン水和剤には劣るものの無処理と比較して低い傾向にあり、一部で有意な差が認められた。したがって、両気門封鎖剤のトマトサビダニに対する防除効果は認められるものの、その程度はピメトロジン水和剤よりも低いと考えられた。

4. トマト葉かび病に対する防除効果の検討

[目的]

トマト葉かび病は、菌糸がトマト葉表面を覆って光合成能力を低下させる重要病害である。油脂系気門封鎖剤は、うどんこ病に登録がある。葉かび病は、葉上で菌が叢生することや 1 次感染源が葉表面に付着した胞子であることが、うどんこ病と共通していることから、同様の防除効果が期待できる。そこで、油脂系気門封鎖剤による葉かび病の予防的および治療的な防除効果を検討し、防除体系確立の基礎とする。

第 4 表 トマトサビダニによる被害度の比較

供試薬剤	希釈倍率	調査複葉数	被害複葉率(%)	被害度
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	13.3±1.4	10.3±4.8 ab	5.7±3.5 ab
調合油乳剤	×1000	13.3±1.6	27.1±9.9 b	18.6±9.3 b
ピメトロジン水和剤	×1500	14.0±0.9	1.1±2.7 a	0.6±1.3 a
無処理	—	13.0±0.9	50.6±18.5 c	32.1±13.5 bc

mean±SE (n=6) 被害度 = (程度 1 の複葉数×1+程度 2 の複葉数×2+程度 3 の複葉数×3+程度 4 の複葉数) / (調査葉数×4) × 100. 同一列の異なる英小文字間には有意差があることを示す (被害複葉率: chi-square test with Bonferroni correction, 被害度: Tukey's post hoc test, P<0.05)

[材料および方法]

1) ポット試験

供試菌は、場内で発病したトマト罹病葉から分離した葉かび病菌 (GF1614 菌株) とした。本菌株を PDA 培地にて培養し、平筆を用いて Tween80 を 0.1% 加えた滅菌水に分生子を懸濁させ、 5.2×10^5 cfu/1ml に調整した後、試験に用いた。供試剤は、油脂系気門封鎖剤の脂肪酸グリセリド乳剤 (希釈倍数 500 倍)、調合油乳剤 (300 倍) およびなたね油乳剤 (希釈倍率 200 倍) とした。予防的効果を確認する試験 (予防試験) では TPN 水和剤 (商品名: ダコニール 1000, 希釈倍率 1000 倍) を、治療的効果を確認する試験 (治療試験) ではピラクロストロビン・ボスカリド水和剤 (商品名: シグナム WDG, 希釈倍率 2000) を対照剤とした。供試植物は、ポリポット (直径 7.5cm) で実生栽培し、本葉が 5 枚程度展開したトマト苗 (品種: ハウス桃太郎) とした。

予防試験では、規定濃度に希釈した供試剤をハンドスプレーにて供試植物に散布し、24 時間後に分生子懸濁液を噴霧接種した。噴霧接種後、透明プラスチック製衣装ケース (43cm×70cm×41cm) に供試植物を入れてフタをし、高湿度条件下で 24 時間管理した。治療試験では、分生子懸濁液を噴霧接種後に衣装ケース内で 24 時間管理し、風乾後に供試剤をハンドスプレーにて散布した。供試植物の管理条件は、衣装ケース内で管理するまでは温度 25℃、日長 14L10D とし、その後は場内のガラス温室内で管理した。いずれの試験も 1 区 1 株とし、反復は 5 とした。

接種 27 日後 (予防試験では散布 28 日後、治療試験では散布 26 日後)、すべての複葉につき、0: 被害なし、1: 発病面積 5%未満、2: 発病面積 5%以上 25%未満、3: 発病面積 25%以上 50%未満、4: 発病面積 50%以上の 5 段階で発病複葉数を調査し、発病複葉率および第 5 表中の式に基づき発病度を算出した。

2) 温室試験

供試菌はポット試験と同じ GF1614 菌株とし、室内試験と同一濃度に調整した分生子懸濁液を用いた。供試剤は脂肪酸グリセリド乳剤 (希釈倍数 500 倍)、調合油乳剤 (300 倍) とした。供試植物は、ポリポット (直径 7.5cm) で実生栽培し、本葉が 7 枚程度展開したトマト苗 (品種: ハウス桃太郎) とした。供試温室は、場内の 10 室に仕切られた小部屋 (1.8m×3m) のあるガラス温室とした。

2019 年 6 月 14 日、1 室あたり 6 株の供試植物を定植した。2019 年 6 月 17 日、28 日、7 月 5 日および 17 日の午前中に、規定濃度に希釈した供試剤を電動噴霧器 (MUS153D, 株式会社マキタ製) で葉から葉液が滴る

程度散布した。供試剤散布の同日夕刻に、供試菌の分生子懸濁液をハンドスプレーにて噴霧接種した。散布から接種までの間隔は、少なくとも 5 時間以上であった。噴霧接種後、小部屋内の通路に散水して発病を促した。

2019 年 7 月 12 日、19 日および 29 日に、第 1 花房直上の 5 複葉の全小葉について、0: 被害なし、1: 発病面積 5%未満、2: 発病面積 5%以上 25%未満、3: 発病面積 25%以上 50%未満、4: 発病面積 50%以上の 5 段階で発病小葉数を調査し、発病複葉率、発病小葉率および発病度を算出した。

[結果および考察]

予防試験では、対照の TPN 水和剤区では発病が認められず、油脂系気門封鎖剤を処理した 3 区では発病が認められた。油脂系気門封鎖剤を処理した 3 区の発病複葉率と発病度は、無処理区 (それぞれ $26.8 \pm 12.4\%$, 8.9 ± 4.1) よりも有意に低かった。油脂系気門封鎖剤の中では、なたね油乳剤の発病複葉率と発病度が最も低く ($2.5 \pm 5.6\%$, 0.8 ± 1.9)、次いで脂肪酸グリセリド ($5.4 \pm 7.4\%$, 1.8 ± 2.5)、調合油乳剤 ($12.0 \pm 13.7\%$, 4.0 ± 4.5) の順であったが、有意な差はなかった (第 5 表)。

治療試験では、対照のピラクロストロビン・ボスカリド水和剤区となたね油乳剤区では発病が認められず、脂肪酸グリセリド乳剤区と調合油乳剤区では発病が認められた。油脂系気門封鎖剤を処理した 3 区の発病複葉率と発病度は、無処理区 (それぞれ $30.5 \pm 15.5\%$, 10.2 ± 5.2) よりも有意に低かった。脂肪酸グリセリド区 ($12.0 \pm 26.8\%$, 4.0 ± 8.9) と調合油乳剤区 ($12.5 \pm 12.5\%$, 4.2 ± 4.2) の発病複葉率と発病度は、おおむね同程度であった (第 5 表)。

温室試験では、すべての区で発病が認められたものの、脂肪酸グリセリド乳剤区と調合油乳剤区の発病複葉率、発病小葉率および発病度は、調査期間を通じて無処理区より低く推移した (第 6 表)。

ポット試験の結果から、油脂系気門封鎖剤は、化学農薬には劣るものの、葉かび病に対する防除効果を有すると考えられた。しかし、温室試験でも油脂系気門封鎖剤を処理した区では、無処理区よりも発病率や発病度が低く推移した。今回の試験に供したガラス温室の小部屋は面積が小さいうえ、夕方に分生子懸濁液を散布したのち通路に散水をしたことから、葉かび病菌の感染に好適な高湿度条件が長く続いたと考えられる。このように、葉かび病の感染に好適な条件下でも無処理区より発病を抑制したことから、現地に近い条件下でも約 10 日間隔の油脂系気門封鎖剤散布により葉かび病の発病抑制効果が得られることが示唆される。今後、より現地に近

第5表 トマト葉かび病による発病複葉率および発病度の比較

供試薬剤	希釈 倍率	予防試験		治療試験	
		発病複葉率(%)	発病度	発病複葉率(%)	発病度
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	5.4±7.4 ab	1.8±2.5 ab	12.0±26.8 b	4.0±8.9 a
調合油乳剤	×300	12.0±13.7 b	4.0±4.5 b	12.5±12.5 b	4.2±4.2 a
なたね油乳剤	×200	2.5±5.6 ab	0.8±1.9 ab	0±0 a	0±0 a
TPN水和剤	×1000	0±0 a	0±0 a	—	—
ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	×2000	—	—	0±0 a	0±0 a
無処理	—	26.8±12.4 c	8.9±4.1 c	30.5±15.5 c	10.2±5.2 b

mean±SD (n=5) 発病度 = (程度1の複葉数×1+程度2の複葉数×2+程度3の複葉数×3+程度4の複葉数)/(調査葉数×4) × 100. 同一列の異なる英小文字間には有意差があることを示す(被害複葉率: chi-square test with Bonferroni correction, 発病度: Tukey's test, P<0.05). —は試験を実施していないことを示す.

第6表 温室試験におけるトマト葉かび病の発病複葉率、発病小葉率および発病度の推移

供試薬剤	希釈 倍率	発病複葉率(%)			発病小葉率(%)			発病度		
		7/12	7/17	7/29	7/12	7/17	7/29	7/12	7/17	7/29
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	4.4 a	15.6 a	21.1 a	0.5 a	2.4 a	3.9 a	0.1	0.6	1.0
調合油乳剤	×300	2.2 a	13.3 a	20.0 a	0.4 a	2.7 a	2.8 a	0.1	0.6	0.8
無処理	—	30.0 b	46.7 b	46.7 b	10.7 b	19.5 b	21.7 b	3.3	7.3	9.9

2019年6月19日, 28日, 7月5日および17日の午前中に薬剤を, 夕方に分生子懸濁液を散布した. いずれも3反復の合計より算出した. 発病度 = (程度1の葉数×1+程度2の葉数×2+程度3の葉数×3+程度4の葉数)/(調査葉数×4) × 100. 同一列の異なる英小文字間には有意差があることを示す(chi-square test with Bonferroni correction, P<0.05).

い栽培条件下で試験を行い, 効果を確認する必要がある.

(予防試験では散布20日後, 治療試験では散布17日後)に行った.

[結果および考察]

予防試験では, 対照のTPN水和剤区と調合油乳剤区では発病が認められず, 脂肪酸グリセリド乳剤区およびなたね油乳剤区では発病が認められた. 油脂系気門封鎖剤を処理した区の発病複葉率は, 無処理区(32.0±13.9%)よりも有意に低かった(第7表). 一方発病度は, 気門封鎖剤を処理した区よりも無処理区で高い傾向にあったが, 有意な差はなかった(第7表).

治療試験では, 対照のピラクロストロビン・ボスカリド水和剤区では発病が認められなかったが, 油脂系気門封鎖剤を処理した区では発病が認められた. 脂肪酸グリセリド乳剤区および調合油乳剤区の発病複葉率は, 無処理区(32.0±13.9%)よりも有意に低かった(表7). 一方発病度は, 気門封鎖剤を処理した区よりも無処理区で高い傾向にあったが, 有意な差はなかった(第7表).

以上の結果から, 油脂系気門封鎖剤は, 化学農薬には劣るものの, すすかび病に対する防除効果を有すると考えられる. すすかび病に対しては, 栽培環境下における試験を実施していないため, 現地に近い栽培条件下で効果

5. トマトすすかび病に対する防除効果の検討

[目的]

トマトすすかび病は, トマト葉かび病と同様, 葉表面を菌糸が覆って光合成能力を低下させる病害であり, 病徴は葉かび病に酷似する. 現在, 当県のトマト圃場では葉かび病抵抗性品種が主に栽培されている. 葉かび病抵抗品種を栽培する圃場では, 葉かび病菌の発病は抑制されるものの, すすかび病が多発する場合がある. そのため, すすかび病の重要度は近年高まっている. そこで, 油脂系気門封鎖剤によるすすかび病の基礎的な防除効果を検討し, 防除体系確立の基礎とする.

[材料および方法]

試験は, 葉かび病に準じてポット試験で行った. 場内で採集したトマト罹病葉を乾燥させたのち, Tween20を0.1%加えた滅菌水に入れ, ボルテックスミキサーで激しく攪拌したのちガーゼでろ過し, 2.2×10⁵cfu/mlに調整した分生子懸濁液を供試した. 供試剤, 供試植物, 試験および調査方法は, 「4. トマト葉かび病に対する防除試験」のポット試験に準じた. 調査は, 接種19日後

第7表 トマトすすかび病による発病度の比較

供試薬剤	希釈 倍率	予防試験		治療試験	
		発病複葉率(%)	発病度	発病複葉率(%)	発病度
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	8.0±17.9 a	0.3±0.6 a	7.3±10.1 a	0.5±0.7 a
調合油乳剤	×300	0±0 a	0±0 a	6.7±9.1 a	0.4±0.6 a
なたね油乳剤	×200	7.3±10.1 a	0.4±0.6 a	12.0±17.9 ab	0.7±0.9 a
TPN 水和剤	×1000	0±0 a	0±0 a	—	—
ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	×2000	—	—	0±0 a	0±0 a
無処理	—	32.0±13.9 b	1.6±1.4 a	32.0±13.9 b	1.6±1.4 a

mean±SD (n=5) 発病度 = (程度1の複葉数×1+程度2の複葉数×2+程度3の複葉数×3+程度4の複葉数)/(調査葉数×4)×100. 同一列の異なる英小文字間には有意差があることを示す(被害複葉率: chi-square test with Bonferroni correction, 発病度: Tukey's test, P<0.05). —は試験を実施していないことを示す.

を確認する必要がある.

6. トマト灰色かび病に対する防除効果の検討

【目的】

トマト灰色かび病は、葉、茎、果実等に灰色のかびを生じ、腐敗させるトマトの重要病害である。本病原菌には、数種化学殺菌剤に対する耐性菌も出現しており、防除が困難になっている。そこで、油脂系気門封鎖剤による灰色かび病の予防的および治療的な防除効果を検討し、防除体系確立の基礎とする。

【材料および方法】

供試菌は、場内で発病したトマト罹病葉から分離した灰色かび病菌(2018-93番菌株)とした。本菌株をPDA培地にて培養し、紫外線ライト照射下で2日間管理した後、平筆を用いて0.1% Tween80を加えた滅菌水に分生子を懸濁させ、 4.9×10^5 cfu/mlに調整した後、試験に用いた。供試剤は、脂肪酸グリセリド乳剤(希釈倍数500倍)、調合油乳剤(300倍)およびなたね油乳剤(希釈倍率200倍)とした。予防的効果を確認する試験(予防試

験)ではTPN水和剤(商品名:ダコニール1000,希釈倍率1000倍)を、治療的効果を確認する試験(治療試験)ではピラクロストロビン・ボスカリド水和剤(商品名:シグナムWDG,希釈倍率2000倍)を対照剤とした。供試植物は、ポリポット(直径7.5cm)で実生栽培して本葉が5枚程度展開したトマト苗(品種:ハウス桃太郎)とした。

予防試験では、規定濃度に希釈した供試薬剤をハンドスプレーにて供試植物に散布し、24時間後に分生子懸濁液に浸漬したペーパーディスク(直径0.9cm)を第1展開葉の表面に静置した。ペーパーディスク静置後、ビニル袋で被覆したのち、20°Cのインキュベータ内で6日間管理した。治療試験では、分生子懸濁液に浸漬したペーパーディスクを供試植物に静置し、ビニル袋で被覆して20°Cのインキュベータ内で2日間管理した後、供試剤を散布した。風乾後、再度ビニル袋で覆い、同一インキュベータ内で4日間管理した。いずれの試験も1区1株とし、反復は5とした。ペーパーディスク静置6日後(予防試験では散布7日後、治療試験では散布4日後)に、

第8表 トマト灰色かび病による発病度の比較

供試薬剤	希釈 倍率	予防試験	治療試験
		発病度	発病度
脂肪酸グリセリド乳剤	×500	3.2±0.4 b	3.8±0.4 b
調合油乳剤	×300	3.0±1.0 b	3.0±0.8 b
なたね油乳剤	×200	3.2±0.4 b	3.2±0.8 b
TPN 水和剤	×1000	1.6±0.9 a	—
ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤	×2000	—	1.8±0.8 a
無処理	—	3.8±0.4 b	3.8±0.4 b

mean±SD (n=5) 発病度 = (程度1の複葉数×1+程度2の複葉数×2+程度3の複葉数×3+程度4の複葉数)/(調査葉数×4)×100. 同一列の異なる英小文字間には有意差があることを示す(Tukey's test, P<0.05). —は試験を実施していないことを示す.

発病程度を0：静置したペーパーディスクの周囲のみ変色，1：静置小葉での変色は広がるが，小葉全体に至らない，2：静置小葉全体で変色が認められるが，他の小葉や部位に変色なし，3：静置小葉だけでなく，接する部位にも変色が広がる，4：静置小葉と隣接する部位だけでなく，それ以外の部位でも変色が認められる，の5段階で調査し，第8表中の式に基づき発病度を算出した。

[結果および考察]

予防試験では，TPN水和剤の発病度が 1.6 ± 0.9 と最も低く，油脂系気門封鎖剤の発病度はいずれも3程度であり，無処理 (3.8 ± 0.4) と差がなかった (第8表)。

治療試験でも同様の傾向を示し，ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤の発病度が 1.8 ± 0.8 と最も低く，気門封鎖剤の発病度はいずれも3程度であり，無処理区 (3.8 ± 0.4) と差がなかった (第8表)。

以上の結果から，供試した油脂系気門封鎖剤によるトマト灰色かび病の防除効果はない，もしくは著しく低いと考えられる。

7. トマトうどんこ病に対する防除効果の確認

[目的]

トマトうどんこ病は，葉表面に白色の菌糸が密生し，被害部の組織が黄化・枯死する重要病害である。脂肪酸グリセリド乳剤および調合油乳剤は，本病に対する農薬登録を有するが，防除効果を直接比較した事例は少ない。そこで，油脂系気門封鎖剤によるトマトうどんこ病の防除効果を比較し，防除体系確立の基礎とする。

[材料および方法]

供試植物は，ポリポット (直径7.5cm) で実生栽培して本葉が4枚程度展開したトマト苗 (品種：ハウス桃太郎，播種2019年1月4日) とした。供試温室は，場内の10室で仕切られた小部屋 (1.8m×3m) のあるガラス

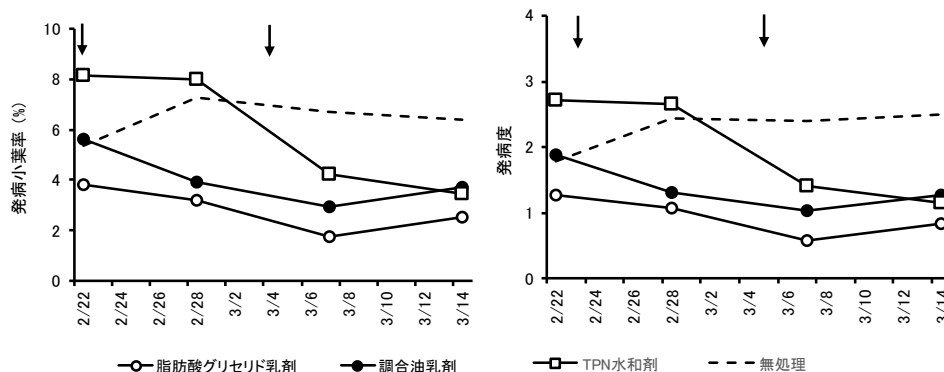
温室とした。2019年2月18日に，1室あたり6株の供試植物を定植した。供試剤は脂肪酸グリセリド乳剤 (希釈倍数500倍)，調合油乳剤 (300倍) とし，TPN水和剤 (商品名：ダコニール1000) を対照とした。2019年2月22日および3月4日に，規定濃度に希釈した供試剤を電動噴霧器 (MUS153D，株式会社マキタ製) で葉から葉液が滴る程度散布した。1区1室とし，反復は2とした。

2019年2月22日，28日，3月7日および14日に，すべての小葉について0：被害なし，1：発病面積が小葉の1/3未満，2：発病面積が小葉の1/3以上2/3未満，3：発病面積が小葉の2/3以上の4段階で発病小葉数を調査し，発病小葉率および発病度を算出した。発病度は，第3図に示した計算式にて算出した。2月22日の調査は，薬剤散布前に行った。

[結果および考察]

うどんこ病の発病は，薬剤散布前から認められた。調査開始時におけるTPN水和剤区の発病小葉率と発病度は，他区よりも高かったが，散布後は調査期間を通じて減少する傾向が認められた。油脂系気門封鎖剤散布区の発病小葉率と被害度も，散布後に減少する傾向が認められ，最終調査時には対照区と同程度であった。一方，無処理区の発病小葉率は調査期間を通じて上昇から横ばいに，発病度は調査期間を通じて上昇する傾向が認められ，他区と傾向が異なった (第3図)。脂肪酸グリセリド乳剤区と調合油乳剤は，発病小葉率と発病度ともに大きな差はなかった (第3図)。

今回の試験では，薬剤散布前から発病が認められた。対照に用いたTPN水和剤は，孢子の発芽を抑制するものの，菌糸伸長や吸器形成などを抑制しない。また，散布前の発病小葉率と被害度は，対照区で最も高かった。そのため，今回の試験は対照剤にとって厳しい条件下で



第3図 トマトうどんこ病の発病小葉率および発病度の推移

矢印は薬剤散布を示す。発病度 = (程度1の小葉数×1+程度2の小葉数×2+程度3の小葉数) / (調査小葉数×3) × 100。

の試験であったと考えられる。そのような中、対照区や油脂系気門封鎖剤を処理した区の被害小葉率と発病度は減少する傾向が認められ、最終調査時にはいずれも同程度であった。これらのことから、供試した油脂系気門封鎖剤のうどんこ病に対する防除効果は、発病後に散布した TPN 水和剤と同程度と考えられる。また、脂肪酸グリセリド乳剤区と調合油乳剤区の発病小葉率と発病度は程度で推移したことから、これらの薬剤の間に防除効果の差はないと考えられる。

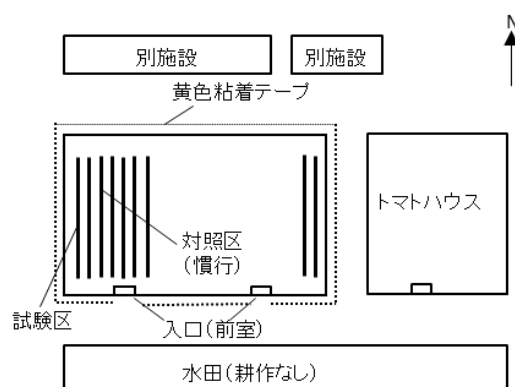
8. トマト病害虫防除に対する実用性評価

[目的]

現地に近い栽培条件下で油脂系気門封鎖剤による各種病害虫に対する実証試験を実施し、実用性の検討を行う。

[材料および方法]

供試温室は、海津市の岐阜県就農支援センターのトマト温室とした(6連棟、面積1728m²、軒高3m、第4図)。供試温室は、壁面開口部を目合い0.4mmの防虫ネット(商品名:サンサンネットソフライトSL2700,日本ワイドクロス株式会社製)で被覆するとともに、開口部付近の施設内外には黄色粘着ロールを設置した。入り口には前室を設け、前室内にも黄色粘着板を設置した。トマトは岐阜県方式独立ポット耕で栽培され、ベンチ上0.8mと1.8mの位置に黄色粘着板(商品名:スマイルキヤッチ,出光興産株式会社製)を1m間隔で設置した。



第4図 供試施設の概要図

供試温室内には34～36mの栽培ベンチを24列設置し、20cm間隔でトマト苗(品種:桃太郎ネクスト)を定植した。定植は、2019年8月6日に行った。西端の栽培ベンチ1列を試験区とした。供試剤は調合油乳剤(希釈倍数300倍)とし、背負い式電動動力噴霧器(MS2200BLi-15,丸山製作所製)を用いて約14日間隔で散布した。

試験区に供した栽培ベンチの北端、南端および中央付近の連続する10株の中位5複葉につき、寄生するタバコナジラミ成虫数と老齢幼虫数を調査した。また、全株につきトマト黄化葉巻病の発病株数、トマトサビダニ被害株数、うどんこ病やすすかび病などの発病複葉数と小葉数を調査した。発生状況を見取り調査した。調査は2019年9月2日から約7日間隔で行った。西端から3

第9表 試験区および対照区における農薬使用状況(2019年12月まで)

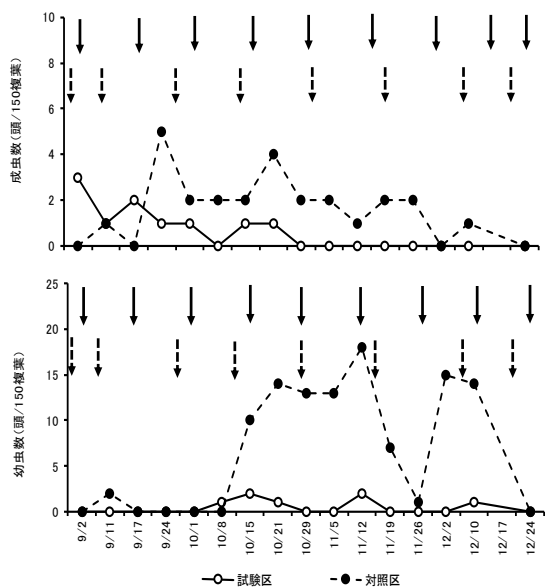
試験区		対照区		
処理日	薬剤名	処理日	殺虫剤	殺菌剤
8/7	ジノテフラン粒剤	8/7	ジノテフラン粒剤	
8/19	調合油乳剤	8/27	ニテンピラム水溶剤	
9/2	調合油乳剤	9/11	レピメクチン乳剤	TPN 水和剤
9/17	調合油乳剤	9/27	ミルベメクチン乳剤	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤
10/1	調合油乳剤	10/11	スピネトラム水和剤	キャプタン水和剤
10/15	調合油乳剤	10/29	エマメクチン安息香酸塩乳剤	TPN 水和剤
10/29	調合油乳剤	11/15	フロメキン水和剤	フルジオキシニル水和剤
11/12	調合油乳剤	12/3	スピロメシフェン水和剤	イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤
11/26	調合油乳剤		調合油乳剤	
12/10	調合油乳剤	12/20		フェンピラザミン水和剤
12/24	調合油乳剤			
延べ成分数*	11 (1)	延べ成分数*	殺虫剤 9 (8), 殺菌剤 7 (7), 合計 16 (15)	

*: 0内の数字は、化学農薬成分数を示す。

列目の栽培ベンチを対照区（慣行区）とし、同様に調査を行った。散布区と対照区の薬剤散布は、第9表のとおりである。対照区の薬剤散布や、施設全体のトマト黄化葉巻病の発病株率について、適宜就農支援センター職員から聞き取り調査した。

【結果および考察】

タバコナジラミ成虫は、試験区では調査開始当初から認められたが徐々に減少し、10月29日以降は認められなかった。一方、対照区では調査開始当初は認められなかったが、9月24日以降150小葉あたり2頭程度の成虫が11月下旬まで安定的に認められた（第5図）。タバコナジラミ幼虫は、試験区では150小葉当たり1～2頭が散発的に認められた（第5図）。一方、対照区では10月15日～11月12日にかけて150小葉当たり10頭以上幼虫が恒常的に認められ、その後一時的に減少したものの12月2日～17日にかけて再び10頭程度の幼虫が認められた（第5図）。11月27日時点のトマト黄化葉巻発病株率は、試験区では0.6%（1/177）、対照区では0.8%（15/1903）であり、差はなかった（ χ^2 検定、 $\chi_{cal}=1.126$, $P<0.0001$ ）。



第5図 タバコナジラミ虫数の推移
実線矢印は調合油乳剤、破線矢印は慣行防除区の薬剤散布を示す。

うどんこ病は、対照区では認められなかったが、試験区では11月以降に認められた。最多発病時の発病株率は1.7%（3/177）、発病小葉数は5であった。しかし、発病株率の増加、病徴の進展は認められなかった。すすかび病は、両区で認められた。最多発病時の発病株率は試験区で1.1%（2/177）、対照区で1.7%（3/177）、発病小

葉数はそれぞれ2および3であり、両区間に大きな差はなかった。トマトサビダニによる被害、葉かび病および灰色かび病は、調査期間を通じて認められなかった。その他の病害虫として、ハスモンヨトウ若齢幼虫が試験区で2頭認められたが、対照区では認められなかった。

総合考察

今回の試験を通じ、油脂を有効成分とする気門封鎖剤をトマトに散布することで、トマト黄化葉巻病の媒介抑制効果が得られると考えられた（第1表、第2図）。また、既に登録を取得しているうどんこ病（第3図）に対しては化学農薬と同等の、トマトサビダニ（第4表）、葉かび病（第5、6表）、すすかび病（第7表）に対しては化学農薬と比較してやや劣る防除効果があると考えられた。上記病害虫に対する防除効果は、脂肪酸グリセリド乳剤と調合油乳剤の間で差はないと考えられた。一方、ミカンキイロアザミウマに対する定位阻害効果や産卵抑制効果（第2、3表）、灰色かび病に対する防除効果（第8表）はない、もしくは著しく低いと考えられた。これらの結果をまとめると、第10表の通りである。現在市販されている農薬には、害虫と病害に対する防除効果を有する剤はあるものの、今回供試した油脂を有効成分とする気門封鎖剤のように、トマト主要害虫および病害の多くに防除効果を有する薬剤はまれである。このことは、油脂を原料とする気門封鎖剤だけで、トマトの主要病害虫の多くを防除できることを示唆している。

今回、就農支援センターのトマト温室で調合油乳剤を14日間隔で散布した結果、タバコナジラミ、トマト黄化葉巻病、トマトサビダニおよびすすかび病の発生は、対照区と同程度であった。うどんこ病は試験区のみで認められたが、発病や被害は拡大することはなかった。これらのことから、油脂を有効成分とする気門封鎖剤を定期的に散布することにより、現地に近い栽培条件下でもトマトの主要病害虫の発生を抑制できることが示唆された。今回の室内試験では、気門封鎖剤のすすかび病やトマトサビダニに対する防除効果は化学農薬と比較してやや劣ると考えられた。しかし、現地実証試験ではいずれの病害虫も対照区と発生に差はなかった。今回の現地実証試験に供した温室は、タバコナジラミの侵入対策として開口部に目合い0.4mmの防虫ネットや黄色粘着ロールが設置されている。さらに、高軒高の温室内は高湿度になりにくいことから、病害虫が発生しにくい環境条件であったと考えられる。したがって、今回の実証試験の結果は、供試した温室内の環境条件の影響を強く受けていることが示唆され、病害虫が発生しにくい環境

が十分に整備されていない施設では防除効果が低くなる可能性がある。よって、油脂系気門封鎖剤により各種トマト病害虫を経済被害が出ない水準に防除するには、栽培環境の整備が不可欠と考えられる。また、今回の試験ではハスモンヨトウ幼虫が試験区のみで発生した。さらに室内試験の結果から、気門封鎖剤はアザミウマ類に対する忌避効果はないもしくは低く、灰色かび病に対する防除効果も低いと考えられた。これらの病害虫に対しては、捕殺、BT 剤やバチルス剤等の生物農薬の利用、または化学農薬の散布といった防除が必要になると思われる。

第 10 表 気門封鎖剤によるトマト病害虫防除効果

害虫名	効果	病害名	効果
タバココナジラミ	◎	トマト黄化葉巻病	○
トマトサビダニ	△	うどんこ病	○
ミカンキイロアザミウマ	×	葉かび病	△
		すすかび病	△
		灰色かび病	×

◎：定位阻害効果等新たな防除効果がある ○：化学農薬と同程度の防除効果がある △：化学農薬と比較してやや劣るものの防除効果がある ×：防除効果が低い

脂肪酸グリセリド乳剤や調合油乳剤は、有機栽培でも利用できる薬剤である。さらに、これらの薬剤は使用回数に制限がない。したがって、これらの気門封鎖剤の定期的散布によるトマト主要病害虫の防除は、ぎふクリーン農業の大幅な推進に寄与できるだけでなく有機栽培にも利用できる技術と期待できる。一方、気門封鎖剤は薬液が付着した箇所ではしか効果が期待できないため、葉裏にも十分な薬液がかかるよう丁寧に散布する必要がある。気門封鎖剤の糸状菌病害に対する作用機作は不明であり、病害虫に対する環境整備が不十分な施設における防除効果は未確認である。これらのことは、今後詳細に検討する必要がある。

謝辞

本研究を実施するにあたり、岐阜県農政部農業経営課には多大なる協力をいただいた。また、当センターの病理昆虫部各員には、本研究に対するご協力いただいた。ここに深く感謝申し上げる。

引用文献

- 1) 農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版 (2006) 日本応用動物昆虫学会, 148-149.
- 2) 日本有用植物病名目録 第 2 巻(野菜および草花) 第 3 版 (1993) 日本植物病理学会, 12-16.

- 3) 杖田浩二・妙楽 崇 (2015) 殺虫剤の土壌処理がタバココナジラミ (カメムシ目: コナジラミ科) バイオタイプ B および Q の個体群比率に与える影響. 応動昆 59 : 133-137.
- 4) (社)日本植物防疫協会 (2016) 農薬ハンドブック 2016 年版 173-183, 東京.
- 5) 杖田浩二 (2019) 気門封鎖剤によるタバココナジラミ (カメムシ目: コナジラミ科) の定位および交尾阻害効果について. 応動昆 63 : 155-162.
- 6) Ueda et al. (2005) Evidence for occurrence of a new Tomato yellow leaf curl virus in Japan and its diagnosis using PCR. J. Gen. Plant Pathl. 71: 319-325.
- 7) 杖田浩二 (2008) 抑制作型におけるトマト黄化葉巻病の発生予察の可能性について. 関西病虫研報 50 : 99-101.

Abstract

Spiracle-blocking insecticides that contain fat and oils as main element can inhibit orientation in sweetpotato whitefly and allow this pest to be maintain at a low density by spraying every ten days. Some spiracle-blocking insecticide have prevent effect in powdery mildew. Therefore, repellent effect or prevention effect of spiracle-blocking insecticides for some major pests or disease on tomato was examined.

Tomato plants present symptoms of tomato yellow leaf curl disease were found to decrease in sprayed cohorts. Although it was seemed inferior to chemical pesticides, prevention effect in tomato russet mite, leaf mold, and cercospora leaf mold were observed. In contrast, inhibitory effect on orientation in western flower thrips and prevention effect in grey mold could not observe. Under greenhouse conditions, a cohort on tomato plants that had been sprayed with 300-fold diluted safflower and cotton seed oil emulsion every 14 days had lower whitefly adults and larvae than chemical pesticides sprayed cohort. Other pests were observed almost evenly in two cohorts. These results indicate that some major pests of tomato can prevent with spraying spiracle-insecticides contain fat and oils.

Key words

Spiracle-blocking insecticides, prevention edffect, tomato pests and disease