

Örökzöldeken élő Phytoseiidae fajok

Hajdú Zsuzsanna – Szabó Árpád – Péntes Béla

Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Rovartani Tanszék, Budapest
zsuzsanna.hajdu@uni-corvinus.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozóatkák abundanciáját és faji összetételét vizsgáltuk a Budapesti Corvinus Egyetem Soroksári örökzöld fajtagyűjteményében 2010 márciusától augusztusáig. A mintavételek során négy örökzöld nemzetség (*Juniperus*, *Abies*, *Picea* és *Pinus*) 11 növényfajának 15 fajtájáról összesen 329 ragadozóatka egyedet gyűjtöttünk. A vizsgált egyedek hat fajhoz tartoztak, melyek az *Amblyseius andersoni* (Koch, 1957), az *Amblyseius tenuis* Westerboer 1963, az *Anthoseius bakeri* (Garman, 1948), az *Anthoseius involutus* Livshitz et Kuznetsov 1972, a *Typhlodromus baccetti* Lombardini 1960, és a *Typhlodromus cotoneastri* Wainstein 1963 voltak.

A vizsgált területen az *Amblyseius andersoni* fordult elő legnagyobb mennyiségben, de jelentős számban találtunk még egyedeket az *Anthoseius involutus* fajtából is.

A *Picea glauca* 'Alberta Globe' fajtán megtalált *Amblyseius tenuis* és a *Juniperus scopulorum* 'Silver Star' és a 'Moonglow' fajtákról gyűjtött *Typhlodromus baccetti* ragadozóatka fajok újnak bizonyultak a hazai faunára nézve.

SUMMARY

The abundance and species diversity of phytoseiids were studied in the evergreen collection of the Corvinus University of Budapest at Soroksár from March to August 2010. 329 phytoseiid mite specimens were collected from 15 cultivars of coniferous trees belonging to the following 4 genera: *Juniperus*, *Abies*, *Picea* and *Pinus*. 6 phytoseiid mite species have been identified: *Amblyseius andersoni* (Koch, 1957), *Amblyseius tenuis* Westerboer 1963, *Anthoseius bakeri* (Garman, 1948), *Anthoseius involutus* Livshitz et Kuznetsov 1972, *Typhlodromus baccetti* Lombardini 1960 and *Typhlodromus cotoneastri* Wainstein 1963.

The dominant phytoseiid species were *Amblyseius andersoni* and *Anthoseius involutus*.

Amblyseius tenuis and *Typhlodromus baccetti* are new to the Hungarian fauna. *Typhlodromus baccetti* was found on *Juniperus scopulorum* 'Silver Star' and 'Moonglow' while *Amblyseius tenuis* was collected from *Picea glauca* 'Alberta Globe'.

Kulcsszavak: Phytoseiidae, *Typhlodromus baccetti*, *Amblyseius tenuis*, örökzöld

Keywords: Phytoseiidae, *Typhlodromus baccetti*, *Amblyseius tenuis*, evergreen, conifers

BEVEZETÉS

Az örökzöld nyitvatermő növények változatos alakjuk és színük miatt nagyon népszerűek dendrológiai gyűjteményekben, parkokban, botanikus kertekben és házi kertekben. E növénycsoportot azonban rengeteg kártevő és kórokozó támadhatja meg, mint például a takácsatkák (Tetranychidae) és a laposatkák (Tenuipalpidae) különböző fajai. A kártevő atkák elleni környezetbarát növényvédelmi módszer, mely a természetes ellenségek populációszabályozó szerepére épít, megköveteli a zoofág atkák előfordulásának, populációdinamikai tulajdonságainak pontos ismeretét, ezért célul tűztük ki, hogy első lépésben feltérképezzük a nyitvatermőkön élő ragadozóatkák, különös tekintettel a Phytoseiidae családba tartozók faji hovatartozását.

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák fajgazdagsága a peszticidmentes dendrológiai gyűjteményekben és botanikus kertekben a hazai, már eddig megjelent irodalmi adatok alapján is kiemelkedőnek látszik. Magyarországon Komlovszky (1981, 1984) széleskörűen vizsgálta az örökzöldeken élő fitofág és zoofág atkafajok mennyiségi és minőségi viszonyait a Szarvasi Arborétumban. Vizsgálatai során az *Abies*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Picea*, *Pinus*, *Taxus* és *Thuja* nemzetségbe tartozó növényfajokat követte figyelemmel, és 8 Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atka előfordulásáról számolt be. Legnagyobb egyedszámban az *Amblyseius andersoni*, az *Amblyseius finlandicus* és a *Typhlodromus tiliae* fajokat gyűjtötte be, de előfordultak a *Typhlodromus bakeri*, *Typhlodromus cotoneastri*, *Typhlodromus involutus*, *Typhlodromus perbillus*, *Typhlodromus tranquillus* fajok egyedei is.

Tülevelű örökzöldeken élő ragadozó atkák előfordulásáról csekély információ áll rendelkezésünkre a hazai irodalomban. A jegenyefenyőn (*Abies alba*) a *Typhlodromus involutus*, *T. cotoneastri* és a *T. tiliae* jelenlétéről tudunk (Komlovszky 1984). A közönséges lucon (*Picea abies*) a *Typhlodromus bakeri* (Komlovszky 1984) és a *Typhlodromus involutus* (Komlovszky 1984, Bozai 1996), a szürke lucon (*Picea glauca*) szintén a *Typhlodromus bakeri* (Komlovszky 1984) fordult elő. Az erdeifenyőn (*Pinus sylvestris*) az *Euseiulus finlandicus* (Szabó 1980, Komlovszky 1984, Komlovszky és Jenser 1987), a *Typhlodromus bakeri* (Szabó 1980, Komlovszky 1984), a *T. cotoneastri* (Bozai 1996), a *Typhlodromus involutus* (Szabó 1980) és a *Typhlodromus ernesti* (Ripka 1998) fajok jelenlétéről is beszámoltak.

A pikkelylevelű örökzöldek közül a borókákon a következő ragadozóatka fajok előfordulásáról számolt be a hazai irodalom. A közönséges borókán (*Juniperus communis*) a *Typhlodromus tranquillus* (Komlovszky 1984), a nehézszagú borókán (*Juniperus sabina*) a *Typhlodromus tranquillus* (Komlovszky 1984) és a *Typhlodromus*

bakeri (Bozai 1996) fajok előfordulásáról tudunk. A sziklás-hegységi borókán (*Juniperus scopulorum*) a *Typhlodromus involutus* (Ripka 2002) míg a virginiai borókán (*Juniperus virginiana*) az *Amblyseius andersoni* (Bozai 1980), *Neoseiulus agrestis* (Ripka 1998) és a *Typhlodromus tranquillus* (Komlovszky 1984) fajokat írták le.

Kazmierczak és Lewandowski (2006) két évig tartó lengyelországi vizsgálataik során a *Pinus sylvestris* és a *Picea abies* fajokon a *Typhlodromus tiliae*, *Anthoseius bakeri*, *Amblyseius andersoni* és a *Typhlodromus pyri* ragadozó atka fajokat találták, melyek közül a *Typhlodromus tiliae* bizonyult domináns fajnak. Az ukrainai Trostyanets dendrológiai parkban Omeri (2009) a nyitvatermőkön előforduló 11 ragadozó atka faj közül az *Amblydromella verrucosa* fajt említi domináns fajnak, és többek között az *Amblyseius andersoni*, az *Euseius finlandicus*, valamint a *Typhlodromus cotoneastri* fajok előfordulását alacsony gyakorisággal jellemzi.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat 2010-ben a Budapesti Corvinus Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságában lévő örökzöld fajtagyűjteményben végeztük. Összesen 7 alkalommal három-négyhetente végeztünk mintavételt, március 30-án, április 20-án, május 11-én, június 3-án és 28-án, július 26-án valamint augusztus 23-án.

A mintavételek során négy örökzöld nemzetség (*Juniperus*, *Abies*, *Picea* és *Pinus*) 11 növényfajának 15 fajtájáról szedtünk mintákat. Egy-egy mintavételi alkalommal fajtánként tíz darab 10 cm-es hajtást levágtunk, melyekről az atkákat laboratóriumban gyűjtöttük le. Az örökzöldek morfológiájából adódóan a növényi mintákról az atkákat Zachadra és mtsi. (1988) által leírt lemosásos eljárással nyertük ki, mivel az általánosan használt sztereómikroszkópos átvizsgálás nem bizonyult elég hatékony módszernek. A Phytoseiidae családba tartozó atkákat Hoyer oldatban preparáltuk. A meghatározásukat Karg (1993), Stammer (1963), és Chant és Yoshida-Shaul (1987) határozó kulcsai alapján végeztük. Az azonosított fajokról digitális mikroszkópi felvételeket készítettünk. A ragadozóatkákat tartalmazó tárgylemezektől gyűjteményt készítettünk, és a BCE Rovartani Tanszékén helyeztük el.

Az eredmények feldolgozásakor a relatív gyakoriság megállapításához a $D=(n/N)*100$ képletet használtuk (ahol N a vizsgált területen lévő összes faj egyedszáma, és n az adott faj egyedszáma a vizsgált területen) ez alapján a dominancia viszonyokat Engelmann (1978) által leírt dominancia kategóriák felhasználásával állapítottuk meg. Eudominánsnak tekinthető egy faj, ha relatív gyakorisága 32-100% közé tehető, domináns ha 10-31,9% között, szubdomináns ha 3,2-9,9% között, rezidens 1-3,19% között, szubrezidens 0,32-0,99% között, szórványos <0,32% alatt van ez az érték.

EREDMÉNYEK

A mintavételek során négy örökzöld nemzetség (*Juniperus*, *Abies*, *Picea* és *Pinus*) 11 növényfajának 15 fajtájáról 329 Phytoseiidae családba tartozó egyedeket gyűjtöttünk, ebből 302 egyed került meghatározásra, a fennmaradó 26 egyed azonosítását nem tudtuk elvégezni, mivel a nem kifejtett alakokat teljes biztonsággal nem lehet azonosítani (2. táblázat).

Összesen 6 Phytoseiidae fajt sikerült meghatároznunk, ezek az *Amblyseius andersoni* (Koch, 1957), az *Amblyseius tenuis* Westerboer 1963, az *Anthoseius bakeri* (Garman, 1948), az *Anthoseius involutus* Livshitz et Kuznetsov 1972, a *Typhlodromus baccetti* Lombardini 1960, és a *Typhlodromus cotoneastri* Wainstein 1961. Az *Amblyseius andersoni* 11, az *Anthoseius involutus* 7 vizsgált növényfajtán fordult elő, míg a többi négy ragadozó atkafajt csak egy-két növényfajtáról sikerült begyűjtenünk.

A *Pinus* nemzetségről sikerült a legtöbbet, négy fajt legyűjteni, így az *Amblyseius andersoni*, az *Anthoseius bakeri*, az *Anthoseius involutus* és a *Typhlodromus cotoneastri* fajokat. Az *Abies* nemzetségben az *Anthoseius bakeri* faj kivételével szintén ezek a ragadozóatkák fordultak elő a mintáinkban. A *Picea* nemzetségben az *Amblyseius andersoni*, az *Anthoseius bakeri*, az *Anthoseius involutus* fajok mellett az *Amblyseius tenuis* fajt is azonosítottuk, ami kizárólag a *Picea glauca* 'Alberta Globe' fajtán volt jelen (1. táblázat). Ez utóbbi fajból az augusztusi mintavétel során csupán két egyedet találtunk (2. táblázat).

A pikkelylevelű örökzöldek közül a *Juniperus* nemzetségen lévő ragadozóatkákat kísértük figyelemmel. Három fajt azonosítottunk a mintáinkban, az *Amblyseius andersoni*, az *Anthoseius involutus*, és a *Typhlodromus baccettii* fajokat (1. táblázat). A *Typhlodromus baccettii* zoofág atkát a *Juniperus scopulorum* fajról gyűjtöttük a 'Silver Star' és a 'Moonglow' fajtákról, a márciusi, áprilisi és június végi mintavételek során is (2. táblázat).

A legtöbb ragadozóatka a *Juniperus chinensis* 'Blauw' fajtán volt, erről a fajtáról az év során 100 egyedet gyűjtöttünk és határoztunk meg.

Az *Amblyseius andersoni* faj fordult elő a legnagyobb mennyiségben a vizsgált örökzöldeken, 223 egyedet találtunk az év során, és relatív gyakorisága 73,6% volt. Az *Anthoseius involutus* volt a második legnagyobb gyakoriságú faj ($D=20,13\%$), majd ezután következett az *Anthoseius bakeri* ($D=3,63\%$) (1. táblázat). A legtöbb ragadozó atka a július és augusztus hónapokban fordult elő, ekkor került begyűjtésre az egyedek 75%-a (2. táblázat).

Örökzöldeken előforduló ragadozóatka fajok (Phytoseiidae) egyedszáma (db) (Soroksár, 2010)

Növényfaj, fajta (1)	Atkafaj (2)						Összesen (db) (3)
	<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Amblyseius tenuis</i>	<i>Anthoseius bakeri</i>	<i>Anthoseius involutus</i>	<i>Typhlodromus baccettii</i>	<i>Typhlodromus cotoneastri</i>	
<i>Abies alba</i> 'Pyramidalis'	31			12		2	45
<i>Picea abies</i> 'Aurea'	3			35			38
<i>Picea glauca</i> 'Alberta Globe'		2					2
<i>Picea glauca</i> 'Conica'				6			6
<i>Pinus mugo</i> 'Mops'			3	1			4
<i>Pinus sylvestris</i> 'Fastigiata'	19		8	3		1	31
<i>Juniperus chinensis</i> 'Blaauw'	97			3			100
<i>Juniperus chinensis</i> 'Spartan'	1						1
<i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'	21						21
<i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'	8						8
<i>Juniperus horizontalis</i> 'Andorra Compacta'	7						7
<i>Juniperus sabina</i> 'Tiszakürt'	11						11
<i>Juniperus scopulorum</i> 'Moonglow'	9				2 db		11
<i>Juniperus scopulorum</i> 'Silver Star'	16				1 db		17
<i>Juniperus virginiana</i> 'Pseudocupressus'				1			1
Összesen (db) (3)	223	2	11	61	3	3	303
D (%)	73,60	0,66	3,63	20,13	0,99	0,99	

Table 1: Number of Phytoseiid mites on conifers (Soroksár, 2010)

Plant species and cultivars (1), Mite species (2), Total (3)

KÖVETKEZTETÉSEK

Munkánk során a Phytoseiidae családba tartozó 6 ragadozóatka fajt azonosítottunk a soroksári örökzöld fajtagyűjteményben. Az *Abies alba* növényfajon az *Anthoseius involutus*, a *Typhlodromus cotoneastri*, és az *Amblyseius andersoni* zoofág atkákat azonosítottuk. Az első két faj előfordulásáról Komlovszky (1984) is beszámolt munkája során. A *Picea abies* növényfajon Komlovszky (1984) eredményeivel egyezően az *Anthoseius involutus* faj előfordult, valamint emellett még az *Amblyseius andersoni* fajt is azonosítottuk. *Pinus sylvestris* fajon a hazai irodalomban leírtakkal egyezően többek között mi is az *Anthoseius bakeri*, az *Anthoseius involutus* és a *Typhlodromus cotoneastri* (Szabó 1980, Komlovszky 1984, Bozai 1996) fajokat találtuk meg. Vizsgálataink során az erdei fenyőn találtuk meg a legtöbb ragadozóatka fajt, tehát a *Pinus sylvestris* bizonyult a leginkább fajgazdagnak. Jegenyefenyőn, lucon és erdei fenyőn az *Amblyseius andersoni* faj előfordulásáról mindezidáig nem tudtunk. A túlevelű örökzöldek közül a *Picea glauca* növényfajon idáig az *Anthoseius bakeri* faj előfordulásáról tudtunk (Komlovszky 1984). Mintáinkban ennek ellenére az *Anthoseius bakeri* fajt nem találtuk meg, de az *Anthoseius involutus*, és az *Amblyseius tenuis* fajok is jelen voltak. Az *Amblyseius tenuis* fajt a *Picea glauca* 'Alberta Globe' fajtán csak az augusztusi mintavétel során találtuk meg. Az örökzöld növényen, több helyen is elszáradt, levéltelen foltok voltak, és a mintáinkat a száradó foltok mellől gyűjtöttük. Ez az élettelen gyűjtési környezet igen hasonló Westerboer (1963) által leírt gyűjtési hellyel, hiszen ő bokrok kiégett rőzséin találta meg a fajt elsőként. Az utóbbi faj a hazai faunára nézve újnak bizonyult!

A *Juniperus* nemzetségben az *Amblyseius andersoni* és az *Anthoseius involutus* fajok előfordulásáról számolhattunk be, mely egybevág a korábbi hazai vizsgálatok eredményével (Bozai 1980, Ripka 2002). Ugyancsak borókán fordult elő a *Typhlodromus baccettii* faj, melynek hazai jelenlétéről az eddigi adatok alapján nem volt tudomásunk. A hazai faunában elsőként fellelt faj egyedeit *Juniperus scopulorum* fajról gyűjtöttük, a faj első leírója szintén örökzöldről, ám ciprusról közölte előfordulását (Lombardini 1960). A leggyakrabban fellelt *Amblyseius andersoni* faj jelenlétét néhány olyan örökzöld fajon (*Juniperus scopulorum*, *Juniperus sabina* és *Juniperus communis*) is sikerült igazolnunk, amelyekben eddigi hazai előfordulásuk nem volt ismert. Ugyan ezen összefüggésben az *Anthoseius involutus* jelenléte is újnak tekinthető *Juniperus virginiana* növényfajon.

A soroksári örökzöld fajtagyűjteményben az *Amblyseius andersoni* fordult elő legnagyobb mennyiségben a vizsgált 15 növényen. A faj előfordulásának relatív gyakorisága 73,6% volt, tehát a faj eudomináns (Engelmann 1978) a vizsgált területen. A domináns fajnak az *Anthoseius involutus* tekinthető míg szubdominánsnak az *Anthoseius bakeri*. Leggyakoribb fajnak a Szarvasi Arborétumban is az *Amblyseius andersoni* bizonyult

(Komlovszky 1984), de határainkon kívül a dominancia viszonyok már eltérőek az általunk tapasztaltakkal. Az *Amblyseius andersoni* ugyan jelen van a vizsgált örökzöldeken, de dominánsnak nem tekinthető sem Lengyelországban, sem Ukrajnában (Kazmierczak és Lewandowski 2006, Omeri 2009).

2. táblázat

Örökzöldeken előforduló ragadozóatka fajok (Phytoseiidae) mennyiségi viszonyai (db) a gyűjtési időpontok szerint (Soroksár, 2010)

Növényfaj, fajta	Mintavételi időpontok (2010) (2)							Összesen (db) (3)
	március 30.	április 20.	május 11.	június 3.	június 28.	július 26.	augusztus 23.	
<i>Abies alba</i> 'Pyramidalis'	2 A.i.	2 E	8 A.i.		2 T.c. 3 E	2 A.i. 3 A.a. 3 E	28 A.a.	50
<i>Picea abies</i> 'Aurea'		1 A.i.	5 A.i.	2 A.i.	14 A. i.	5 A.i.	8 A.i. 3A.a.	38
<i>Picea glauca</i> 'Alberta Globe'							2 A.t.	2
<i>Picea glauca</i> 'Conica'					1A.i.		5 A.i.	6
<i>Pinus mugo</i> 'Mops'		1 A.b.	4 E	1 A.b.	1 E	1 A.i. 1 A.b.	2 E	11
<i>Pinus sylvestris</i> 'Fastigiata'		1 E	1 A.b. 2 E	1 T.c.	4 A.b.	9 A.a. 3 A.i.	10 A.a. 3 A.b.	34
<i>Juniperus chinensis</i> 'Blaauw'			1 A.i.		7 A.a 1 A.i.	85 A.a. 1 A.i.	5 A.a.	100
<i>Juniperus chinensis</i> 'Spartan'						1 A.a. 2 E		3
<i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'	1 A.a.	3 A.a.			1 A.a 3 E	7 A.a.	9 A.a.	24
<i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'						6 A.a.	2 A.a.	8
<i>Juniperus horizontalis</i> 'Andorra Compacta'							7 A.a.	7
<i>Juniperus sabina</i> 'Tiszakürt'	1 A.a.				1 E	3 A.a.	7 A.a.	12
<i>Juniperus scopulorum</i> 'Moonglow'		1 T.b.	1 E		1 T.b. 1 E	9 A.a.		13
<i>Juniperus scopulorum</i> 'Silver Star'	1 T.b.					16A.a.		17
<i>Juniperus virginiana</i> 'Pseudocupressus'	1 A.i.		3 E					4
Összesen (db) (3)	6	9	25	4	37	157	91	329

(A.a.= *Amblyseius andersoni*, A.t.= *Amblyseius tenuis*, A.b.= *Anthoseius bakeri*, A.i.= *Anthoseius involutus*, T.b.= *Typhlodromus baccettii*, T.c.= *Typhlodromus cotoneastri*, E= nem meghatározható egyedek)

Table 2: Number of Phytoseiid mites on conifers in different sampling dates (Soroksár, 2010)

Plant species and cultivars (1), Sampling dates (2), Total (3)

(A.a.= *Amblyseius andersoni*, A.t.= *Amblyseius tenuis*, A.b.= *Anthoseius bakeri*, A.i.= *Anthoseius involutus*, T.b.= *Typhlodromus baccettii*, T.c.= *Typhlodromus cotoneastri*, E= unidentifiable individuals)

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A TAMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0005 pályázat támogatásának köszönetet mondunk.

IRODALOM

- Bozai J. (1980): Adatok Magyarország atka-faunájának ismeretéhez (Acari). Folia Ent. Hung., 41: 193-194.
- Bozai J. (1996): Adalékok Magyarország ragadozóatka-faunájához (Acari: Phytoseiidae, Phytoseiinae). Növényvédelem, 32(10): 521-525.
- Chant, D. A. Yoshida-Shaul, E. (1987): A world review of the pyri species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). Can. J. Zool. 65:1770-1804.
- Engelmann H.-D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiologia 18: 378-381.
- Karg W. (1993): Acari (Acarina), Milben Parasitiformes (Anactinochaeta) Cochors Gamasina Leach. Raubmilben. Jena, Stuttgart, New York Gustav Fischer Verlag, 170-254.
- Kazmierczak B. Lewandowski M. (2006): Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) inhabiting coniferous trees in natural habitats in Poland. Biological Lett, 43(2): 315-326.
- Komlovszky Sz. I. (1981): A dendrofil atkák minőségi és mennyiségi viszonyai. Kandidátusi értekezés, Szarvas-Budapest.
- Komlovszky Sz. I. Jenser G. (1987): Az *Amblyseius finlandicus* Oudemans és a *Phytoseius plumifer* Canestrini et Fanzago ragadozó atkák gyakori előfordulása gyümölcsfákon. Növényvédelem, 23(5): 193-201.

- Komlowszky Sz .I. (1984): A fenyők (Coniferopsida) kártevő és ragadozó atka fajai. *Növényvédelem*, 20(4): 166-173.
- Lombardini G. (1960): *Typhlodromus baccettii* nuova specie di acaro predatore. *Redia*, 45:19-21.
- Omeri I. D. (2009): Phytoseiid mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) on plants in Trostyanets Dendrological Park (Ukraine). *Vestnik zoologii*, 43(3): 7-14.
- Ripka (1998): New date to the knowledge on the Phytoseiid fauna in Hungary (Acari: Mesostigmata). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 33: 395-405.
- Ripka G. (2006): Checklist of the Phytoseiidae of Hungary (Acari: Mesostigmata). *Folia Ent. Hung.*, 67: 229-260.
- Ripka G. Fain A. Kazmierski A. Kreiter S. Magowski W. L. (2002):Recent date to the knowledge of the arboreal mite fauna in Hungary (Acari: Mesostigmata, Prostigmata, and Astigmata). *Acarologia*, 42(3): 271-281)
- Stammer H.-J. (1963): Beitrage zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. II: Mesostigmata 1. Leipzig.
- Szabó P. (1980): Faunisztikai vizsgálatok Tőserdő atkáin (Acari). *Folia Ent. Hung.*, 41: 377-378.
- Westerboer I. (1963): Die Familie Phytoseiidae Berlese 1916. In: Stammer H.-J. (ed.) (1963): Beitrage zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. II: Mesostigmata 1. Leipzig, 632-635.
- Zachadra M. Pultar O. Muska J. (1988): Washing technique for monitoring mites in apple orchards. *Experimental and Applied Acarology*, 5: 181-183.