ウンシュウミカンにおけるネギアザミウマの寄生および産卵特性

土 屋 雅 利

静岡県柑橘試験場

Infestation and Oviposition of *Thrips tabaci* (Lindeman) on Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). Masatoshi Tsuchiya (Shizuoka Prefectural Citrus Experiment Station, Komagoenishi, Shimizu 424-0905, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 46: 217-224 (2002)

Abstract: Infestation and oviposition of *Thrips tabaci* (Lindeman) on Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) were examined in an orchard and a greenhouse in Shizuoka Prefecture in 2000 and 2001. *T. tabaci* infested the flowers and fruit, but they did not infest the flower buds, young fruits, or leaves. In the orchard, the number of adults and larvae was greatest at the end of the blossoming season. Since no damage was observed on fruits at harvest time, control for the thrips was not considered necessary. In the greenhouse, infestation by adults and larvae was observed on fruits after opening the side window of the greenhouse. The number of thrips on fruits left on the trees increased through the harvest. A low survival rate of 15.7% was observed five days after artificial infestation of adult thrips to the young fruits (27-41 mm in diameter) in July. The thrips preferred orange colored rind for infestation and oviposition. Consequently, controlling the thrips in the greenhouse was considered necessary from the time the side window was opened to the end of the harvest.

Key words: Infestation, oviposition, *Thrips tabaci*, *Citrus unshiu*

緒 言

ネギアザミウマ *Thrips tabaci* (Lindeman) の寄主植物は 20 科 73 種に及び (宮崎・工藤, 1988), 野菜, 花き, 穀類, 果樹など多くの作物で被害が知られている (Aly et al., 1988; 今井ら, 1988; Renato and Fernando, 1993; Childers, 1997). このうち, ミカン科の植物では, カンキツ類のウンシュウミカン *Citrus unshiu* Marc. およびナツダイダイ *Citrus natsudaidai* Hayata の花に寄生することは知られていたが, カンキツ類の果実への加害に関する報告はこれまでなかった (黒沢, 1961; 今井ら, 1988; Childers, 1997; Parker and Skinner, 1997). ところが近年, 鹿児島県 (水島, 未発表) や静岡県 (土屋, 2001) における施設栽培ウンシュウミカンの産地でネギアザミウマによる果実への被害が発生し始めた. 静岡県沼津市の事例によると, 2000 年 6 月に全施設栽培面積の 81% に当たる 134 a でネギアザミウマの成虫および幼虫による果実被害が確認されている (土屋, 2001). また, 8 分着色 (果面の 80% 程度が着色) の果実に成虫を接種した被害再現試験では, 接種 5 時間後に果面にカスリ状の食害痕が認められた (土屋, 2001). こうしたことから, 被害防止には早期発見と的確な防除が重要と考えられるが, そのためには施設栽培ウンシュウミカンでの本種の発生状況や寄生特性を解明しておく必要がある.

また, 本県の施設栽培ウンシュウミカン園は, その多くが露地栽培園に接していることから, 施設栽培のみならず栽培面積の多い露地栽培ウンシュウミカンでの発生状況や寄生特性の解明も必要と思われる.

そこで, 本研究ではネギアザミウマのウンシュウミカンにおける寄生および産卵特性を調査したので, その結果について報告する.

本文に入るにあたり, アザミウマ種の識別にご助言を賜った元静岡聖光学院中高校教諭工藤 巖博士に深謝の意を表する. また, 調査にご協力を賜った静岡県東部農林事務所落合俊二氏, 同県経済連東部総合事務所大谷和義氏, JA 南駿南部営農センター日吉正明氏ならびに工藤雄二氏に深謝の意を表する.

材料および方法

1. ウンシュウミカンにおける発生消長

1) 施設栽培 (試験 1)

静岡県沼津市西浦木負の施設 (ビニル温室, 東西 41 m, 南北 27 m) 栽培のウンシュウミカン園 (品種: 宮川早生, 面積: 10 a, 植栽本数: 105 本) を使用した. 調査の方法は, 施設の東側の側面から 11 m, 南側の側面から 6 m の位置にある樹を基点として, 西方向に向かって 6 m 間隔で植栽された 3 樹を調査樹とし, 各調査樹の幼果および当年葉

2002 年 1 月 23 日受領 (Received 23 January 2002)

2002 年 7 月 29 日登載決定 (Accepted 29 July 2002)

を各樹 30 ずつ無作為に抽出して、ルーペ（10 倍）を使用して寄生するネギアザミウマの成虫数および幼虫数を見取り調査した。調査期間は 2001 年 4 月 11 日から 12 月 25 日までとし、5～8 日間隔で合計 38 回調査した。さらに、4 月 4 日に調査樹の間に 2 基の黄色平板粘着トラップ（15 cm×20 cm、粘着面積は表裏合わせて 600 cm²）を設置して、12 月 25 日まで 5～8 日間隔で合計 38 回、本種成虫の捕獲数を調査した。この間に使用した殺虫剤は、4 月 19 日に DDVP 乳剤（1,000 倍）、4 月 23 日に DMTP 乳剤（1,000 倍）、5 月 2 日にテトラジホン乳剤（800 倍）とケルセン乳剤（1,000 倍）、6 月 27 日と 7 月 12 日にニテンピラム水溶剤（1,000 倍）であった。なお、この施設の暖房期間（20～30℃）は 2000 年 12 月 23 日～2001 年 6 月 6 日（側窓開放日）、ウンシュウミカンの満開日は 2001 年 2 月 1 日、収穫期間は 8 月 20 日～9 月 10 日で、2001 年は 12 月 10 日から暖房を開始した。

2) 露地栽培（試験 2）

試験 1 に用いた施設と隣接する露地栽培のウンシュウミカン園（品種：青島温州、面積：16 a、植栽本数：81 本）の中央付近の 3 樹を調査樹として設定した。2001 年 4 月 25 日から 5 月 9 日まで 7 日間隔で合計 3 回、各樹の花蕾を 30 個ずつ無作為に抽出して、試験 1 と同様に寄生するネギアザミウマ数を見取り調査した。また、5 月 9 日から 5 月 30 日まで 7 日間隔で合計 5 回、各樹から完全に開花した花を採取して、エチルアルコール中で花を小刻みに振りながら寄生するアザミウマを離脱させ実体顕微鏡（OLYMPUS SZ-PT、10～63 倍）下で種を確認した。花の採取数は、5 月 9 日および 5 月 30 日は各樹 33～34 花（合計 100 花）、5 月 16 日、5 月 21 日および 5 月 23 日は各樹 50 花（合計 150 花）とした。また、4 月 11 日から 12 月 25 日まで 5～8 日間隔で合計 38 回、当年葉および前年葉を各樹 30 枚ずつ無作為に抽出して、花蕾と同様に本種の寄生数を調査した。

さらに、5 月 30 日から 12 月 25 日まで 5～8 日間隔で合計 30 回、幼果を各樹 30 ずつ無作為に抽出して、花蕾と同様に本種の寄生数を調査した。さらに、4 月 4 日に調査樹の間に 2 基の黄色平板粘着トラップを設置して、12 月 25 日まで 5～8 日間隔で合計 38 回、本種成虫の捕獲数を調査した。また、12 月 10 日に各樹 40 果を無作為抽出して果面におけるカスリ状の被害痕の有無を調査した。この間に使用した殺虫剤は、6 月 4 日にマシン油乳剤（150 倍）、7 月 3 日にアセフェート水和剤（1,500 倍）、9 月 5 日にクロルフェナビル水和剤（4,000 倍）とエトキサゾール水和剤（3,000 倍）であった。

2. 花および幼果からの幼虫ふ化数（試験 3）

試験 2 と同じウンシュウミカン園において、試験 2 で使用した調査樹を除いた 78 樹から、花（100～150 個）を

2001 年 5 月 9 日から 5 月 30 日まで 4 回、幼果（90～100 個）を 5 月 30 日から 7 月 31 日まで 9 回、無作為に採取した。採取した花は、実験室内で 1 花ずつ寄生する虫を面相筆を使って全て除去した後、花弁、雄ずいおよびその他の部分（雌ずい、子房とがく）に分け、また、採取した幼果（子房とがく）は、花と同様寄生する虫を除去した後、それぞれ通気網付きのポリエチレン製容器（直径 10 cm、高さ 10 cm）に入れ、24～28℃ で保管した。ふ化した幼虫は 2 齢に達した段階で面相筆を使って捕獲し、実体顕微鏡下で種を Miyazaki and Kudo（1986）の方法により識別した。

3. 着色直前の果実における産卵数（試験 4）

2000 年 6 月 12 日に、沼津市西浦木負の施設栽培ウンシュウミカン園（品種：宮川早生、面積：10 a、植栽本数：110 本、果実は着色前）内で、果実のほぼ全面にネギアザミウマによるカスリ状の被害痕のある 30 果を採取した。この園では 5 月下旬から施設の側窓を開放していて、果実を採取した時点は収穫開始 2 か月前であった。採取した各果実の果皮を、果実の縦方向に、果梗部、果側部、果頂部に三等分し、カミソリ刃で果皮の油胞を切断する程度の薄さ（最も厚い部分が約 0.5 mm の厚さ）になるように丁寧に剥皮してスライドグラスに張り付け、部位別に果皮重を電子天秤（Mettler PE3600）で測定後、暗視野装置付実体顕微鏡（OLYMPUS-JMTr、10～40 倍）により産卵数（未ふ化卵数およびふ化痕数）を調査した。また、各果実の縦径と横径 2 方向（最長径およびこれと直角に交差する方向の横径）を電子式ノギス（Mitutoyo CD-20CP）で計測し、下記の公式を用いて果実の表面積を算出した。

$$S=2\pi\left(a^2+\frac{ac^2}{2\sqrt{a^2-c^2}}\cdot\log\frac{a+\sqrt{a^2-c^2}}{a-\sqrt{a^2-c^2}}\right)$$

a = 横径平均/2, c = 縦径/2, S = 果実の表面積

次に、下記の式により単位面積当たりの産卵数を算出した。

$$S_p=S\times R_p, \quad E=E_p/S_p$$

S_p = 各部分の面積, R_p = 各部分の果皮重量の割合

E = 各部分の単位面積当たり産卵数, E_p = 各部分の産卵数

4. 果実の着色程度と産卵数および加害の関係（試験 5）

2000 年 6 月 20 日に、沼津市西浦木負の施設栽培ウンシュウミカン園（品種：宮川早生、面積：5 a、植栽本数：28 本）内で、ネギアザミウマが多数寄生している 1 樹を選定し、1 分着色、3 分着色、6 分着色（それぞれ果面の 10% 程度、30% 程度、60% 程度が着色）の果実を 30 果ずつ採取した。各果実の表皮を、果実の縦方向に、果梗部、果側部および果頂部に三等分し、さらに各部について着色

部と未着色部に分けた後、試験4と同様に部位別果皮重および単位面積当たり産卵数を算出した。さらに、産卵数の調査時に各部位における加害発生率を調査した。

5. ウンシュウミカン幼果に放飼した雌成虫の生存率、加害および産卵

1) 幼果単独の場合(試験6)

2000年7月19日～21日に、清水市駒越西の静岡県柑橘試験場内の露地栽培ウンシュウミカン園(品種:宮川早生、面積:5a、植栽本数:20本)内で幼果12個を採取し、水洗後に風乾して供試した。この園では幼果採取前の3か月間化学農薬を散布しなかった。放飼用のネギアザミウマ雌成虫は清水市日本平で無農薬栽培されているネギ *Allium fistulosum* L. から採取した。試験4と同じノギスで各幼果の横径を計測した後、通気網付きのプラスチック製容器(直径50mm、高さ90mm)に幼果を1個ずつ入れ、この中にネギアザミウマ雌成虫(6～30頭)を放飼して25～28℃の実験室内に置いた。放飼5日後に成虫の生存数およびふ化幼虫数を調査し、果実のがくをカミソリ刃で丁寧に切り取り、果皮は表面をカミソリ刃で丁寧に剥皮してスライドガラスに張り付け、実体顕微鏡下で加害の有無、未ふ化卵数およびふ化痕数を調査した。

2) シキキツ果実を混在させた場合(試験7)

2000年6月16日、静岡県柑橘試験場内で栽培しているウンシュウミカン(品種:杉山温州)の幼果とシキキツ *C. madurensis* Lour. (四季咲性のため幼果と完熟果が混在するカンキツ類)の幼果および完熟果をそれぞれ採取した。これらの果実には、採取前の3か月間化学農薬を散布しなかった。採取した果実は、水洗後に風乾して供試した。各果実の横径を計測した後、通気網付きのプラスチック製容器(直径50mm、高さ90mm)に、次の3種類の組合せで入れた。ウンシュウミカン幼果3個、ウンシュウミカン幼果1個とシキキツ幼果1個、ウンシュウミカン幼果1個とシキキツ完熟果1個。いずれの組合せも3容器ずつ使用した。放飼したネギアザミウマの雌成虫は、試験6と同様に、清水市日本平で無農薬栽培されているネギから採取した。各容器内にネギアザミウマ雌成虫を4～7頭ずつ放飼して20～26℃の実験室内に置いた。放飼5日後に成虫の生存数およびふ化幼虫数を調査した後、試験6と同様に、加害の有無、未ふ化卵数およびふ化痕数を調査した。

結 果

1. 発生消長

1) 施設栽培(試験1)

施設内でのトラップ捕獲数、樹体上での虫の寄生数および寄生率の変化を第1図に示した。トラップへの捕獲数(頭/600cm²/7日)は、4月上旬には0で、4月中旬～5月

第1図 施設栽培ウンシュウミカンにおけるネギアザミウマの発生消長、および果実と当年葉に対する寄生数と寄生率。aの○はトラップによる捕獲数、bおよびcの○は果実に寄生する成虫、△は果実に寄生する幼虫、×は当年葉に寄生する成虫+幼虫、↓は殺虫剤散布、はDDVP乳剤1,000倍、はDMTP乳剤1,000倍、はテトラジホン乳剤800倍とケルセン乳剤1,000倍、と はニテンピラム水溶液1,000倍。

下旬も0.5～1.8頭と少なかった。側窓が開放された6月上旬以後に捕獲数が増加し、6月下旬に9頭に達した後は減少に転じ、7月下旬には捕獲されなくなった。しかし、8月中旬(収穫開始直前)から再び捕獲され始め、9月下旬(収穫終了直後)の調査では22.3頭と最も多くなった。その後は捕獲数が急激に低下し、10月中旬以降全く捕獲されなくなった。なお、調査を開始した4月4日から収穫を終了した9月10日までの間、施設内のトラップにはネギアザミウマ以外のアザミウマ類は捕獲されなかった。

寄生数を部位別にみると、果実では、4月上旬から側窓開放まで寄生は認められなかったが、側窓開放直後(6月上旬)から成虫の寄生が始まり、薬剤散布が行われても7月中旬まで成虫の寄生が続き、その後寄生は認められなくなった。しかし、8月中旬から再び成虫の寄生が始まり、収穫が進むにつれて寄生数が増加し、収穫最終日(9月10日)には寄生が最も多くなった。一方、幼虫の寄生は6月下旬から始まり、7月上旬まで寄生数は増加したが、薬剤散布後に減少し、7月下旬に寄生は認められなくなった。しかし、8月下旬から再び幼虫の寄生が始まり、収穫が進むにつれて寄生数が増加し、収穫最終日(9月10日)には寄生が最も多くなった。一方、当年葉には、ネギアザミウ

マの寄生は全く認められなかった．なお，果実と当年葉にはネギアザミウマ以外のアザミウマ類の寄生は認められなかった．

2) 露地栽培 (試験 2)

露地でのトラップ捕獲数，樹体上での寄生数の変化を第 2 図に示した．トラップへの捕獲数は，4 月上旬から増加して，5 月下旬から 6 月中旬には捕獲数が 24.5～29.5 頭となった．その後，6 月下旬から 8 月下旬まで捕獲数は 2.0～8.2 頭に減少し，9 月上旬以降は 1.2 頭以下となり，10 月中旬以降は全く捕獲されなくなった．

寄生数を部位別にみると，花蕾には 4 月 25 日から 5 月 9 日までの 3 回の調査で成虫および幼虫の寄生は認められ

第 2 図 露地栽培ウンシュウミカンにおけるネギアザミウマの発生消長，および花蕾，花，果実，当年葉と前年葉に対する寄生数．a の○はトラップによる捕獲数，b の○は花蕾に寄生する成虫 + 幼虫，□は花に寄生する成虫，▲は花に寄生する幼虫，×は果実に寄生する成虫 + 幼虫，↓は殺虫剤散布，はマシン油乳剤 150 倍，はアセフェート水和剤 1,500 倍，はクロルフェナビル水和剤 4,000 倍，c の○は当年葉に寄生する成虫 + 幼虫，d の○は前年葉に寄生する成虫 + 幼虫．

なかった．花には 5 月 9 日から 30 日まで成虫の寄生が認められ，このうち 5 月 23 日と 30 日に幼虫の寄生も認められた．しかし，幼果には 5 月 30 日から 11 月 12 日まで成虫，幼虫とも全く認められなかった．また，当年葉と前年葉においても調査の全期間を通してネギアザミウマの寄生は認められなかった．なお，収穫期 (12 月 10 日) に 120 果を調査した結果においても，ネギアザミウマによる加害は全く認められなかった．

花への寄生が認められたアザミウマ種はネギアザミウマのほかハナアザミウマ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) とビワハナアザミウマ *Thrips coloratus* (Schmutz) で，ネギアザミウマの全体に占める割合は 5 月 9 日に 8.3%，5 月 30 日に 0.3% であった (第 1 表)．また，花蕾および葉には他のアザミウマ種の寄生は認められず，幼果の調査でチャノキイロアザミウマのみ寄生が認められた．

2. 花および幼果からの幼虫ふ化数 (試験 3)

花では，5 月 9 日から 5 月 30 日までの 4 回の調査でいずれも幼虫のふ化が認められ，100 花当たり 4～10 頭の幼虫がふ化した (第 2 表)．幼虫は，花卉や雄ずいよりその他の部分 (雌ずい，子房とがく) から数多くふ化した．一方，幼果 (子房とがく) では，5 月 30 日から 7 月 31 日まで 9 回の調査で幼虫のふ化は認められなかった．花ではネギアザミウマとともにハナアザミウマとビワハナアザミウマもふ化し，後二者を合わせた平均ふ化数 (183 頭) はネギアザミウマ (6.3 頭) の約 30 倍であった (第 2 表)．

3. 着色直前の果実における産卵数 (試験 4)

果皮のほぼ全面に被害を受けた着色直前の果実 30 果 (6 月採取，平均縦径 47 mm，平均横径 60 mm) の平均産卵数は 1 果当たり 2.07 卵，果皮 1 cm² 当たりの産卵数は 0.023 卵であった．果皮の部位別産卵数を比較すると，果梗部に比べて果側部および果頂部の産卵数が多かった (第 3 表)．

4. 着色程度の異なる果実における産卵数および加害 (試験 5)

産卵数は，6 分着色の果実では 1 分着色および 3 分着色の果実に比べて多かった (第 4 表)．果皮の部位別にみると，6 分着色果では果梗部より果頂部および果側部の産卵

第 1 表 露地栽培ウンシュウミカンの花から採取されたアザミウマ種

採取日 (2001 年)	採取花数	ハナ アザミウマ 雌成虫	ビワハナ アザミウマ 雌成虫	ハナアザミウマ + ビワハナアザミウマ		ネギアザミウマ		ネギ アザミウマの 割合 (%) ^a
				雄成虫	幼虫	雌成虫	幼虫	
5 月 9 日	100	13	0	7	2	2	0	8.3
5 月 16 日	150	14	0	5	3	2	0	8.3
5 月 21 日	150	227	4	264	28	16	0	3.0
5 月 23 日	150	190	5	453	40	6	1	1.0
5 月 30 日	100	1,215	8	3,055	60	11	3	0.3

^a 採取された全アザミウマ数に占めるネギアザミウマ数の割合．

第2表 露地栽培ウンシュウミカンの花および幼果からふ化したアザミウマ類幼虫数

採集部位	子房径 (mm)	採取数	採取日 (2001年)	ネギアザミウマ(頭/100花)				ハナアザミウマ + ビワハナアザミウマ(頭/100花)			
				花弁	雄ずい	その他 ^a	合計	花弁	雄ずい	その他 ^a	合計
花	3~5	100	5月9日	1.0	1.0	5.0	7.0	3.0	9.0	16.0	28.0
花	3~5	150	5月16日	0.7	0.7	2.0	4.0	15.3	26.7	15.3	57.3
花	3~5	150	5月21日	0.7	2.7	6.0	10.0	12.0	84.0	126.7	222.7
花	3~5	100	5月30日	0	1.0	3.0	4.0	30.0	199.0	195.0	424.0
平均				0.6	1.3	4.0	6.3	15.1	79.7	88.3	183.0
幼果	4~11	100	5月30日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	6~15	100	6月6日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	8~17	100	6月13日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	13~27	100	6月20日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	14~34	100	6月27日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	20~35	100	7月4日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	24~42	100	7月11日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	29~48	90	7月18日	—	—	0	0	—	—	0	0
幼果	36~53	90	7月31日	—	—	0	0	—	—	0	0

^a 花では雌ずい, 子房とがく. 幼果では子房とがく.

第3表 着色直前の施設栽培ウンシュウミカン果実の全体および各部位におけるネギアザミウマの産卵数

果実部位	調査果数 ^a	産卵数 ^b	
		卵/果	卵/cm ²
全 体	30	2.07	0.023
果頂部	30		0.033 a
果側部	30		0.025 a
果梗部	30		0.011 b
F 検定 ^c		*	

^a 果実採取日は2000年6月12日. 平均果実横径は60mm.

^b 同一欄内同一文字間には, Tukey 多重比較検定による有意差(有意水準5%)なし. arcsin 変換した値による果実部位間の検定結果.

^c *: 有意水準5%で有意差ありを示す.

数が多く, 3分着色果では果側部および果梗部より果頂部の産卵数が多く, 1分着色果では各部の産卵数に差が認められなかった(第5表). また, 果皮の着色部分への産卵数は, 6分着色果および3分着色果では未着色部分より多かったが, 1分着色果では未着色部分との差が認められなかった. 産卵数は, 果頂部から果梗部に向かって少なくなる傾向が認められた(第5表).

一方, 果実の各部位における加害発生率は, 6分着色の果実では, 果頂部, 果側部および果梗部の間に差が認められなかったが, 1分着色果および3分着色果では, 果梗部より果側部および果頂部の加害発生率が高かった(第5

表). 果皮の着色部分での加害発生率は, 6分着色果と3分着色果では, 未着色部分より高かったが, 1分着色果では未着色部分との差が認められなかった. 加害発生率は, 果頂部から果梗部に向かって低くなる傾向が認められた(第5表).

5. ウンシュウミカン幼果に放飼した雌成虫の生存率, 加害および産卵

1) 幼果単独の場合(試験6)

ネギアザミウマ雌成虫を放飼したウンシュウミカン幼果(7月採取, 横径27~41mm)12個の内, 9個の幼果にカスリ状の食害痕が, 4個の幼果に産卵が認められた(第6表). 加害, 産卵は果皮に対して行われたが, がくには認められなかった. 放飼5日後の生存率は, 横径30mm以下の果実では0~12.5%, 横径31~41mmの果実では6.7~50.0%, 平均生存率は15.7%であった. 産卵は, 横径33mm以下の果実には認められず, 産卵の認められた横径37~41mmの果実での産卵数は5日間で1卵であった(第6表).

2) シキキツ果実を混在させた場合(試験7)

ウンシュウミカン幼果(6月採取, 横径17~19mm)だけの容器に雌成虫を放飼した場合, 放飼5日以内に全て死亡した(第7表). この場合, 雌成虫が加害した部位はがくの内面だけで, 果皮への加害は認められなかった. また, 産卵は果皮とがくのいずれにも認められなかった. 一方, ウンシュウミカン幼果にシキキツ幼果を混在させた場合は, 放飼5日後の生存率は24.4%とウンシュウミカン単独に比べてやや上昇したが, どちらの幼果にも産卵は認められな

第4表 果実の着色程度とネギアザミウマの産卵数の関係

果実の 着色程度 ^a	調査果数 ^b	平均縦径 (mm)	平均横径 (mm)	果皮着色面積率 (%)	産卵数 ^c	
					卵/果	卵/cm ²
6分着色	30	45	58	59	11.7 a	0.144 a
3分着色	30	46	59	35	3.8 b	0.046 b
1分着色	30	45	57	5	0.6 c	0.008 b
<i>F</i> 検定 ^d					*	*

^a 6分着色は果面の60%程度が着色、3分着色は果面の30%程度が着色、1分着色は果面の10%程度が着色。

^b 果実採取日は2000年6月20日。

^c 同一欄内同一文字間には、Tukey 多重比較検定による有意差（有意水準5%）なし、arcsin 変換した値による検定結果。

^d *: 有意水準5%で有意差ありを示す。

第5表 ウンシュウミカン果実の各部位におけるネギアザミウマの産卵数および加害発生率

果実部位	調査果数 ^a	産卵数（卵/cm ² ） ^b			加害発生率 ^b		
		6分着色果 ^c	3分着色果 ^c	1分着色果 ^c	6分着色果 ^c	3分着色果 ^c	1分着色果 ^c
果頂部	30	0.238 a	0.084 a	0.023	1.00	0.80 a	0.60 a
果側部	30	0.134 a	0.035 b	0.007	0.93	0.83 a	0.60 a
果梗部	30	0.103 b	0.032 b	0.006	0.87	0.43 b	0.27 b
<i>F</i> 検定 ^d		*	*	ns	ns	*	*
着色部分	30	0.163 a	0.068 a	0.074	1.00 a	0.90 a	0.53
未着色部分	30	0.104 b	0.035 b	0.009	0.83 b	0.60 b	0.77
<i>F</i> 検定 ^d		*	*	ns	*	*	ns

^a 果実採取日は2000年6月20日。

^b 同一欄内同一文字間には、Tukey 多重比較検定による有意差（有意水準5%）なし、arcsin 変換した値による検定結果。

^c 6分着色果は果面の60%程度が着色した果実、3分着色果は果面の30%程度が着色した果実、1分着色果は果面の10%程度が着色した果実。

^d 第4表参照、*: 有意水準5%で有意差ありを示す、ns: 有意水準5%で有意差なしを示す。

第6表 ウンシュウミカン幼果に放飼したネギアザミウマ雌成虫の放飼5日後における生存率と幼果への加害および産卵の状況

果実 番号	果実 横径 ^a (mm)	放飼 虫数	生存 虫数	生存率 ^b (%)	ふ化 幼虫数	ふ化 痕数	未ふ化 卵数	加害 ^c			卵、ふ化痕 ^c		
								果皮	がく 外面	がく 内面	果皮	がく 外面	がく 内面
1	27	24	0	0.0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
2	29	26	0	0.0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
3	30	16	0	0.0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
4	30	26	2	7.7	0	0	0	+	—	—	—	—	—
5	30	8	1	12.5	0	0	0	+	—	—	—	—	—
6	31	23	5	21.7	0	0	0	+	—	—	—	—	—
7	32	30	2	6.7	0	0	0	+	—	—	—	—	—
8	33	11	1	9.1	0	0	0	+	—	—	—	—	—
9	37	6	3	50.0	0	0	1	+	—	—	+	—	—
10	38	28	4	14.3	1	1	0	+	—	—	+	—	—
11	41	20	4	20.0	0	0	1	+	—	—	+	—	—
12	41	26	12	46.2	0	0	1	+	—	—	+	—	—

^a 採取日は2000年7月19日～21日。

^b 平均生存率は15.7%。

^c +: 有り, —: 無し。

第7表 ウンシュウミカン単独およびシキキツ果実を混在させた場合におけるネギアザミウマ雌成虫の放飼5日後の生存率と果実への加害および産卵の状況

成虫を放飼した果実 ^a (横径 mm)	放飼 虫数 ^b	生存 虫数 ^b	平均 生存率 (%)	ふ化 幼虫数 ^b	ふ化 痕数 ^b	未ふ化 卵数 ^b	加害 ^c			卵, ふ化痕 ^c		
							果皮	がく 外面	がく 内面	果皮	がく 外面	がく 内面
ウンシュウミカン幼果 (17~19)	13	0	0.0	0	0	0	—	—	+	—	—	—
ウンシュウミカン幼果 (14~17) + シキキツ幼果 (19)	16	4	24.4	0	0 0	0 0	— +	— —	— —	— —	— —	— —
ウンシュウミカン幼果 (16~17) + シキキツ幼果 (19~21) + シキキツ完熟果 (36)	17	11	61.9	7	0 0 7	0 0 2	— — +	— — —	— — —	— — +	— — —	— — —

^a 果実採取日は2000年6月16日。^b 3反復の合計。^c +: 有り, —: 無し。

かった。ネギアザミウマはシキキツ幼果の果皮だけを加害し、ウンシュウミカン幼果の果皮およびがくには加害しなかった。さらに、ウンシュウミカン幼果にシキキツ幼果およびシキキツ完熟果を混在させた場合には、放飼5日後の生存率は61.9%とさらに高まった。この場合、シキキツ完熟果だけに産卵および幼虫のふ化が認められた。シキキツ完熟果では果皮を加害したが、シキキツ幼果およびウンシュウミカン幼果に対してはどの部位へも全く加害しなかった(第7表)。

考 察

ネギアザミウマの成虫は、露地栽培では花蕾に寄生しなかったが開花した花にはよく寄生した。また、開花が進むにつれて幼虫の寄生数も増加した。これは本種が、ウンシュウミカンの花に産卵し、ふ化幼虫は花を餌として利用しているためと考えられる。果実が商品になるウンシュウミカンでは、ネギアザミウマが花を餌として増殖し、さらに、幼果あるいは葉上で増殖しながら果実を加害し続けるかどうかが重要であるが、本研究によってウンシュウミカンの幼果はネギアザミウマの加害を受けず、収穫期には本種の食害痕が認められなかったことから、花で増殖したネギアザミウマは、花が散った後に樹上に餌を確保できないことが明らかとなった。また、露地栽培のウンシュウミカンで幼果に本種の寄生が認められなかったことや、ウンシュウミカン幼果とシキキツ果実を混在させた場合、ネギアザミウマはウンシュウミカン幼果には寄生しなかったこと、さらには施設栽培で側窓開放前(4月中旬~5月下旬)に施設内のトラップに少数のネギアザミウマが捕獲されていたが幼果への寄生が認められなかったことから、ウンシュウミカンの幼果は本種の餌として適さないと考えられる。また、幼果に対する産卵数も産卵の認められた果実

(横径37~41mm, 放飼虫数6~28頭)では5日間で1卵と極めて少なかったことから、産卵対象としても不適と考えられる。なお、今井ら(1988)によると、ネギアザミウマ雌成虫はネギに対して約半月間にわたり1日当たり4卵、1雌当たり平均73卵を産むと報告されている。一方、常緑植物であるウンシュウミカンの樹上には年間を通して葉が着生しているため、ネギアザミウマがどのような生育段階の葉に寄生するかを明らかにすることも重要である。本研究によってウンシュウミカンの葉も、その生育段階に関わらず餌として適さないことが明らかとなった。以上のことから、ネギアザミウマはウンシュウミカンの花が散った後は、別の寄主植物に移動して餌を求めざるを得ないと考えられる。

本種の寄生が認められたのは露地栽培における花と、施設栽培における収穫2か月前から収穫までの果実のみであった。露地栽培ではこれに相当する生育段階の果実に本種の寄生は認められなかったが、この原因として露地栽培ではネギアザミウマの発生が少ない時期に収穫期を迎えるのに対して、施設栽培では本種の発生が多い時期に収穫期を迎えるため、相対的に果実への寄生および加害が多くなることが考えられる。施設栽培の場合、ネギアザミウマの成虫は着色の進んだ果実および果皮部分を選好して寄生して産卵したが、同様の現象はミカンキイロアザミウマでも認められている(土屋ら, 1995)。ちなみに、ミカンキイロアザミウマはウンシュウミカンの花にも寄生する(土屋ら, 1995)ことから、これら2種がウンシュウミカンに混発する地域では、的確な防除対策を講ずるうえで種の識別が必要と考えられる。

施設栽培では、施設を密閉して暖房し始める12月には露地のネギアザミウマの密度が低下していることや、この時期、樹上には葉しかないことから、ネギアザミウマが施

設内に生息する可能性は低いと考えられる。したがって、暖房期間には施設内にウンシュウミカンだけが生育する限り防除の必要はないと考えられる。しかし、本種は多くの植物に寄生する(宮崎・工藤, 1988)ことから、施設内の除草を徹底する必要がある。また、4月以降は野外におけるネギアザミウマの密度が高まるので、ネギアザミウマが侵入しないように施設の出入りに要する時間を短くすることも重要と考えられる。また、側窓開放(5月下旬~6月上旬)後は、施設内の発生を粘着トラップで確認し、さらに、果実への寄生を監視して、これらの情報を防除対策に活かす必要がある。本試験の結果から、施設栽培での本種の要防除期間は側窓開放(5月下旬~6月上旬)から収穫終了(7月下旬~9月中旬)までの期間と考えられる。

一方、露地栽培では、花に寄生して増殖するが収穫果に実害がないことから防除の必要はないと考えられる。しかし、本種は多くの野菜類、花き類で被害が知られている(Aly et al., 1988; 今井ら, 1988; Childers, 1997)ことから、露地栽培ウンシュウミカンの着色期および収穫期に収穫される野菜類や花き類が同一地域に栽培されている場合には、これらから分散したネギアザミウマにより露地栽培のウンシュウミカンの果実が加害される可能性が考えられる。

摘 要

ネギアザミウマのウンシュウミカンへの寄生および産卵特性を施設および露地ほ場の調査と接種試験によって検討した結果、次のことが明らかになった。本種は、ウンシュウミカンの花および収穫2か月前から収穫までの果実に寄生するが、花蕾、幼果、葉には寄生が認められなかった。露地栽培ウンシュウミカンの花に寄生した成虫は、花卉、雄ずい、雌ずい、子房とがくに産卵し、それぞれから幼虫がふ化した。露地栽培では、花での成虫、幼虫の寄生数は開花が進むにつれて増加したが、果実への加害は認められず、本種に対する防除の必要性は低いと考えられた。一方、施設栽培では、側窓開放後に成虫、幼虫の果実への寄生が認められ、収穫中に寄生数は高まった。ウンシュウミカンの幼果に放飼したネギアザミウマ雌成虫の放飼5日後の平均生存率は15.7%と低かった。また、ウンシュウミカン幼果、シキキツ幼果および完熟果を混在させてネギアザミウマ雌成虫を放飼すると、シキキツ完熟果、シキキツ幼果、ウンシュウミカン幼果の順に選好して、与えられた餌の中から1種だけを選んで寄生した。収穫2か月前の着色直前の果実では産卵数が少なく、着色が始まった果実で

は、着色の進んだ果実および果皮部分を選好して加害、産卵した。施設栽培での要防除期間は側窓開放から収穫終了までと考えられる。

引 用 文 献

- Aly, F. A., M. A. Assem and S. M. Ibrahim (1988) Susceptibility of strawberry varieties to pest infestation. *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.* 13: 362-366.
- Childers, C. C. (1997) Feeding and oviposition injuries to plants. In *Thrips as Crop Pests* (T. Lewis ed.). CAB International, New York, USA, pp. 505-537.
- 今井國貴・小野木静夫・富岡 暢 (1988) ネギアザミウマ・農作物のアザミウマ(梅谷献二・工藤 巖・宮崎昌久 編). 全国農村教育協会, 東京, pp. 283-292. [Imai, K., S. Onogi and N. Tomioka (1988) Onion thrips. In *Pest Thrips of Japan* (K. Umeya, I. Kudo and M. Miyazaki eds.). Zenkoku Nohson Kyouiku Kyokai, Tokyo, pp. 283-292.]
- 黒沢三樹男 (1961) 柑橘類に寄生するアザミウマについて. *農業研究* 7: 52-53. [Kurosawa, M. (1961) Thrips collected from citrus. *Noyaku Kenkyu* 7: 52-53.]
- Miyazaki, M. and I. Kudo (1986) Description of thrips larvae which noteworthy on cultivated plants (Thysanoptera: Thripidae). I. Species occurring on solanaceous and cucurbitaceous crops. *Akita* 79: 1-26.
- 宮崎昌久・工藤 巖 (1988) 日本産アザミウマ文献・寄主植物目録. 農業環境技術研究所, つくば. 246 pp. [Miyazaki, M. and I. Kudo (1988) *Bibliography and Host Plant Catalogue of Thysanoptera of Japan*. The National Institute of Agro-environmental Sciences, Tsukuba, Japan. 246 pp.]
- Parker, B. L. and M. Skinner (1997) Integrated pest management (IPM) in tree crops. In *Thrips as Crop Pests* (T. Lewis ed.). CAB International, New York, USA, pp. 615-638.
- Renato, R. D. and R. A. Fernando (1993) Relation between thrips on nectarines at blossom time and their incidence on russetting at harvest. *Agricultura Tecnica* 53: 23-29.
- 土屋雅利 (2001) 静岡県におけるネギアザミウマによるハウスミカン果実被害の発生. *関東病虫研報* 48: 153-155. [Tsuchiya, M. (2001) Occurrence of blemished fruits caused by *Thrips tabaci* on Satsuma mandarin cultivated in the greenhouses in Shizuoka Prefecture. *Ann. Rept. Kanto Pl. Plot. Soc.* 48: 153-155.]
- 土屋雅利・外側正之・古橋嘉一・増井伸一 (1995) ウンシュウミカンにおけるミカンキイロアザミウマの寄生特性と被害の特徴. *応動昆* 39: 253-259. [Tsuchiya, M., M. Togawa, K. Furuhashi and S. Masui (1995) Infestation and damage caused by western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) on Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 39: 253-259.]