

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 堀 雅 敏

アブラムシは吸汁害を与えるだけでなく、ウイルス病を伝播する重要な農作物害虫である。防除はおもに化学合成農薬と視覚忌避資材によっているが、農薬は環境影響や安全性の面で、視覚忌避資材は効果の安定性の面で、それぞれ問題がある。したがって環境負荷の小さい新たなアブラムシ防除法の開発は重要課題である。

アブラムシでは従来、寄主植物への降下には寄主の嗅覚刺激はあまり関与せず、一方、降下後の定着には寄主の味覚刺激が重要であるとされてきた。しかし、近年、一部狭食性種の寄主探索に寄主の匂いの重要性が示されたため、広食性種においても嗅覚刺激の役割を再検討する必要性が生じた。それによって何らかの関与が示されれば、嗅覚忌避刺激による降下行動の抑制、味覚忌避刺激による吸汁・定着行動の即時停止という二段階の行動抑制をとおしてウイルスの一次伝播抑制を可能にできることが期待される。

本論文は、以上の観点から植物香気成分を利用してアブラムシの寄主植物探索・定着過程を攪乱することによる防除の可能性を探求したものである。

1. アブラムシの食性と寄主植物探索過程における嗅覚的刺激の役割

アブラムシの食性は狭食性から広食性まで非常に広いため、寄主範囲と嗅覚刺激の役割との関係をオルファクトメーターを用いて検討した。広食性種は狭食性種と異なり、寄主探索に寄主の嗅覚情報を用いないことが確認された。狭食性種に非寄主植物の匂いを与えたところ、ハーブ類、とくにローズマリーとその精油 (rosemary oil) および精油中の主成分、1,8-cineole に強い嗅覚忌避活性が認められた。さらに rosemary oil は広食性のアブラムシに対しても強い嗅覚忌避活性をもつことがわかり、広食性種でも非寄主の匂いが寄主探索に抑制的な影響を及ぼすことが初めて示された。また、この忌避効果は野外網室でも認められ、忌避物質による飛来抑制の可能性が示された。

2. 植物香気成分によるアブラムシの吸汁・定着行動阻害

各種ハーブ上で広食性アブラムシを放飼したところ、多くのハーブ上で繁殖・定着できなかった。そこで、効果の高かったシソ科やネギ属植物の精油を用いて、電氣的吸汁行動測定試験 (EMIF) により吸汁阻害活性を、2種の定着行動試験によって定着阻害活性を調べたところ、spearmint oil と thyme oil がとくに強い吸汁・定着阻害活性を示した。それぞれに含まれるおもな活性因子は *l*(-)-carvone と thymol と同定された。

3. 野外における植物精油の忌避効果および防除効果

定着阻害活性の高い spearmint oil をタバコに散布して吸汁・定着阻害効果を調べたが効果は顕著ではなく、しかもタバコに弱い葉害が生じた。そこで、吸汁・定着阻害効果よりも嗅覚忌避効果を利用する方が実用的と考え、強い嗅覚忌避効果を示した rosemary oil と ginger oil の圃場における有効性を調べた。これらの処理によりアブラムシの飛来数は有意に低下し、黄斑えそ病の発病率も半減した。しかし、それでも効果は十分ではなかったため、野外網室内で rosemary oil を用いて処理法を検討した。精油を含浸させた EVA ビーズをタバコの株元に置く「ビーズ法」と、同じく木綿製ロープでタバコを囲む「ロープ法」ではともにアブラムシの飛来を有意に抑制したが、ロープ法のほうが効果の安定性に優れていた。将来的には IPM システムの中で、忌避剤単独ではなく、視覚的忌避資材や物理的防除資材、誘引資材など他の防除技術と組み合わせることにより、忌避剤をより有効に使用できると期待される。

以上、本論文は、環境負荷の小さい新たなアブラムシの防除法として植物香気成分を利用するための重要な課題を種々の研究手法を組み合わせることで総合的に検討したもので、アブラムシの食性と嗅覚刺激の関係を初めて明らかにするなど多くの新知見を得、さらに忌避剤の利用を組み込んだ IPM システムの構築に具体的方法を提示したものであり、学術上・応用上、貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文に博士 (農学) を授与すべきとの結論に達した。