

Budapesti Corvinus Egyetem

Kertészettudományi Kar

Rovartani Tanszék

DOKTORI (PH. D) ÉRTEKEZÉS

A kertészeti növényeken károsító fitofág atkák populáció szabályozásának
környezetbarát lehetőségei

Írta: Hajdú Zsuzsanna

Témavezető:

Dr. Péntes Béla CSc

egyetemi tanár, tanszékvezető

Budapest

2014

A doktori iskola

megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Tóth Magdolna
egyetemi tanár, DSc
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcstermő Növények Tanszék

Témavezető: Dr. Péntes Béla
egyetemi tanár
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Rovartani Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....

Az iskolavezető jóváhagyása

.....

A témavezető jóváhagyása

A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanácsának 2014 június 3-ki határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:

Elnöke:

Tóth Magdolna, DSc

Tagjai:

Papp János, DSc

Basky Zsuzsa, DSc

Keszthelyi Sándor, PhD

Opponensek:

Ripka Géza, PhD

Jenser Gábor, DSc

Titkár:

Nagy Géza, PhD

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS és CÉLKITŰZÉS.....	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1. Örökzöld növények Phytoseiidae atkafaunája	5
2.1.1. A hazai örökzöld növényeken élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae).....	5
2.1.2. Örökzöld növényeken élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) Európában	7
2.2. Almaültetvényekben élő ragadozó atkák	10
2.2.1. A hazai almaültetvényekben élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae)	10
2.2.2. Almaültetvényekben élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) Európában	11
2.3. A szegélynövények hatása az ültetvények atkafaunájára	13
2.4. A ragadozó atkákra ható abiotikus és biotikus tényezők	15
2.4.1. A hőmérséklet	15
2.4.2. A táplálékforrás.....	16
2.4.3. A fényerősség és a nappalok hosszúsága	17
2.4.4. A relatív páratartalom	17
2.5. A ragadozó atkák betelepítését befolyásoló tényezők.....	19
2.5.1. A ragadozó atkák helyváltoztatási szokásai, képességei	19
2.5.2. A predátor és préda szervezetek kölcsönhatása	20
2.6. A ragadozó atkák szerepe a fitofág atkák populációszabályozásában	22
2.6.1. Az <i>Amblyseius andersoni</i> (Phytoseiidae) ragadozóatka biológiája és viselkedési tulajdonságai.....	22
2.6.2. Az <i>Euseius finlandicus</i> (Phytoseiidae) ragadozó atka biológiája és viselkedési tulajdonságai.....	23
2.6.3. A <i>Kampimodromus aberrans</i> (Phytoseiidae) ragadozó atka biológiája és viselkedési tulajdonságai.....	24
2.6.4. A <i>Zetzellia mali</i> (Stigmaeidae) ragadozóatka biológiája és viselkedési tulajdonságai.....	25
3. ANYAG és MÓDSZER.....	27
3.1. Örökzöld növényállományban élő atkafajok faunisztikai és populáció-dinamikai megfigyelései	27
3.2. A ragadozó atkafajok betelepítésének megfigyelése almaültetvényben.....	30
3.3. A minták kezelése, az atkák preparálása és azonosítása	35
3.4. Az eredmények kiértékelésekor használt statisztikai módszerek	36
3.4.1. Varianciaanalízis (ANOVA).....	36
3.4.2. Korrelációs számítás	38
4. EREDMÉNYEK.....	39
4.1. Örökzöld növényállományokban végzett megfigyelések	39

4.1.1.	A növényvédelmi kezelésekben nem részesített örökzöld növényállományban végzett faunisztikai megfigyelések	39
4.1.2.	Az növényvédelmi kezelésekben részesített örökzöld fajta-gyűjteményben végzett faunisztikai megfigyelések	45
4.1.3.	Az örökzöld növényállományokban végzett populáció-dinamikai megfigyelések.....	50
4.2.	Almaültetvényben végzett megfigyelések.....	54
4.2.1.	Az új telepítésű almaültetvény és a szegélyező idősebb gyümölcsültetvények ragadozó atkafaunája	54
4.2.2.	A <i>Zetzellia mali</i> betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe	58
4.2.3.	Az <i>Amblyseius andersoni</i> betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe.....	63
4.2.4.	A <i>Tetranychus urticae</i> betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe.....	69
4.2.5.	A fitofág és zoofág atkák helyváltoztatásának megfigyelése "levegő" és „talaj” csapda segítségével	72
4.3.	. Új tudományos eredmények.....	77
5.	KÖVETKEZTETÉSEK	78
5.1.	Örökzöld növényállományokban végzett megfigyelések	78
5.1.1.	Az örökzöld növények Phytoseiidae atkafaunája.....	78
5.1.2.	Az örökzöld növényállományokban végzett populáció-dinamikai megfigyelések.....	81
5.2.	Almaültetvényben végzett megfigyelések.....	84
5.2.1.	Az új telepítésű almaültetvény és az azt szegélyező idősebb gyümölcsültetvények ragadozó atkafaunája	84
5.2.2.	A <i>Zetzellia mali</i> betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe	88
5.2.3.	Az <i>Amblyseius andersoni</i> betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe.....	90
5.2.4.	A <i>Tetranychus urticae</i> betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe.....	91
5.2.5.	A fitofág és zoofág atkák helyváltoztatásának megfigyelése „levegő” és „talaj” csapda segítségével	92
5.3.	A hazai atkafaunára nézve új ragadozó atkafajok bemutatása (Phytoseiidae).....	95
5.4.	A kísérlet értékelése növényvédelmi szempontból.....	97
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	98
7.	SUMMARY	101
	MELLÉKLETEK	1
	M1. Irodalomjegyzék	1
	M2. Statisztikai számítások eredményei	11
	M3. Mikroszkópi felvételek	64
	KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	66

1. BEVEZETÉS és CÉLKITŰZÉS

Magyarország természetföldrajzi adottságai, az ország kiváló termőterületei, a termeléshez ideális éghajlat megteremti a lehetőséget a magas színvonalú növénytermesztés megvalósításához. A növénytermesztési tevékenység elképzelhetetlen okszerű és fenntartható növényvédelem nélkül. A megfelelő mennyiségű és minőségű termékek elérése mellett olyan növényvédelmi technológiák alkalmazására van szükség, amelyek a legkevésbé terhelik a környezetet. Ezen cél elérésének útja a környezetbarát növényvédelmi technológiák kutatása és alkalmazása az integrált növényvédelem szemléletének tükrében.

Kutatásom során a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékén, a kertészeti növényeken károsító atkák populáció szabályozásának környezetbarát lehetőségeit vizsgáltam. A ragadozó szervezetek felhasználása a károsítók egyedsűrűségének csökkentésére egy környezetkímélő növényvédelmi módszer, azonban alkalmazásához kiválóan ismernünk kell a ragadozó és a zsákmány szervezeteket és azok kapcsolatrendszerét. A környezetbarát növényvédelem megalapozásának érdekében elengedhetetlennek tartottam, hogy részletesen tanulmányozzam a növényállományokban élő atkafajok, különös tekintettel a Phytoseiidae családba tartozó ragadozóatkák populáció-dinamikai tulajdonságait. Megfigyeléseimhez egy olyan vizsgálati területet kerestem, amely egyrészt idősebb növényállományból áll, ezért a növényeken élő fitofág és zoofág atkapopulációk közötti egyensúly már kialakult, másrészt fontos szempont volt az is, hogy kutatási eredményeimet növényvédelmi kezelések és agrotechnikai beavatkozások ne befolyásolják. Egy ilyen háborítatlan területen figyelemmel tudtam követni a fitofág és zoofág atkapopulációk egymásra hatását. Vizsgálhattam továbbá a zsákmány és ragadozó kapcsolatokat, amelyek ismerete elengedhetetlen a károsító növényevő atkák populáció szabályozásának környezetbarát lehetőségeinek kutatásának megalapozásához. A vizsgálatom helyszínéül választott soroksári örökzöld nyitvatermő fajtagyűjtemény ideális területnek bizonyult megfigyeléseimhez, ugyanis szabadföldi körülmények között tudtam vizsgálni az atkákra ható abiotikus tényezőket is. Az irodalmi adatokból ismert atkákra ható abiotikus tényezők vizsgálatát többségében laboratóriumi körülmények között végezték, ezért érdekesnek ígérkezett számomra a kapott eredmények szabadföldi körülmények között történő megfigyelése. A ragadozó atkákra ható növényvédelmi kezelések hatását szintén figyelemmel tudtam követni, ugyanis a soroksári kezeletlen örökzöld növényállományban kapott adataimat összevettem egy növényvédelmi kezelésekből részesített örökzöld növényállományban megfigyelt eredményeimmel. A vizsgálatommal párhuzamosan az örökzöld növények atkafaunáját is tanulmányoztam, és mivel korábban csekély számú hazai irodalom foglalkozott

az örökzöld növények atkafaunájával, kutatási eredményeimmel gazdagítottam a hazai ismeretanyagot.

A fitofág atkák károsítása jelentős problémát okozhat a kertészeti kultúrákban, különös tekintettel a gyümölcsültetvényekben. Magyarországon az almatermesztés kiemelkedő jelentőségű. A több mint 35 ezer hektáron közel 300 ezer tonna termésmennyiséggel a legnagyobb mennyiségben termesztett gyümölcsfajunk (KSH, 2011). A fitofág atkák almaültetvényeinkben súlyos károkat okozhatnak, amennyiben nem fordítunk kellő figyelmet az ellenük történő védekezésre. Az integrált növényvédelem szemléletében egy károsító elleni védekezés nem kizárólag a növényvédő szeres kezelést jelenti, hanem a természetes ellenségek megkímélését is. Az ültetvényekben jelen lévő ragadozó atkák a fitofág atkapopulációk korlátozásában jelentősek lehetnek, gyakran képesek a fitofág fajok kártételét gazdasági küszöb érték alatt tartani. Mivel korábbi kutatásom során örökzöld növényállományban már megtapasztaltam a ragadozó atkák populáció korlátozó szerepét, ezért vállalkoztam almaültetvényben is a ragadozó és fitofág atkák populáció-dinamikájának beható tanulmányozására. A soroksári gyümölcsültetvényben három éven keresztül tanulmányoztam a fitofág és zoofág atkapopulációkat. Vizsgálatom során egy új telepítésű almaültetvénybe a környező vegetációból természetes úton betelepülő atkapopulációk dinamikáját, a fitofág és zoofág atkák mennyiségi és minőségi viszonyait követtem figyelemmel, azzal a céllal, hogy minél több ismeretanyagot gyűjthessek a fitofág atkák elleni környezetbarát növényvédelmi módszer megalapozásának érdekében.

Kutató munkám során az alábbi kérdésekre kerestem választ:

- Mely ragadozó atkafajok fordulnak elő növényvédelmi kezelésben részesített és nem részesített örökzöld növényállományokban?
- Hogyan alakul ezekben az állományokban a ragadozó atkák populáció-dinamikája?
- Szabadföldi körülmények között van-e mérhető hatása a ragadozó atkákra ható egyes abiotikus és biotikus tényezőknek?
- Új telepítésű alma ültetvény közvetlen közeléből képesek-e a jelen lévő honos ragadozó atka fajok betelepülni?
- Mennyi idő szükséges a ragadozó atkafajok betelepüléséhez?
- Van-e eltérés a különböző ragadozó atkafajok betelepülésének dinamikájában és módjában?
- Hogyan változik a ragadozó atkák fajösszetétele a betelepülést követő években?

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Örökzöld növények Phytoseiidae atkafaunája

2.1.1. A hazai örökzöld növényeken élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae)

Magyarországon az örökzöld növényeken élő ragadozó atkafauna vizsgálatára ez idáig kevés figyelem irányult. Legrészletesebb hazai megfigyelések Komlovszky (1981, 1984, Komlovszky és Jenser, 1987, Szabóné, 1980) nevéhez fűződik, aki az örökzöldeken élő fitofág és zoofág atkafajok mennyiségi és minőségi viszonyait tanulmányozta részletesen a Szarvasi Arborétumban. Vizsgálatai során az *Abies*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Picea*, *Pinus*, *Taxus* és *Thuja* nemzetségbe tartozó növényfajokat követte figyelemmel, és nyolc Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atka előfordulásáról számolt be. Legnagyobb egyedszámban az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957), az *Amblyseius finlandicus* (Oudemans, 1915) és a *Typhlodromus tiliae* Oudemans, 1929 fajokat gyűjtötte be, de előfordultak a *Typhlodromus bakeri* (Garman, 1948), *Typhlodromus cotoneastri* Wainstein, 1961, *Typhlodromus involutus* Livshitz et Kuznetzov, 1972, *Typhlodromus perbibus* Wainstein et Arutunjan, 1968, *Typhlodromus tranquillus* Livshitz et Kuznetzov, 1972 fajok egyedei is. A *Typhlodromus bakeri* kizárólag fenyőféléken fordult elő, míg a többi atkafaj esetén ilyen típusú preferáció nem mutatható ki.

Számos szerző a hazai ragadozó atkafauna kutatásakor különböző növényekről gyűjtött mintákat az ország különböző pontjain. Az ilyen típusú mintavételezések során több örökzöld növényt is megvizsgáltak. Bozai (1980) 1972 és 1979 között végzett atkakutatása során megfigyelte a *Juniperus virginiana* növényen az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957) ragadozó atkafaj előfordulását. Később Bozai (1996) összefoglaló munkájában számol be az 1973 és 1995 között a vad és termesztett növények levélmintáiról begyűjtött ragadozó atkafajokról. Az örökzöld növények közül a *Taxus baccata*, a *Thuja occidentalis*, a *Juniperus sabina*, a *Pinus sylvestris*, a *Picea abies* és a *Picea excelsa* növényfajokon az *Amblyseius andersoni*, a *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot, 1960, a *Typhlodromus bakeri*, a *Typhlodromus involutus*, és a *Typhlodromus cotoneastri* Phytoseiidae ragadozó atkafajok fordultak elő. Ripka (2000) díszfák és díszcserjék atkafaunáját kutatta több éven keresztül. Eredményeiről több közleményben is beszámolt (Ripka 1998, Ripka és munkatársai, 2002). Mintákat gyűjtött *Juniperus*, *Pinus*, *Taxus* és *Thuja* nemzetségek fajairól, a mintákról a ragadozó atkák közül a *Neoseiulus agrestis* (Karg, 1960), a *Typhlodromus ernesti* Ragusa et Swirski, 1978, a

Typhlodromus phialatus, a *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857 és a *Typhlodromus involutus* fajok kerültek elő.

1. táblázat A kísérletem során megvizsgált örökzöld növényeken élő ragadozó atkafajok a hazai irodalmi adatok alapján (Phytoseiidae)

Növényfaj	Atkafaj	Irodalom
<i>Abies alba</i>	<i>Typhlodromus involutus</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus cotoneastri</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus tiliae</i>	Komlovszky 1984
<i>Picea abies</i>	<i>Typhlodromus bakeri</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus involutus</i>	Komlovszky 1984, Bozai 1996
<i>Picea glauca</i>	<i>Typhlodromus bakeri</i>	Komlovszky 1984
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Euseius finlandicus</i>	Szabóné 1980, Komlovszky 1984, Komlovszky és Jenser 1987
	<i>Typhlodromus bakeri</i>	Szabóné 1980, Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus cotoneastri</i>	Bozai 1996
	<i>Typhlodromus involutus</i>	Szabóné 1980
	<i>Typhlodromus ernesti</i>	Ripka 1998
	<i>Typhlodromus tranquillus</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus tranquillus</i>	Komlovszky 1984
<i>Juniperus communis</i>	<i>Typhlodromus bakeri</i>	Bozai 1996
	<i>Typhlodromus involutus</i>	Ripka és munkatársai 2002
<i>Juniperus sabina</i>	<i>Amblyseius andersoni</i>	Bozai 1980
<i>Juniperus scopulorum</i>	<i>Neoseiulus agrestis</i>	Ripka 1998
	<i>Typhlodromus tranquillus</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus tranquillus</i>	Komlovszky 1984
<i>Juniperus virginiana</i>	<i>Typhlodromus tiliae</i>	Komlovszky 1984
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	<i>Amblyseius andersoni</i>	Bozai 1980 Ripka 1998
<i>Taxus baccata</i>	<i>Euseius finlandicus</i>	Komlovszky 1984, Komlovszky és Jenser 1987
	<i>Typhlodromus bakeri</i>	Szabóné 1980, Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus cotoneastri</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus phialatus</i>	Bozai 1980, Ripka 1998
	<i>Typhlodromus pyri</i>	Ripka 1998
	<i>Typhlodromus tranquillus</i>	Szabóné 1980, Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus tranquillus</i>	Komlovszky 1984, Komlovszky és Jenser 1987
	<i>Euseius finlandicus</i>	Komlovszky 1984
	<i>Amblyseius andersoni</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus cotoneastri</i>	Komlovszky 1984
<i>Thuja occidentalis</i>	<i>Typhlodromus phialatus</i>	Bozai 1980, Ripka 1998
	<i>Typhlodromus involutus</i>	Komlovszky 1984
	<i>Typhlodromus involutus</i>	Komlovszky 1984

2.1.2. Örökzöld növényeken élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) Európában

A nyitvatermő örökzöld növények ragadozó atkafaunájának feltárásával kapcsolatban a hazai irodalmi adatmennyiséggel megegyezően csekély számú európai irodalmi adat áll a rendelkezésünkre.

Denmark és Edland (2002), Edland és Evans (1998) valamint Evans és Edland (1998) több éven keresztül kísérték figyelemmel a Phytoseiidae atkafaunát Norvégiában. Munkájuk során több mint száz növényfajt, többek között örökzöld növényeket is vizsgáltak, ragadozó atkafauna felmérés céljából. Denmark és Edland (2002) vizsgálatuk során az Amblyseinae alcsalád képviselőit kísérték figyelemmel, és a begyűjtött fajok alapján határozókulcsot is készítettek. Megállapították, hogy a vörösfenyőn (*Larix decidua*) a *Neoseiulus haimatus* (Ehara, 1967), a közönséges borókán (*Juniperus communis*) az *Amblyseius hederæ* Denmark et Muma, 1989, *Amblyseius obtusus* (Koch, 1839), és a *Neoseiulus communis* Denmark et Edland, 2002, a közönséges lucfenyőn (*Picea abies*) az *Euseius finlandicus*, *Neoseiulus haimatus*, és a *Neoseiulus ribes* Denmark et Edland, 2002 ragadozó atkafajok fordulnak elő. Az előzőekhez hasonlóan Edland és Evans (1998) a *Typhlodromus* génuszt is vizsgálták a különböző növényfajokon. Megállapították, hogy a megvizsgált 150 növényfaj közül a *Picea abies* fajon fordult elő a legtöbb *Typhlodromus* nembe tartozó ragadozó atka egyed, és a *Juniperus communis* fajon találták a legtöbb a *Typhlodromus* nembe tartozó ragadozó atkafajt. A közönséges borókán a *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960, *Typhlodromus bichaetae* Karg, 1989, *Typhlodromus ernesti*, *Typhlodromus eucervix* Karg et Edland, 1987, *Typhlodromus lauræ* Arutunjan, 1974, *Typhlodromus norvegicus* Edland et Evans, 1998, *Typhlodromus phialatus*, *Typhlodromus pyri* egyedei voltak jelen. Az *Abies alba* az *Abies concolor* és a *Picea sitchensis* fajokon egyedül a *Typhlodromus ernesti* ragadozó atkafaj egyedei kerültek elő a mintákból. *Larix decidua* fajon a *Typhlodromus lauræ* a jellemző ragadozó atkafaj. A *Pinus sylvestris* növényfajon is nagy számban fordultak elő a zoofág atka egyedek, melyek 4 ragadozó atka fajhoz tartoztak, nevezetesen a *Typhlodromus ernesti*, a *Typhlodromus eucervix*, a *Typhlodromus lauræ* és a *Typhlodromus pyri*. Evans és Edland (1998) vizsgálatuk során megállapították, hogy a megvizsgált növényeken a *Picea abies* fajon fordult elő a legtöbb *Anthoseius* nembe tartozó egyed, és fajgazdagsága is kiemelkedőnek tekinthető, ugyanis 8 az *Anthoseius* nembe tartozó ragadozó atkafaj is képviseltette magát az örökzöld növényen. Vizsgálatuk során a *Pinus sylvestris* fajt találták a legfajgazdagabbnak, ugyanis 9 *Anthoseius* nembe tartozó ragadozó atkafaj fordult elő a mintákban. A mintavételek alkalmával tizenegy örökzöld növényt vizsgáltak meg a 12 éves gyűjtési periódus alatt, nevezetesen az *Abies alba*, *Abies concolor*, *Chamaecyparis* sp., *Juniperus communis*, *Larix* sp., *Picea abies*, *Picea*

sitchensis, *Pinus mugo*, *Pinus sylvestris* fajokat. Az örökzöld növényeken összesen 11 az *Anthoseius* nembe tartozó ragadozó atkafaj előfordulását állapították meg (*Anthoseius algonquinensis* Chant, Hansell et Yoshida-Shaul, 1974, *A. bakeri*, *A. caucasicus* (Abbasova, 1970), *A. caudiglans* Schuster, 1959, *A. foenilis* Oudemans, 1930, *A. halinae* (Wainstein et Kolodochka, 1974), *A. inopinatus* (Wainstein, 1975), *A. parinopinatus* (Evans et Edland, 1998), *A. rhenanus* (Oudemans, 1905), *A. richteri* Karg, 1970, *A. suecicus* (Sellnick, 1958)).

Salmane és Petrova (2002) összefoglaló munkájukban ismertetik a letterszági Phytoseiidae ragadozó atkafaunát. Vizsgálatuk során különböző élőhelyekről gyűjtöttek mintákat, vizsgálták a leveleken, az avarban, sőt még a talajban élő ragadozó atkafaunát is. A közönséges borókán (*Juniperus communis*) hat ragadozó atkafaj jelenlétéről számoltak be, nevezetesen az *Amblyseius bakeri*, az *Amblyseius rademacheri* (Dosse, 1958), az *Amblyseius graminis* Chant, 1956, az *Amblyseius meridionalis* Berlese, 1914, az *Amblyseius levis* (Wainstein, 1960) és az *Amblyseius astutus* (Beglyarov, 1960) fajokról. A *Pinus* nemzetségbe tartozó növényeken az *Amblyseius meridionalis*, és az *Amblyseius obtusus* fajok voltak megfigyelhetőek. Az utóbbi fajt fenyőerdő avar szintjében is megtalálták.

Lengyelországban Kaźmierczak és Lewandowski (2006) tanulmányozta az örökzöld növényeken élő ragadozó atkákat. Vizsgálatuk során a *Picea abies*, a *Pinus sylvestris*, az *Abies alba* és a *Larix decidua* növényfajokról gyűjtöttek mintákat az ország különböző pontjain. Az *Anthoseius bakeri* és a *Typhlodromus tiliae* ragadozó atkafajok a megvizsgált örökzöld növények mindegyikén előfordultak. A *Picea abies* növényfajon az említett fajokon kívül a *Typhlodromus pyri*, a *Pinus sylvestris* növényfajon pedig a *Typhlodromus pyri* és az *Amblyseius andersoni* is előkerült a mintákból.

Omeri (2009) az ukrainai Trostyanets botanikus kert ragadozó atka faunáját vizsgálta. Munkája során 110 fás szárú növényfajt kísért figyelemmel, melyek közül 33 nyitvatermő örökzöld növény volt az *Abies*, a *Chamaecyparis*, a *Cryptomeria*, a *Juniperus*, a *Larix*, a *Picea*, a *Pinus*, a *Thuja* és a *Taxus* nemzetségekből. A vizsgált növényeken az *Amblyseius andersoni*, az *Amblyseius rademacheri*, az *Euseius finlandicus*, a *Typhlodromus ernesti*, a *T. laurae*, a *T. rodovae* Wainstein et Arutunjan, 1968, a *T. aceri*, *Amblydromella inopinata* (Wainstein, 1975), az *A. clavata* és az *A. verrucosa* ragadozó atkák voltak jelen. A leggyakoribb fajnak az *Amblydromella verrucosa* bizonyult, 96,9 %-os relatív gyakorisággal. A faj 26 örökzöld növényen volt megtalálható.

Bayram és Çobanoğlu (2007) öt éven keresztül vizsgálta Törökország különböző pontjain az *Abies cephalonica*, a *Pinus nigra*, a *Pinus sylvestris* a *Pinus brutia*, a *Picea orientalis*, a *Picea pungens* és a *Thuja orientalis* nyitvatermő növények atkafaunáját. A legtöbb Phytoseiidae atkafaj a feketefenyőn (*Pinus nigra*) fordult elő, nevezetesen az *Amblyseius armenicus*, az *Amblyseius*

andersoni, az *Amblyseius kadzhajai* Gomelauri, 1968, az *Amblyseius bagdasarjani* Wainstein et Arutunjan, 1967, az *Anthoseius recki* Wainstein, 1958, az *Anthoseius tranquillus*, a *Typhlodromus cotoneastri*, és a *Typhlodromus andrei* Karg, 1982. Vizsgálatuk során megállapították, hogy a *Pinus brutia* növényen előfordulnak az *Amblyseius bagdasarjani*, az *Anthoseius involutus* és a *Typhlodromus andrei* ragadozó atka fajok egyedei. A vizsgált többi növényfajokon Phytoseiidae atkák jelenlétéről nem számoltak be.

Angliában Fitzgerald és Solomon (2000) a *Picea abies* és az *Abies nordmanniana* fenyő fajok ragadozó atkaösszetételét vizsgálta, növényvédelmi kezelésben részesített és nem részesített fenyőfaültetvényekben. A vizsgálat során megállapították, hogy a növényvédőszeres permetezések csökkentik a ragadozó atkák számát a fenyőültetvényekben. A kezelt ültetvényekben a *Typhlodromus pyri* bizonyult a domináns fajnak. A *Picea abies* növényen az említett fajon kívül az *Amblyseius andersoni*, az *Amblyseius rhenanus* és az *Amblyseius cucumeris* fajok is megtalálhatóak voltak. A kezelt *Abies nordmanniana* ültetvényekben az *Amblyseius cucumeris* (Oudemans, 1930) ragadozó atkafaj kivételével a többi három faj szintén képviseltette magát. A növényvédő szerrel nem kezelt *Picea abies* ültetvényben viszont a *Typhlodromus pyri* mellett az *Amblyseius andersoni*, az *Amblyseius rhenanus* fajok egyedei is kimagasló egyedszámban voltak jelen, viszont az *Amblyseius cucumeris* faj csupán egyetlen egyszer került elő a mintákból.

2.2. Almaültetvényekben élő ragadozó atkák

2.2.1. A hazai almaültetvényekben élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae)

Magyarországi almaültetvényekben, a ragadozó atkafajok dominancia viszonyai a különböző ültetvényekben eltérően alakulnak. Eltérésnek az egyik fő oka a különböző növényvédelmi kezelések hatása, továbbá az ültetvények eltérő földrajzi elhelyezkedése. Számos hazai megfigyelés történt az ország különböző pontjain lévő, különböző növényvédelmi kezelésekkel részesített almaültetvények ragadozó atkafajainak feltérképezésére. Zala megyében a növényvédelmi kezelésekben nem részesített szórvány almások domináns ragadozó atkafajának az *Euseius finlandicus* (Phytoseiidae) bizonyult (Gálné, 1990). Komlowszky és Jenser (1987) rendszeres kémiai védekezésben részesített gyümölcsösök ragadozó atkafaunáját vetették össze kezeletlen állományok ragadozó atkafaunájával. Vizsgálatuk során megállapították, hogy a kezeletlen állományban domináns *Euseius finlandicus* faj a kezelt állományban mindössze egy-egy mintavétel során került elő a mintákból. A kémiai növényvédelemben részesített ültetvényekben a ragadozó atkák egyedszáma nagyon alacsonynak bizonyult. Az integrált növényvédelemben részesített ültetvényekben az *Euseius finlandicus* képes nagy egyedszámban elszaporodni. Hegyi és Jenser (2003) Kecskemét közelében végzett felmérésük során integrált almaültetvényben például a faj 96%-os dominanciáját tapasztalták. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az integrált növényvédelmi kezelésekben részesített állományokban, az *Amblyseius andersoni* is gyakori előfordulásának bizonyult, de hagyományos növényvédelmi kezelésekben és felhagyott állományokban is az *Amblyseius andersoni* faj egyedei fordultak elő legnagyobb számban és leggyakrabban a vizsgált megyében (Hegyi és munkatársai, 2003). A *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930) ragadozó atkafaj ugyan nem domináns, de gyakori előfordulású faj Magyarországon. Heves megyei almásokban a *Kampimodromus aberrans* jelentős egyedszámban képviseltette magát a domináns *Euseius finlandicus* faj mellett (Dellei és Szendreyne, 1989). A Stigmaeidae családba tartozó *Zetzellia mali* (Ewing, 1917) ragadozó faj is igen gyakori Magyarországon (Ripka és Kaźmierski, 1998). A hevesi almásokban is számottevő egyedszámban fordult elő a *Z. mali* ragadozó atkafaj (Dellei és Szendreyne, 1989). Molnárné és Kerényiné (1991) a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében végzett megfigyelések során megállapították, hogy a *Z. mali* ragadozó faj növényvédelmi kezelésekben részesített állományokban szinte kizárólagos ragadozó atkafajként fordult elő. Jenser és munkatársai (1999) három éven keresztül tanulmányozták a ragadozó atkák összetételét almaültetvényben. Megállapították, hogy amennyiben az ültetvényben megváltozik a

növényvédelmi technológia, és a hagyományos növényvédelem helyett környezetkímélő technológiára váltanak, a *Z. mali* gyorsan elszaporodik, és a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák betelepüléséig korlátozza a fitofág atkák populációit. Az utóbbi évek egyik legátfogóbb, a magyarországi almaültetvények ragadozó atkafaunájának és dominancia viszonyainak feltérképezésére irányuló vizsgálata Szabó és munkatársai (2013) nevéhez fűződik, akik 30 az ország különböző pontjain lévő különböző növényvédelmi kezelésekben részesített almaültetvények atkafaunáját hasonlították össze. A felhagyott, a hagyományos és az integrált növényvédelmi kezelésekben részesített ültetvényekben az *Amblyseius andersoni* faj dominanciáját állapították meg. A bioültetvényekben az *Euseius finlandicus* volt a domináns ragadozó atka, azonban az *Amblyseius andersoni* is nagy egyedszámban képviseltette magát ezekben az állományokban.

2.2.2. Almaültetvényekben élő ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) Európában

Az almaültetvények ragadozó atkafaunáját Európa szerte számos kutató vizsgálta, ugyanis a Phytoseiidae családba tartozó atkafajok hatékony predátorai a gyümölcsfákon károsító fitofág atkafajoknak. Európa különböző régióiban leggyakrabban a *Typhlodromus pyri*, az *Amblyseius andersoni*, az *Euseius finlandicus* és a *Kampimodromus aberrans* atkafajok fordulnak elő almaültetvényekben, de a kezeletlen állományokban a fent említett fajokon kívül egyéb ragadozó atkafajok is válhatnak domináns fajjává (Tuovinen 1993, El Borolossy és Fischer-Colbrie 1989, Praslička és munkatársai 2009, Duso és munkatársai 2009).

Tuovinen (1993) megállapította, hogy a finnországi növényvédelmi kezelésekben részesített almaültetvények domináns ragadozó atkafaja az *Euseius finlandicus*, míg a kezeletlen ültetvényekben a *Phytoseius macropilis* (Banks, 1904) dominált. A növényvédelmi kezelésekben nem részesített finnországi almaültetvények gyakori faja a *Paraseiulus triporus* (Chant et Yoshida-Shaul, 1982) is, a vizsgálat során a minták 37%-ában előfordultak a faj egyedei, de kezelt állományokban azonban nem kerültek elő a mintákból (Tuovinen és Rokx 1991).

Törökország 12 jelentős almatermesztő régiójában a domináns ragadozó atkafaj a *Kampimodromus aberrans* faj 27,7 %-os relatív gyakorisággal. A törökországi almaültetvények fajgazdagnak tekinthetők, ugyanis az almaültetvényekben összesen 25, a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafaj előfordulásáról számolt be Çobanoğlu (1991) vizsgálata során.

Ausztria almaültetvényeiben a *Kampimodromus aberrans* mellett az *Euseius finlandicus* és a *Typhlodromus pyri* fajok tekinthetők gyakori ragadozó atkafajoknak (El Borolossy és Fischer-Colbrie, 1989). Sölva és munkatársai (1997) nyugat Ausztria egyik tartományában lévő 29

almaültetvény ragadozó atkafaunájának vizsgálata során a már említett két faj az *Euseius finlandicus* és a *Typhlodromus pyri* fajokon kívül az *Amblyseius andersoni* gyakori előfordulását is megfigyelték, a faj egyedeit a minták 48 %-ban megtalálták.

Szlovákiában Praslička és munkatársai (2009) integrált növényvédelemben részesített almaültetvényekben, valamint növényvédelmi kezelésekben nem részesített almaültetvényben vizsgálták a ragadozó atkafaunát. Megállapították, hogy az integrált növényvédelemben részesített almásban az *Euseius finlandicus* dominált, a kezeletlen állományban az *Phytoseius echinus* volt a leggyakoribb atkafaj.

Zachadra (1991) növényvédelmi kezelésekben részesített csehszlovák ültetvényekben a *Typhlodromus pyri* egyedüli előfordulásáról számolt be, ami feltehetően a növényvédő szerrel szembeni rezisztencia kialakulásával magyarázható. A kezeletlen állományok fajgazdagnak bizonyultak, ugyanis 20 a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atka faj volt jelen ezekben az almaültetvényekben. A dominancia viszonyok kisebb nagyobb mértékben a vizsgált régiókban különböztek egymástól, de összességében az *Euseius finlandicus*, a *Phytoseius echinus* Wainstein & Arutunjan, 1970 és a *Kampimodromus aberrans* fajok voltak a leggyakoribbak.

Olaszország egyik jelentős almatermesztő körzetében Duso és munkatársai (2009) vizsgálták a ragadozó atkafaj összetételt különböző növényvédelmi kezelésekben részesített állományokban. Megállapították, hogy a *Kampimodromus aberrans* felhagyott ültetvények domináns faja, ennek ellenére növényvédelmi kezelésekben részesített ültetvényekben is fontos szerepet tulajdonítanak a fajnak, ugyanis a *Kampimodromus aberrans* növényvédő szerrel szembeni rezisztens törzsei képesek dominánssá válni kezelt állományokban is. Vizsgálatuk során megállapították, hogy az olaszországi almásokban az említett *Kampimodromus aberrans* fajon kívül az *Amblyseius andersoni*, a *Typhlodromus pyri* és az *Euseius finlandicus* fajok is gyakori előfordulásúak.

2.3.A szegélynövények hatása az ültetvények atkafaunájára

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák természetes vegetációk gyakori előfordulású fajai. A háborítatlan területeken és ültetvények szegélynövényein sokszor nagy egyedszámban fordulnak elő ezek a hasznos szervezetek. Tuovinen és Rokx (1991) Finnország déli részén telepített almaültetvények szomszédságában lévő növények atkafaunáját vizsgálták. 44 fás szárú növényfajt vizsgáltak meg, melyek közül a legtöbb ragadozó atka vadgesztenyén (*Aesculus hippocastanum*) fordult elő, de jelentős egyedszámban élnek ragadozó atkák a *Ribes nigrum*, a *Fraxinus excelsior*, a *Sorbus aucuparia* és a *Corylus avellana* növényfajokon is. Véleményük szerint az ültetvények szegélynövényeinek és a gyümölcsösöket határoló erdősávoknak a károsító atkák elleni környezetbarát növényvédelem szempontból kiemelkedő jelentőségük van, ugyanis ezeken a növényeken a nagy egyedszámban élő domináns Phytoseiidae atkák képesek átvándorolni a szomszédos kultúrákba. Tuovinen (1994) vizsgálata során megállapította, hogy a szegélynövényeken élő ragadozó atka fajok abundanciája befolyásolja az ültetvény ragadozó atka faunájának milyenségét. Kísérlete során azt tapasztalta, hogy a nagy ragadozó atka egyedszámmal rendelkező közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) és ükörkelonc (*Lonicera xylosteum*) határolta ültetvényrészén nagyobb volt a ragadozó atkák abundanciája az almásban, mint az ültetvény másik oldalán, ahol a szegélynövényen csekély ragadozó atka egyed előfordulását tapasztalta fűz (*Salix* sp.) és májusfa (*Prunus padus*) fajokon. Vizsgálata során megállapította, hogy az almaültetvényekben és a szegélynövényeken egyaránt az *Euseius finlandicus* és a *Phytoseius macropilis* ragadozó atka fajok voltak a domináns fajok.

A szegélynövényeken élő ragadozó atkák abundanciáját a levél morfológiai tulajdonságai nagyban befolyásolják. Kabicek (2003) Csehországban tanulmányozta az ültetvényeket szegélyező növények ragadozó atka faunáját. A szőrös levélfonákú *Salix caprea* és az *Acer platanoides* növényfajokon szignifikánsan több ragadozó atka fordult elő, mint a csupasz levélfonákú *Betula pendula* és *Populus tremula* fajokon. Kreiter és munkatársai (2002) szegélynövények ragadozó atka közösségének vizsgálata során hasonló megállapításra jutottak, miszerint a *Kampimodromus aberrans* nagyobb egyedszámban fordult elő szőrös levélfonákú leveleken. Megfigyelték viszont, hogy vannak bizonyos Phytoseiidae atkák, amelyek mégis a csupasz leveleket kedvelik, mint például az *Euseius finlandicus*, amely képes kiszorítani a *Kampimodromus aberrans* egyedeit levélszőrrel kevésbé borított növényfajokon (Schausberger, 1992). Feltételezhető tehát, hogy a kisebb méretű ragadozó atkák, mint a *Kampimodromus aberrans* számára, a szőrözött levélfelület védelmet nyújt az olyan nagyobb testű ragadozó atkákkal szemben, mint az *Euseius finlandicus* (Kreiter és munkatársai, 2002).

A zsákmányállat jelenléte szintén nagyban befolyásolja a ragadozó atkák egyedsűrűségét a szegélynövényeken. A *Pinus pinea* növényfajon sokkal több ragadozó atka fordult elő, mint a *Sorbus domestica* növényfajon derül ki egy franciaországi vizsgálatból. A mandulafenyő sokkal megfelelőbb élőhelynek bizonyul a Phytoseiidae atkák számára, ugyanis a fenyőféleken nagy egyedszámban fordulnak elő az almán nem károsító Tenuipalpidae családba tartozó laposatkák, amelyek ideális tápláléknak bizonyulnak a ragadozó atkák számára (Barbar és munkatársai, 2006). Nemcsak zsákmányállat, de az alternatív táplálék jelenléte is hatással van az atka egyedsűrűsége. Duso és munkatársai (2004) ültetvényt határoló sövényeken élő ragadozó atkák egyedsűrűségét követték figyelemmel Olaszországban. Megállapították, hogy bodza és gyertyán alkotta szegélynövényeken az *Euseius finlandicus* faj nagy egyedszámát a nevezett fajok nagy mennyiségű pollenje is elősegíti. Megfigyelték, hogy amennyiben pollent juttatnak ki a kísérleti területre, az *Euseius finlandicus* termékenysége javult, és ezáltal az egyedszáma növekedett.

2.4.A ragadozó atkákra ható abiotikus és biotikus tényezők

Minden élőlény fejlődéséhez és reprodukciójához elengedhetetlen, hogy alkalmazkodni tudjanak az élőhelyükön fellépő abiotikus és biotikus tényezőkhez függetlenül attól, hogy növényről, állatról vagy egyéb élőlényről van szó (Tauber és munkatársai, 1986). Ebben a fejezetben a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák fejlődését befolyásoló fontosabb környezeti tényezőket szeretném áttekinteni. Mielőtt rátérek e tényezők ismertetésére, áttekinteném ebbe a családba tartozó atkák fejlődésének sajátosságait.

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkáknak öt fejlődési fokozata van: tojás – lárva – protonimfa – deutonimfa – adult (Sabelis, 1985). A fejlődési idejük rövid, optimális körülmények között egy hét (Zhang, 2003). Egy tenyészdő alatt több nemzedékük van. A kontinentális éghajlatú területeken a megtermékenyített nőtény telet át (Veerman 1992).

2.4.1. A hőmérséklet

Az atkák poikilotherm (változó testhőmérsékletű) állatok, tehát a fejlődési sebességüket döntően megszabja a hőmérséklet. A fejlődési rátájuk a hőmérséklet emelkedésével lineárisan nő a 15 és 30 °C közötti hőmérsékleti intervallumban, ugyanis a fejlődés csak egy úgynevezett fejlődési küszöb vagy biológiai nullpont fölött mehet végbe, ami a ragadozó atkák esetén 11 °C körül található, és 32 °C felett (felső küszöb) fejlődésük leáll (Sabelis, 1985). Ebből adódóan az alsó és a felső hőmérsékleti küszöbértékek által határolt tartományra a hőmérséklet és a fejlődési sebesség közötti összefüggés leírható (Wagner és munkatársai, 1984). Ikemoto (2003) az alábbi egyenlettel fejezi ki ezt az összefüggést:

$$k=D(T-t)$$

ahol D a fejlődési időt (nap), T a mért hőmérsékletet (°C), t a biológiai nullpontot, k pedig az effektív hőösszeget (nap °C) jelenti. Az effektív hőösszeg ismerete egy fontos tényező a növényvédelemben. Vegyük példának az *Amblyseius californicus* ragadozó atkát és a *Tetranychus urticae* (közönséges takácsatka) fitofág atkát. E két faj fontosabb fejlődési paraméterei ismertek. Az *Amblyseius californicus* effektív hőösszege 86,2 nap °C, biológiai

nullpontja pedig 10,3°C (Gotoh és munkatársai, 2004). A *Tetranychus urticae* effektív hőösszege 169 nap °C, biológiai nullpontja pedig 10°C (Herbert, 1981). A fenti egyenletből számítva tehát egy nemzedék kifejlődéséhez 20°C-on a ragadozó atka esetén 8,8 napra van szükség, míg a fitofág atka esetén 16,9 nap szükséges. Az *Amblyseius californicus* tehát kétszer olyan gyorsan képes fejlődni, mint a közönséges takácsatka, tehát meg van a képessége arra, hogy hatékony ragadozója legyen e fitofág atkának.

A Magyarországon gyakori *Amblyseius andersoni* ragadozó atkára is a gyors fejlődési idő jellemző. 25 °C-on már 6.6 nap alatt kifejlődik, és biológiai nullpontja 10,8 °C (Genini és munkatársai, 1991). Az *Amblyseius andersoni*, nőtény 26-27°C-on 70-90 %-os relatív páratartalomnál 0,4-1,6 db tojás képes rakni naponta (Duso és Camporese, 1991). A Stigmaeidae családba tartozó *Z. mali* nagy egyedszámban fordul elő magyarországi almaültetvényeinkben. Fejlődési ideje 24 °C-on 20 nap, és biológiai nullpontja 10 °C. Átlagosan a *Z. mali* nőtény naponta 1,7 tojást képes rakni (White és Laing, 1977). Az *Amblyseius andersoni* ragadozó atkának egy év alatt tehát több nemzedéke alakulhat ki, mint a *Z. mali* fajnak azonos hőmérsékleti viszonyok mellett.

2.4.2. A táplálékforrás

A táplálék mennyiségének és milyenségének is mérhető hatása van. Herbert (1961) laboratóriumi körülmények között vizsgálta a *Typhlodromus pyri* ragadozó atka fejlődését. A *Panonychus ulmi* és a *Bryobia arborea* fitofág atkák lárvái szolgáltak eledelül különböző mennyiségben. Megállapította, hogy a *Typhlodromus pyri* hosszabb ideig él és több lárvtól fogyaszt el amennyiben zsákmánya a *B. arborea*. Kasap (2005) a *Kampimodromus aberrans* faj fejlődését vizsgálta négy különböző táplálékforrás mellett. Megállapította, hogy a ragadozó atkafaj leggyorsabban akkor fejlődött, amikor a táplálékforrása a pollen volt. A biológiai növényvédelemben fontos ragadozó atkák eredményessége tehát nagymértékben függ attól, hogy milyen hatékonyan tudnak alkalmazkodni a táplálék hiányához (Gaede, 1992). A Phytoseiidae családba tartozó atkafajokat táplálkozási szokásuk alapján négy csoportba oszthatjuk. A specialista fajok közé tartozik a *Phytoseiulus persimilis*, amely *Tetranychus urticae* fogyasztására specializálódott. Reprodukciós rátája csökken, amennyiben más táplálékra kényszerül. A második csoportba, a takácsatkák szelektív predátorai csoportjába tartozó fajok (*Galendromus*, a *Neoseiulus* nembe tartozó egyes fajok és a *Typhlodromus rickeri*) elsősorban a Tetranychidae családba tartozó, szöveteket készítő fajokat fogyasztanak. A harmadik csoport az

úgynevezett generalista fajok, mint például a *Kampimodromus aberrans*, *Amblyseius andersoni*, és a *Typhlodromus pyri* jellemzően polifág fajok, amelyek szívesen fogyasztják a Tetranychidae, a Tarsonemidae, az Eriophyidae, és Tydeidae családba tartozó atkákat. A negyedik csoportba tartoznak az *Euseius* nembe tartozó atkák, amelyek olyan generalista fajok, amelyek pollen fogyasztására specializálódtak (McMurtry és Croft, 1997).

Auger és munkatársai (1999) a zsákmányállatok egyedsűrűségének függvényében vizsgálták a *Neoseiulus californicus* faj viselkedését. Megállapították, hogy amennyiben egynél kevesebb az egy ragadozó atkára jutó zsákmányállat száma, a zoofág atkák elvándorolnak a területről, viszont gazdagabb táplálékforrású területeken szignifikánsan nagyobb egyedszámban fordulnak elő. Mueller és Hoy (1987) megfigyelték, hogy magas zsákmány egyedsűrűség mellett a ragadozó atkák helyváltoztatása random jellegű, míg alacsony táplálékforrás esetén a levél erek mentén haladva kutatnak a fitofág atkák után.

2.4.3. A fényerősség és a nappalok hosszúsága

Auger és munkatársai (1999) megfigyelték, hogy a ragadozó atkák elvándorlását nemcsak a táplálék mennyisége, hanem a fényerősség is befolyásolja. A kísérleti területet 40000 lux illetve 1000 lux fényerősséggel világították meg. Az elvándorló ragadozó atkák száma szignifikánsan nagyobb volt a nagyobb fényerősségű területen.

Az atkák nyugalmi állapotának kialakulásában a photoperiodus az egyik legfontosabb befolyásoló faktor (Veerman, 1992). Az *Amblyseius andersoni* faj esetén a kritikus nappalhossz a 14,5 óra (19 °C-os konstans hőmérsékleten, laboratóriumi körülmények között), ami azt jelenti, hogy a megfigyelt egyedek 50 %-a diapauzába vonult az adott nappalhosszúságon (van Houten és munkatársai, 1988). A kritikus nappalhossz más és más ragadozó atka fajok esetében eltérő, *Typhlodromus pyri* esetén szintén 14,5 óra (16 °C), de az *Amblyseius fallacis* esetén 12 óra (18 °C) (Veerman, 1992).

2.4.4. A relatív páratartalom

A környezet relatív páratartalma szintén hatással van a ragadozó atkák fejlődésére, mivel befolyásolja a lárvakelést, és a kifejlett állatok élethosszát is (Gaede, 1992). De Courcy Williams és munkatársai (2004) megfigyelték, hogy a *Neoseiulus californicus* faj 70%-os relatív

páratartalom mellett szignifikánsan hosszabb ideig élt, mint 60%-os relatív páratartalom esetén. Auger és munkatársai (1999) vizsgálatai szintén alátámasztják ezt a megállapítást, ugyanis szerintük a 80%-os relatív páratartalom esetén a *Neoseiulus californicus* jobban egyensúlyban tudja tartani a vízháztartását, mint 55%-os relatív páratartalom esetén. Stenseth (1979) 40%-os relatív páratartalom esetén magas halálozási rátáról számolt be, amikor a *Phytoseiulus persimilis* fajt vizsgálta laboratóriumi körülmények között. Az *Amblyseius andersoni* fejlődése számára a 80%-os relatív páratartalom az ideális (Gambaro, 1994). Az alacsony páratartalom főként a fiatal fejlődési stádiumok esetén lehet veszélyes, ugyanis tojás állapotban, 20 °C-on, 5 napon keresztül, 62%-os relatív páratartalom 50 %-os mortalitást okozhat. A lárvák és nimfák az alacsonyabb 50 %-os páratartalmat is elviselik, de nagyon magas 85%-os mortalitást okoz, ha két napon keresztül ilyen alacsony páratartalom éri őket. A lárvák, protonimfák és nimfák mortalitási rátája egymástól szignifikánsan nem különböztek (Croft és munkatársai, 1993).

A ragadozó atkákra összességében tehát számos abiotikus és biotikus tényező hat. A fentiekben kiemelt tényezőket a kutatók laboratóriumi körülmények között vizsgálták, tehát az egyéb befolyásoló faktorokat kizárták a kísérletből. Szabadföldi körülmények között természetesen egy komplex rendszerről van szó, a tényezők egymás hatását kölcsönösen befolyásolhatják. Együttes modellezésük rendkívül nehézkes lenne, de ezekből a laboratóriumi kísérletekből is jól látszik, hogy milyen nagy befolyásoló hatásuk van akár külön-külön egyenként vizsgálva is.

2.5.A ragadozó atkák betelepődését befolyásoló tényezők

2.5.1. A ragadozó atkák helyváltoztatási szokásai, képességei

A ragadozó atkák helyváltoztatását számos körülmény befolyásolhatja. A növények levelein élő atkák mozgását a táplálékkeresés, a szaporodás, a zsákmány mennyisége és minősége, az egyéb ragadozó szervezetekkel szemben kialakuló kompetíció is alakítja.

A ragadozó atkák helyváltoztatását természetesen nem csak egy levélfelületen belül kell vizsgálni, ugyanis az atkák könnyedén képesek átvándorolni újabb és újabb levelekre, ezáltal képesek nagyobb távolságokat is megtenni. Tehát összességében két mozgást különböztethetünk meg, a rövid távolságokat átölelő leveleken vagy zsákmány foltokon belüli mozgást, és a nagy távolságokat átölelő másik növényre vagy zsákmányfoltra átívelő helyváltoztatást (Sabelis és Dicke, 1985).

A specialista és generalista fajok levélen belüli mozgási szokásai különböznek egymástól. A táplálékkeresés indukálta helyváltoztatás a specialista fajoknál sokkal intenzívebb, folyamatos körkörös mozgás jellemző rájuk, míg a generalista fajok lassabban mozognak, és jellemzően egyenes vonalban. A takácsatkák szétszórt kolóniákban helyezkednek el a leveleken, a specialista fajok számára a fejlődésükhöz, populációjuk gyarapodásához elengedhetetlen, hogy gyorsan és eredményesen rátaláljanak a táplálékforrásra, és ezért jellemző rájuk a fentiekben leírt hatékonyabb mozgási szokás (Jung és Croft, 2001). A generalista fajok takácsatkákon kívül egyéb atkákkal, pollennel és kisebb rovarokkal is táplálkoznak (McMurtry, 1992), valamint az interspecifikus predáció is jellemző rájuk (Schausberger és Croft, 1999). Tehát összességében a generalista fajok számára nem a zsákmánykeresés a legfőbb célja a helyváltoztatásuknak (Jung és Croft, 2001).

A ragadozó atkák nagyobb távolságokra passzív úton szél segítségével képesek vándorolni. Néhány fajnál megfigyelhető, hogy a levél szélére úgy helyezkednek el, hogy a szél könnyedén felkaphassa őket (Johnson és Croft 1976). Számos kultúrában megfigyelték már a ragadozó atkák szél útján történő helyváltoztatását, mint például almaültetvényben (Croft és munkatársai, 2004), szőlőültetvényben (Tixier és munkatársai, 2000) és málnaültetvényben (Charles és White 1987). A specialista fajok aktív helyváltoztatási szokása nem csak leveleken belül érvényesül, hanem nagyobb távolságokra kiterjedő mozgások esetén is. A ragadozó atkák képesek a talaj felületén átvándorolni egyik növényről a másikra, de ennek a gyakorisága sokkal kisebb, mint a szél útján történő helyváltoztatás (Tixier és munkatársai 1998). A specialista fajok

hamarabb vándorolnak át újabb területekre a táplálékforrást kutatva, mint a generalisták (Jung és Croft, 2001). A specialista fajok számára a kockázat, ami az egyik növényről a másikra történő átvándorlással jár jobban megéri, ugyanis adott esetben a táplálékforrást jelentő takácsatka kolóniát csak a másik növényen találhatják meg (Nachmann, 1988).

2.5.2. A predátor és préda szervezetek kölcsönhatása

A ragadozó atkák helyváltoztatását, csoportosulását nagymértékben befolyásolja a predátor és préda szervezetek komplex rendszere. Amennyiben ragadozó-ragadozó kapcsolatot vizsgálunk, megállapíthatjuk, hogy a vegetáció elején a diapauza állapotot elhagyó generalista ragadozó atkák (mint a *Kampimodromus aberrans*, *Amblyseius andersoni* és *T. pyri* (McMurtry és Croft, 1997)) között még nem alakul ki interspecifikus predáció, ugyanis ebben az időszakban a zsákmány populáció mérete még nagyon kicsi. A generalista ragadozó atkákra tehát az élénk levélről levélre történő zsákmánykereső mozgás jellemző, és zsákmány hiányában legtöbbször alternatív táplálékot fogyasztanak. Amennyiben a zsákmány mennyisége növekszik, a ragadozó atkafajok a zsákmány szervezetek alkotta csoportosulás köré koncentrálódnak. Táplálkozásuk hatására lecsökken a zsákmány mennyisége, és a ragadozó fajok között interspecifikus kompetíció alakul ki, aminek hatására a ragadozók száma is csökkenni kezd (Slone és Croft, 2001). A *Zetzellia mali* ilyenkor előszeretettel fogyasztja a Phytoseiidae fajok tojásait (Croft and MacRae, 1993), míg a Phytoseiidae atkák megtámadják és elüldözik a többi ragadozó atkafaj egyedeit (Schausberger és Croft, 1999), de bizonyos Phytoseiidae fajok másik ragadozó atkafaj mozgó, még ki nem fejlett alakjaival is táplálkozhatnak (Schausberger, 1997). A ragadozó atkafajok kompetíciós készsége eltérő, és a kompetíciós készséget a táplálék mennyisége befolyásolja. Az *Amblyseius andersoni* egyedszáma például akkor tud a *Typhlodromus pyri* és a *Z. mali* egyedszáma fölé kerekedni, amennyiben a fitofág atkák száma lecsökken, és az elérhető zsákmányforrás nagyobb részét inkább kisméretű rovarok teszik ki, mint például a tripszek (Croft és Zhang, 1999). A vegetációs időszak végére, amikor a zsákmány mennyisége lecsökkent, a generalista ragadozó atkák mozgása újra felélénkül, zsákmányt és telelőhelyet kutatnak. Ilyenkor az interspecifikus kompetíció ismét háttérbe szorul (Slone és Croft, 2001).

Ragadozó-zsákmány kapcsolatot vizsgálva a fentiekben leírtakból következik, hogy igazán csak a vegetáció közepén alakul ki szorosabb kapcsolat a generalista ragadozó atkák és a zsákmányuk között, ugyanis kevés zsákmány mennyiség esetén a generalista fajok alternatív táplálékot is képesek fogyasztani (McMurtry és Croft, 1997). Ebből adódóan kisebb

zsákmánykeresési kapacitás jellemzőbb rájuk, mint a specialista fajokra, mivel a generalista fajok más táplálékot is elfogadnak (Slone és Croft, 2001).

Zsákmány–zsákmány kapcsolatot vizsgálva megállapítható, hogy a fitofág fajok előszeretettel tartózkodnak a hajtások végén, ahol a friss levelek nitrogénban gazdagok. A szövedéket nem készítő atkafajok sokszor a leveleken egymás mellett találhatóak meg. A *Tetranychus urticae* sűrű szövedéket készít, melynek hatására a többi fitofág faj kiszorulhat a területről (Slone és Croft, 2001).

A ragadozók és zsákmányállatok közötti kapcsolat tehát nagyban befolyásolja az atkák levélen belüli csoportosulását és mozgását, valamint a levelek közötti helyváltoztatást is.

A szövedéket készítő takácsatka fajokra, mint például a *Tetranychus urticae* faj egyedeire jellemző, hogy csoportokban fordulnak elő a leveleken, helyváltoztatás főként a levélen belül jellemző, levelek közötti helyváltoztatás ritkán fordul elő (Slone és Croft, 1998). A jól kidolgozott sűrű szövedék megfelelő mikroklimát biztosít a takácsatkák számára, és nem utolsósorban védelmet is biztosít bizonyos predátorokkal szemben, ezért a szövedék biztosította védelmet és a megfelelő klimatikus környezetet nem szívesen hagyják el a takácsatkák (Gerson, 1985).

A ragadozó atkák közül a *Z. mali* képez leginkább kolóniát a leveleken. Az egyedsűrűség csökkenésével csökken a csoportosulásra való igénye is (Slone és Croft 1998). A *Z. mali* faj egyedei tojást, és nyugalmi állapotban lévő egyedeket fogyasztanak, továbbá Phytoseiidae tojásokkal is táplálkoznak. A *Z. mali* predációja ritkán érinti a Phytoseiidae fajokat, ugyanis a Phytoseiidae atkák elkerülik azokat a leveleket, amelyeken a *Z. mali* egyedek nagy egyedszámban fordulnak elő (Clements és Harmsen, 1993).

Az *Amblyseius andersoni* faj egyedei ritkán képeznek kolóniát, melynek egyik magyarázata, hogy igen gyors mozgásúak, másrészt a többi ragadozó atkafajhoz képest viszonyítva a populációjának mérete kicsinek számít (Slone és Croft, 1998).

2.6. A ragadozó atkák szerepe a fitofág atkák populációszabályozásában

A ragadozó atkák fitofág atka populációkorlátozó szerepéről több kutató számolt már be. Ebben a fejezetben azon ragadozó atkák biológiáját, viselkedési tulajdonságait szeretném áttekinteni, amelyek a vizsgált kutatási területen nagyobb egyedszámban fordultak elő, ugyanis ezen háttér-információk segítségével tudom majd értékelni a kísérleti területen betöltött környezetkímélő növényvédelmet előmozdító szerepüket.

2.6.1. Az *Amblyseius andersoni* (Phytoseiidae) ragadozóatka biológiája és viselkedési tulajdonságai

Az *Amblyseius andersoni* ragadozó atka fejlődési ideje laboratóriumi körülmények között 25 °C-on 6.6 nap, és biológiai nullpontja 10,8 °C (Genini és munkatársai, 1991). *Amblyseius andersoni*, nőstény 26-27°C-on 70-90 %-os relatív páratartalomnál 0,4-1,6 db tojást képes rakni naponta (Duso és Camporese, 1991), de ez az érték megemelkedhet, amennyiben a táplálékforrás kellő mennyiségben van jelen. Átlagosan az *Amblyseius andersoni* egyedei 90 napig élnek, és ebből 25 napig képesek tojást rakni (Gambaro, 1986).

Populáció dinamikájukat az időjárási körülmények nagyban befolyásolják. Általánosságban elmondható, hogy szabadföldi körülmények között a vegetáció elején (április-május) nagyon alacsony egyedszámban fordulnak elő a ragadozó atkák a levelek fonákán. Júniusban kezd csak emelkedni az egyedszámuk, és július-augusztus táján éri el a populáció a maximális méretét, majd szeptemberre lecsökken egyedszámuk. A hímek a párosodás után elpusztulnak, a megtermékenyített nőstények telelő helyükre vonulnak, a kéregpedésekben, az avarban telelnek 8-10 fős egyedből álló csoportokban (Gambaro, 1986).

Az *Amblyseius andersoni* faj egyedei hatékonyan zsákmányolják a *Tetranychus urticae* és *Panonychus ulmi* takácsatka fajokat (Gambaro, 1986), generalista fajról lévén szó, takácsatkákon kívül egyéb atkákkal, pollennel, és kisebb rovarokkal is táplálkoznak (McMurtry, 1992). A tojás kivételével a takácsatkák összes fejlődési alakját fogyasztják. Testük színezetét befolyásolja a táplálék milyensége, ha például *Panonychus ulmi* egyedeket ragadoztak, halványpiros árnyalatú színezetük akár 24-48 óra hosszan is megmaradhat. A lárvaállapotot kivéve aktív mozgás jellemző az összes fejlődési alakra (Gambaro, 1986).

Az *Amblyseius andersoni* kompetíciós készségét nagyban befolyásolja a táplálékforrás mennyisége, ugyanis sokkal jobban viseli a táplálék hiányát, mint a *Zetzellia mali*, vagy a *Typhlodromus pyri*. Egyedszáma meg tud emelkedni azokban az ültetvényekben, amelyekben a szűkös táplálékforrás miatt a *Z. mali* és a *T. pyri* egyedszáma már lecsökkent (Croft és Zhang, 1999). Ez a jelenség avval magyarázható, hogy az *A. andersoni* fejlődési ideje rövidebb, ha nem takácsatkával, hanem pollennel táplálkozik (Duso és Camporese, 1991, Lorenzon és munkatársai, 2012).

Az *A. andersoni* rosszul viseli az alacsony páratartalmat, tojások akár 50%-a is elpusztul 62%-os relatív páratartalomnál (Croft és munkatársai 1993), a kifejlett egyedek számára a 80%-os relatív páratartalom az ideális (Gambaro, 1994). Ez a tulajdonsága valamennyire korlátozza a faj felhasználhatóságát szárazabb területeken a takácsatkák korlátozásában, másrésztől azonban rendkívül előnyös tulajdonsága, hogy a növényvédőszeres kezeléseket jól tűri (Croft és munkatársai 1993).

2.6.2. Az *Euseius finlandicus* (Phytoseiidae) ragadozó atka biológiája és viselkedési tulajdonságai

Az *Euseius finlandicus* pollen fogyasztására specializálódott generalista ragadozó atka (McMurtry és Croft, 1997), de takácsatkával táplálkozva is képes kifejlődni. Fejlődési ideje rövidebb, ha pollennel táplálkozik, ilyenkor átlagosan 6,3 nap alatt fejlődik ki, takácsatkát fogyasztva pedig 6,9 nap alatt. Laboratóriumi körülmények között az élettartama átlagosan, ha takácsatkát fogyaszt 20 nap, ha pollent fogyaszt 31 nap. A fejlődési idejében valamint az élettartamában táplálék okozta különbségek nem zárják ki azt a lehetőséget, hogy az *Euseius finlandicus* ragadozó atka hatékony predátora lehessen a *Tetranychus urticae* takácsatka fajnak, ugyanis pollenen történő gyors fejlődési ideje elősegítheti abban, hogy a populációját még a takácsatka populáció kifejlődése előtt kialakíthassa (Abdallah és munkatársai, 2001).

Az *Euseius finlandicus* faj egyedei jól viselik a meleg klimatikus körülményeket. Az *Euseius finlandicus* nőstény biológiai nullpontja 13,2 °C, ami magasabb, mint az *Amblyseius andersoni* biológiai nullpontja (10,8 °C) (Genini és munkatársai, 1991) és fejlődési ideje 95,2 nap°C. Belső növekedési rátája pedig 30 °C-on laboratóriumi körülmények között nagyobb, mint 25, 20 vagy 16 °C-os hőmérsékleti körülmények között (Kasap, 2009). A faj magasabb, 34 °C-os hőmérsékleten is képes még tojást rakni, igaz ilyen extrém körülmények között a vizsgált 36 nőstény egyed közül csupán 6 egyed volt képes erre (Broufas és Koveos, 2001). Ennek az

adottságuknak köszönhetően tartós meleg időjárási körülmények mellett, amikor más ragadozó atkák elhagyják a leveleket, és hűvösebb helyre vándorolnak, az *Euseius finlandicus* egyedei a leveleken maradván hatékonyan kontrolálhatják a takácsatka populációkat gyümölcsültetvényeinkben (Kasap, 2009). Az *Euseius finlandicus* gyakori előfordulása cseresznye, szilva, alma, körte és szőlő ültetvényekben (Kumral és Kovanci, 2007, Sekrečka és Olszak, 2006, El-Borolossy és Fischer-Colbrie, 1989, Duso és Vettorazzo, 1999).

Az *Euseius finlandicus* egyedeire a gyors mozgás jellemző, mind rövid mind hosszabb távolságokra kiterjedően. Tuovinen (1993) megfigyelései szerint a faj gyorsan képes betelepülni alacsony peszticidterhelésű újratelepített almaültetvénybe. A fajt nem korlátozza a mozgásban a levél fonákjának szőrözöttsége, gyakran trichómákban gazdag levélfelületeken fordul elő (Schausberger, 1997).

Zsákmány hiányában az interspecifikus predáció jellemző a fajra. A *Typhlodromus pyri* és a *Kampimodromus aberrans* fajok jelenlétekor, azok lárva és protonimfa fejlődési alakjait szívesebben fogyasztja, mint a kifejlett alakokat. Az említett két faj interspecifikus predációs készsége kisebb, mint az *Euseius finlandicus* fajé (Schausberger, 1997).

Az *Euseius finlandicus* nőtényei leggyakrabban kéregrepedésben, rügykezdemények közeli repedésekben telelnek, de gyakran megtalálhatóak üres pajzstetű pajzsok alatt, sőt szívesen telelnek együtt sodrómolyok lárvaival általában 5-15 fős egyedből álló csoportokban (Broufas és munkatársai, 2002). Telelőre vonulásukat a nappalok hosszúsága befolyásolja, melyet átlagosan 12,1 és 12,9 órás, nappalhosszúság indukál. A fotoperiodikus érzékenységüket kora tavasszal azonban elvesztik, és ilyenkor a hőmérséklet emelkedésével elhagyják a telelőhelyüket (Broufas, 2002).

2.6.3. A *Kampimodromus aberrans* (Phytoseiidae) ragadozó atka biológiája és viselkedési tulajdonságai

Az európai almaültetvények leggyakoribb ragadozó atkái az *Amblyseius andersoni*, a *Typhlodromus pyri* és az *Euseius finlandicus* (Duso és munkatársai, 2009). Azonban az utóbbi években, az európai almaültetvényekben egyre gyakoribb előfordulása a *Kampimodromus aberrans* faj is (Miedema, 1987, Fitzgerald és Solomon, 2002), feltehetően az integrált növényvédelmi gyakorlat egyre szélesebb körű alkalmazása miatt, ugyanis a faj igen érzékeny a növényvédő szeres kezelésekre (Fitzgerald és Solomon, 2002). Kumral és Kovanci (2007) is csak növényvédelmi kezelésekből nem részesített alma és szilvaállományokban tapasztalták a

faj megjelenését törökországi ültetvényekben. A faj előfordulását a növény morfológiája is befolyásolhatja. A *K. aberrans* egyedei nagyobb egyedszámban fordulnak elő levélszőrökkel gazdagabban borított levelű almafajtákon (Duso és munkatársai, 2009). A levelek trichómái képesek megkötni a pollent és az így feldúsult pollen mennyisége kiváló alternatív táplálék a pollenfogyasztó atkafajok számára. Ilyen faj például a *K. aberrans* is (Kreiter és Tixier, 2002).

A *K. aberrans* ragadozó atkafaj jól viseli a meleg klimatikus viszonyokat, ugyanis Broufas és munkatársai (2007) számításai szerint a faj 9,8 °C és 39,8 °C között képes fejlődni. A nőtények gyorsabban, átlagosan 6,9 nap alatt fejlődnek ki laboratóriumi körülmények között 25 °C-on gubacsatkával táplálkozva, mint a hímek (7,1 nap) (Ozman-Sullivan, 2006). Kasap (2005) megfigyelései szerint a *K. aberrans* egyedei pollennel táplálkozva átlagosan 7,9 nap alatt, míg takácsatkával táplálkozva 10,1 nap fejlődnek ki 25 °C-on, laboratóriumi körülmények között. Fejlődésük közben a protonimfa állapotban a *Tetranychus urticae* fajjal táplálkozó egyedek esetén magas a mortalitási ráta, így feltehetően a *K. aberrans* egyedfejlődéséhez elengedhetetlen a pollen fogyasztása. A faj átlagos élettartama 12,08 nap, és a nőtény egész élettartama alatt átlagosan 12,58 db tojást képes rakni. Belső reprodukciós rátáját a táplálék milyensége nagyban befolyásolja, amely pollenen fejlődve a legmagasabb (0,129 nőtény/nőtény/nap), takácsatkán táplálkozva viszont ez az érték kicsivel alacsonyabbnak bizonyult (0,095 nőtény/nőtény/nap). A *K. aberrans* napi és a teljes tojásrakási rátája akkor a legnagyobb, ha takácsatkával táplálkozik (0,9 tojás/nap, 18,9tojás/élettartam).

2.6.4. A *Zetzellia mali* (Stigmaeidae) ragadozóatka biológiája és viselkedési tulajdonságai

A *Zetzellia mali* ragadozó atkafaj hatékonyan zsákmányolja a takácsatkák tojásait almaültetvényekben (Santos, 1982). Mivel főként tojásokkal táplálkozik, önmagában talán nem képes olyan hatékonyan visszaszorítani a fitofág atkák populációit, mint a Phytoseiidae atkafajok, de azokat kiegészítve együttesen hatékony korlátozói lehet a takácsatka fajoknak.

A Magyarországon is gyakori *Zetzellia mali* (Ripka és Kazmierski, 1998) ragadozó atkafajra a random zsákmánykereső mozgás jellemző, ugyanis nem képes érzékelni a préda szervezet által kibocsátott kairomonokat (illatanyagokat), így előfordul, hogy alacsony takácsatka egyedsűrűség esetén olykor a Phytoseiidae atkák tojásaival is táplálkozik (Santos, 1991). Zahedi-Golpayegani és munkatársai (2007) azonban olfactometer segítségével megállapították, hogy a *Z. mali* egyedei azokat a leveleket preferálják inkább, amelyeken

fajtársuk nem tartózkodik. Ez a tulajdonság számos előnnyel kecsegtet a táplálékkereső ragadozó atkának. Egyrészt így elkerülük a fajtársak közötti kompetíciót, másrészt amennyiben a zsákmányfoltok szétszórta helyezkednek el különböző leveleken, a *Z. mali* egyedek összességében nagyobb eséllyel találhatnak rá a zsákmányra. A *Z. mali* egyedei tehát újabb és újabb fajtárs nélküli zsákmányfoltokat keresnek, ezért egyre több megzavart zsákmányfolt alakul ki, és ezekben a foltokban a takácsatkák a ragadozó atkák jelenléte miatt kevesebb tojást raknak.

A *Z. mali* ragadozó atkának, hasonlóan a Phytoseiidae fajokhoz, 5 fejlődési stádiumát különböztetjük meg: tojás, lárva, protonimfa, deutonimfa és adult. Átlagos élettartama 20 nap, és biológiai nullpontja 10,04 °C. A *Z. mali* nőtény naponta átlagosan 1,7 tojást képes rakni (White és Laing, 1977). A nőtények átlagosan 10 napig képesek a tojásrakásra, és a kifejlett nőtény átlagosan 3,14 db takácsatka tojást képes zsákmányolni egy nap alatt. A *Z. mali* belső reprodukciós rátája ($0,146 \text{ nap}^{-1}$) takácsatka tojáson táplálkozva, ez valamelyest nagyobb, mint a *Tetranychus urticae* fajé ($0,143 \text{ nap}^{-1}$). A belső reprodukciós ráta a zsákmány és predátor viszonya szempontjából egy nagyon fontos mérőszám, ugyanis azon fajok képesek hatékonyan kontrolálni a károsítók egyedszámát, amelyeknek nagyobb a belső reprodukciós rátájuk (Khodayari és munkatársai, 2008). A *Z. mali* kedvező tulajdonsága, hogy képes alternatív táplálékot is fogyasztani amennyiben a takácsatkák egyedszáma csökken, sőt kiválóan elviseli a zsákmány hiányát is, mivel képes akár 23,6 napig is életben maradni táplálék nélkül (Santos, 1982).

3. ANYAG és MÓDSZER

3.1. Örökzöld növényállományban élő atkafajok faunisztikai és populáció-dinamikai megfigyelései

Munkám során a kertészeti növényeken károsító fitofág atkák populáció szabályozásának környezetbarát lehetőségeit kutatom. Ennek érdekében elengedhetetlennek tartottam, hogy részletesen tanulmányozzam a növényállományokban élő atkafajok, különös tekintettel a Phytoseiidae családba tartozó ragadozóatkák populáció-dinamikai tulajdonságait. Megfigyeléseimhez egy olyan vizsgálati területet kerestem, amely egyrészt idősebb növényállományból áll, ahol a növényeken élő fitofág és zoofág atkapopulációk közötti egyensúly már kialakult, másrészt fontos szempont volt, hogy kutatási eredményeimet növényvédelmi kezelések és agrotechnikai beavatkozások ne befolyásolják. A kapott eredményeim kiértékelése érdekében a második vizsgálati területemet úgy választottam meg, hogy az állományban növényvédelmi kezelések történjenek, így ezáltal a háborítatlan és háborított növényállományokban élő atkafajok populáció-dinamikáját és atkaközösségek összetételét összevethessem.

A vizsgálatok helyszínei

A Budapesti Corvinus Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság örökzöld fajtagyűjteménye szolgált vizsgálatom elsődleges helyszínéül. Az 1963-ban létesített, a Dísznövény termesztési- és faiskolai Ágazat területén elhelyezkedő országos jelentőségű tű- és pikkelylevelű gyűjtemény jelenleg megközelítőleg 700 taxont foglal magába. Az öntözetlen területen az örökzöld fák és cserjék nem részesültek növényvédelmi kezelésben. A Duna öntésterületén elhelyezkedő területen gyengén humuszos homoktalaj alakult ki. A terület éghajlati adottságaira jellemző a meleg száraz klimatikus viszony, ugyanis a Tangazdaság évi átlagos napfénytartama meghaladja az országos átlagot, továbbá az átlagos évi csapadékmennyiség az 500 mm-t nem éri el. A hőmérséklet napi és évi ingadozása jelentősnek tekinthető.

Vizsgálatom másodlagos helyszínéül a veszprém megyei Ajka-Bódé községben található, házikerti, örökzöld fajtagyűjtemény szolgált. Ajka Veszprém megyében, a Bakony északnyugati peremén fekszik. A terület átlagos tengerszint feletti magassága 205 m. A terület évi középhőmérséklete 10,5°C. Az évi átlagos csapadék magasabb az országos átlagnál; 660 mm.

Ajka és környezetének talajviszonyait, mint a Bakonyt általában, a pusztuló talaj jellemzi így az uralkodó talajtípusok a sekély termőrétegű, humuszban szegény, sötét színű rendzinák. Az örökzöld fajtagyűjteményben 2011-ben a vegetációs időszakban összesen négy alkalommal (április 5., május 4., május 19., augusztus 16.) atkaölőszeres növényvédelmi kezelések történtek, Flumite 200 SC (flufenzin) készítménnyel.

A vizsgálat módszere

Vizsgálatomat a soroksári örökzöld fajtagyűjteményben 2010 márciusától 2012 februárjáig végeztem, 24 hónapon keresztül. Havi rendszerességgel végzett mintavételezések során a *Juniperus*, *Abies*, *Picea* és *Pinus*, *Thuja*, *Taxus*, *Cupressus*, *Chamaecyparis* és a *Taxodium* nemzetségek 25 különböző fajáról illetve fajtáiról gyűjtöttem mintákat (2. táblázat).

2. táblázat Az atka-felvételezések során megvizsgált örökzöld növények (Soroksár 2010, 2011, 2012)

Osztály	Rend	Család	Növényfaj, fajta	
Pinopsida	Pinales	Pinaceae	<i>Abies alba</i> 'Pyramidalis'	
			<i>Picea abies</i> 'Aurea'	
			<i>Picea glauca</i> 'Alberta Globe'	
			<i>Picea glauca</i> 'Conica'	
			<i>Pinus mugo</i> 'Mops'	
			<i>Pinus sylvestris</i> 'Fastigiata'	
			Taxaceae	<i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'
				<i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata Aurea'
				<i>Taxus media</i> 'Hilli'
				Cupressaceae
			<i>Juniperus chinensis</i> 'Blaauw'	
			<i>Juniperus chinensis</i> 'Spartan'	
			<i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'	
		<i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'		
		<i>Juniperus horizontalis</i> 'Andorra Compacta'		
		<i>Juniperus sabina</i> 'Tiszakürt'		
		<i>Juniperus scopulorum</i> 'Moonglow'		
		<i>Juniperus scopulorum</i> 'Silver Star'		
		<i>Juniperus virginiana</i> 'Pseudocupressus'		
		<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris'		
		<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> 'Pendula'		
		× <i>Cupressocyparis leylandii</i>		
		<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'		
		<i>Thuja orientalis</i> 'Pyramidalis Aurea'		
		<i>Thuja plicata</i> 'Aurea'		

Az Ajka-Bódé községben a mintavételezéseket 2010 októberétől 2011 novemberéig havi rendszerességgel végeztem. Összesen 13 mintavétel történt a területen, melyek során 14 nemzetség, 20 fajának, 15 fajtájáról és 9 alapfajról gyűjtöttem mintákat (3. táblázat).

3. táblázat Az atka-felvételezések során megvizsgált örökzöld növények (Ajka-Bódé, 2010, 2011)

Osztály	Rend	Család	Növényfaj, fajta	
Pinopsida	Pinales	Pinaceae	<i>Abies concolor</i>	
			<i>Abies nordmanniana</i>	
			<i>Picea omorika</i> 'Nana'	
			<i>Picea abies</i> 'Nidiformis'	
			<i>Picea glauca</i> 'Conica'	
			<i>Pinus mugo</i>	
			<i>Cedrus deodara</i> 'Golden Horizon'	
			<i>Larix decidua</i> 'Puli'	
			Taxaceae	<i>Taxus baccata</i>
				<i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata Aurea'
			Cupressaceae	<i>Taxodium distichum</i>
				<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Lővér'
				<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Stardust'
		× <i>Cupressocyparis leylandii</i> 'Silver Dust'		
		<i>Cupressus arizonica</i>		
		<i>Cupressus sempervirens</i>		
		<i>Juniperus conferta</i>		
		<i>Juniperus chinensis</i> 'Ketelerii'		
		<i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'		
		<i>Juniperus communis</i> 'Gold Cone'		
<i>Juniperus horizontalis</i> 'Lime Glow'				
<i>Thuja plicata</i> 'Zebrina Extra Gold'				
<i>Sequoiadendron giganteum</i> 'Barabits Requiem'				
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>				

A fajták kiválasztásakor ügyeltem arra, hogy mind tűlevelű, mind pikkelylevelű növényekről gyűjtsek mintákat, valamint a növények habitusa is különböző legyen. Mintavételi alkalmanként és fajtánként tíz darab 10 cm-es hajtást metszettem le. Az egy fajtához tartozó tíz hajtást zárható nylon tasakba helyeztem, majd a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének akarológiai laboratóriumába szállítottam. Az örökzöldek morfológiai tulajdonságaiból adódóan a hajtásokról az atkákat tavasztól őszig Zachadra és munkatársai (1988) által leírt lemosásos eljárással nyertem ki, mivel az általánosan használt sztereómikroszkópos átvizsgálás nem bizonyult elég hatékony módszernek. A téli mintavételek alkalmával az atkákat a növényi

mintákról egy Berlese-Tullgren típusú atkafuttató segítségével izoláltam. (Az atkák növénymintákról történő legyűjtésének módszerét, valamint a preparálás és az azonosítás menetét a 3.3. fejezetben részletesen ismertetem.) A minták feldolgozásakor feljegyeztem mind a ragadozó, mind a növényt károsító atkák egyedszámát, majd ezt követően került sor a preparálásra és az azonosításra.

Az eredmények feldolgozásakor a relatív gyakoriság megállapításához a $D=(n/N)*100$ képletet használtam (ahol N a vizsgált területen lévő összes faj egyedszáma, és n az adott faj egyedszáma a vizsgált területen) majd ez alapján a dominancia viszonyokat Engelmann (1978) által leírt dominancia kategóriák felhasználásával állapítottam 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 rezedens 1-3,19% között szubrezedens 0,32-0,99% között szórványos <0,32% alatt van ez az érték.

Vizsgálatom során az örökzöld növényállományban a domináns ragadozó atka (*Amblyseius andersoni*) egyedszáma és a biotikus valamint az abiotikus tényezők közötti összefüggést vizsgáltam. Ezért minden egyes mintavétel során feljegyeztem a domináns ragadozó atka, valamint a fitofág atkák összegyedszámát. A kezeletlen állományban 250 hajtáson a kezelt állományban 240 hajtáson. Az abiotikus tényezők közül a kezeletlen állományban a napi középhőmérsékletet, a lehullott csapadék mennyiségét és a relatív páratartalmat mértem e-Metos készülék segítségével. A kezelt állományban a napi középhőmérsékletet Tiny-Tag léghőmérő készülék segítségével rögzítettem. A mintavételek közötti időszakokra a napi középhőmérsékleti adatokból effektív hőmérsékletet számoltam, mely során a domináns ragadozó atka biológiai nullpontját vettem figyelembe, mely 10,8 C° (Genini és munkatársai, 1991). Összegeztem a mintavételek közötti, a domináns ragadozó atkafaj szempontjából kedvezőtlen páratartalmú órák hosszát (62 %-nál alacsonyabb páratartalmú órák (Croft és munkatársai, 1993)). Az így kapott adatokat, tehát a mintavételek között mért effektív hőmérsékletet, a kedvezőtlen páratartalmú órák számát és a lehullott csapadék mennyiségét a mintavételek alkalmával begyűjtött fitofág atkák egyedszámát vettem össze a domináns ragadozó atka egyedszámával.

3.2. A ragadozó atkafajok betelepülésének megfigyelése almaültetvényben

A vizsgálat helye

A ragadozó atkák betelepülésének megfigyelését a Budapesti Corvinus Egyetem Soroksári Kísérleti Üzemének 2009 őszén telepített fiatal almaültetvényében végeztem három éven keresztül. A terület éghajlati és talajadottságai az örökzöld fajtagyűjteményben

tapasztaltakkal megegyezik, ugyanis a két terület csupán pár száz méterre található egymástól. A közel 0,3 hektáros csepegtető öntözőberendezéssel ellátott fiatal almaültetvény 9 sorból áll, sorköze füvesített és rendszeren kaszált. A sorok közötti távolság 3,6m, a tőtávolság pedig 0,8m. Egy sorba átlagosan 108 almaültvény került kiültetésre. Az ültetvény szerkezete fajtaösszetétel szempontjából rendkívül heterogén állomány, ugyanis a kísérleti területen fajta hibridek kerültek kiültetésre.

A területen a növényvédelmi kezelések az integrált termesztés irányelveinek megfelelően történtek. A 2010-es év vegetációs időszaka alatt rézhidroxid, tiaklopid, ciprodinil, difenokonazol, klórtalonil, trifloxistrobin, acetamiprid, mankoceb, tebukonazol, kaptán, lambda-cihalotrin, dodin, valamint indoxakarb hatóanyagú növényvédő szerek, 2011-ben rézoxiklorid, tiaklopid, ciprodinil, mankoceb, fozetil-Al, ditianon, piraklostrobin, acetamiprid, difenokonazol, klórtalonil, metoxifenozyd hatóanyagú készítmények kerültek felhasználásra. 2012-ben rézhidroxid, ditianon, difenokonazol, mancoceb, tiaklopid, metoxi-fenozyd, tau-fluvalinat, tiofanat-metil, ditianon, pirimikarb, eszfenvalerat hatóanyagú készítmények kerültek kijuttatásra.



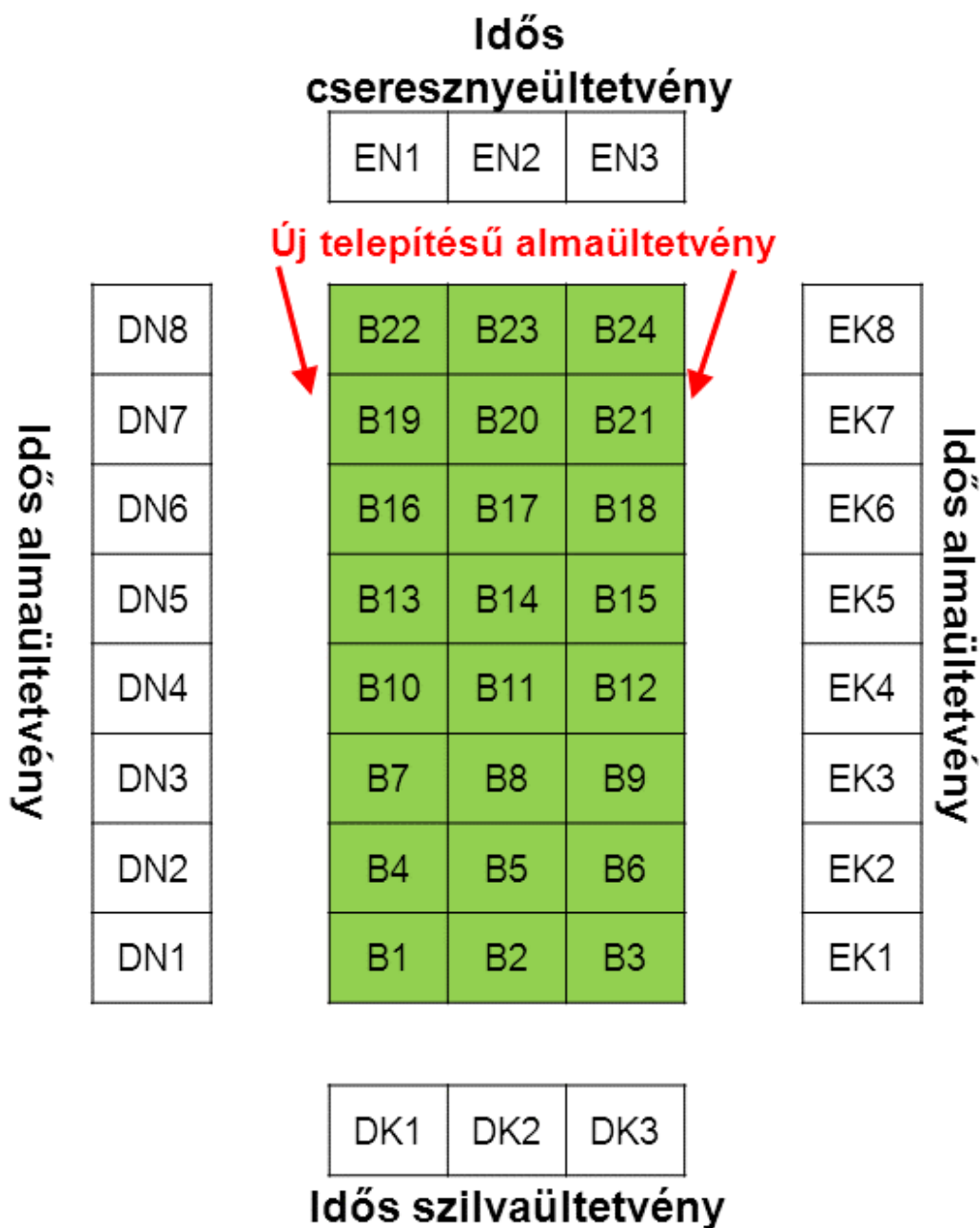
1. ábra 2009 őszén telepített fiatal almaültetvény (Soroksár, 2010)

A vizsgálat módszere

Kísérleti elrendezés

A környező területeken élő ragadozóatkák ültetvénybe történő betelepítését 2010-től 2012-ig, három éven keresztül a vegetációs időszakban tanulmányoztam. A 2009 őszén telepített fiatal almaültetvényt 24 parcellára osztottam (2. ábra B1-24), ahol egy parcella mérete 10,8x10,8m volt, mely három sorból és soronként 13-14db fiatal almából állt. A vizsgált almaültetvényt délnyugat és északkelet irányból idősebb almaültetvény (DN1-8, és EK1-8)

szegélyezte, északnyugatról cseresznye (EN1-3), valamint délkeletről szilvaültetvény (DK1-3) zárta közre. A vizsgált területtel érintkező ültetvények szélén az előzőekben leírt méretű parcellákat alakítottam ki, így összességében 22 szegélyező parcellát hoztam létre.



2. ábra Kísérleti elrendezés

(DK=szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =új telepítésű almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=cseresznyeültetvény)

A mintavételezések 2010-ben április 27-től szeptember 15-ig, 2011-ben április 18-tól augusztus 29-ig, 2012-ben május 9-től szeptember 17-ig tartottak. A kísérlet során két fajta mintavételt különböztettem meg, az egyik a levél mintavételezés, a másik a csapdázásos mintavételezés. Az alábbiakban részletesen ismertetem a két mintavétel menetét.

Levél mintavételezés

A mintavételek alkalmával, minden egyes parcellából 10 levelet gyűjtöttem be véletlenszerűen, mind az új telepítésű kísérleti almaültetvényből, mind az idősebb gyümölcsállományokból, így összességében 460 levél került begyűjtésre minden egyes alkalommal. 2010-ben és 2011-ben a levélminták begyűjtése kéthetente történt, összesen évente 10-10 alkalommal. A 2012-es évben a gyűjtés havi rendszerességgel történt, összesen 5 alkalommal. Az egy parcellából származó mintákat zárható feliratozott nylon zacskóba helyeztem el, majd a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének akarológiai laboratóriumába szállítottam. A mintákat a feldolgozásig, de legfeljebb egy hétig 5-6°C-on, hűtött körülmények között tároltam. A levelekről az atkákat Zachadra és munkatársai (1988) által leírt lemosásos eljárással nyertem ki (Az atkák növénymintákról történő legyűjtésének módszerét, valamint preparálás és az azonosítás menetét a 3.3. fejezetben részletesen ismertetem.) A minták feldolgozásakor feljegyeztem mind a ragadozó, mind a növényt károsító atkák egyedszámát, majd ezt követően került sor a preparálásra és az azonosításra.

Csapdázásos mintavételezés

A kísérlet során 2010-ben és 2011-ben a vegetációs időszakban csapdákat helyeztem ki az új telepítésű almaültetvénybe abból a célból, hogy megállapítsam, hogy mely atkafajok képesek a szél segítségével, passzív módon betelepülni, és mely fajok képesek aktív módon, a talajon bevándorolni az ültetvénybe. A vizsgálat alkalmával 24 „levegő” (3. ábra) és 22 „talaj” csapdát (4. ábra) helyeztem ki az ültetvénybe. A csapdák fogási adatait heti rendszerességgel ellenőriztem 2010. június 1-től szeptember 15-ig, és 2011. április 18-tól augusztus 29-ig terjedő időszakban.



3. ábra „Levegő” csapda: a légárammal szállított atkák gyűjtésére



4. ábra „Talaj” csapda: a talajszinten vándorló atkák gyűjtésére

A levegőcsapdákat minden egyes új telepítésű almaültetvényben kialakított parcella (B1-24) közepén elhelyezkedő támrendszer oszlopának tetején rögzítettem. A csapdákat elhelyezésükből adódóan CB1-24 számokkal jelöltem aszerint, hogy melyik parcellában kerültek kihelyezésre. A csapda testét egy 30 cm átmérőjű műanyag tölcsérből készítettem, aminek az alját olvasztással lezártam. A tölcsérbe szappanos vizet töltöttem, és a csapda kihelyezésétől kezdve minden egyes héten ellenőriztem a fogását oly módon, hogy a tölcsérben lévő folyadékot, egy nagyobb lyukátmérőjű milliméter, illetve egy kisebb lyukátmérőjű mikroszűrőn keresztül átszűrtem. Az első szűrőn még csak a nagyobb törmelékek maradtak vissza, viszont a második szűrő a mikrométeres atkákat is felfogta. A tölcsért ezután csapvízzel újra feltöltöttem és a vizet újra átszűrtem a szűrőkön. A második szűrőt egy zárható műanyag feliratozott tároló edénybe helyeztem, melyet a Rovartani Tanszék akarológiai laboratóriumába szállítottam, ahol a szűrő tartalmát a mintavételezés napján egy petri csészébe mostam le, majd a petri csésze tartalmát sztereo mikroszkóp segítségével átvizsgáltam.

A „talaj” csapdákat az új telepítésű alma állomány szélén helyeztem el a talajra úgy, hogy a csapda nyílása a szegélyező parcellák felé nézzen. A csapdákat aszerint neveztem el, hogy melyik szegélyező parcella mellett kerültek kihelyezésre, így megkülönböztettem CEK1-8, CEN1-3, CDN1-8 valamint CDK1-3 csapdákat. A csapda testét egy műanyag dobozból alakítottam ki, melynek nyílása 20x12 cm volt, mélysége pedig 8 cm. A dobozt oldalára állítva a talajhoz rögzítettem két darab 10 cm hosszúságú vasszöggel. A csapda aljára egy 15x5cm-es filccsíkot rögzítettem két fémdrót segítségével, úgy hogy a drótok alá könnyen be lehetett fűzni a

filccsikot, lehetővé téve ezáltal, hogy heti rendszerességgel könnyedén kicserélhessem a filceket. A filccsíkokra méhészeti méhészeti kapható szárított nyers vegyes virágport helyeztem el minden egyes kihelyezéskor. A mintavételek során a begyűjtött filceket zárható feliratozott nylon zacskókba helyeztem el és a Rovartani Tanszék akarológiai laboratóriumába szállítottam azokat. Az atkákat a mintákról egy Berlese-Tullgren típusú atkafuttató segítségével izoláltam. Feljegyeztem mind a ragadozó, mind a növényt károsító atkák egyedszámát, majd ezt követően került sor a preparálásra és az azonosításra.

3.3. A minták kezelése, az atkák preparálása és azonosítása

A Budapesti Corvinus Egyetem akarológiai laboratóriumába szállított mintákról az atkákat egyrészt Zachadra és munkatársai (1988) által leírt lemosásos eljárással nyertem ki, másrészt Berlese-Tullgren típusú atkafuttató segítségével izoláltam.

A lemosásos módszer során az egy mintához tartozó 10 hajtást vagy 10 levelet egy zárható, hengeres 1000 ml űrtartalmú üvegedénybe helyeztem, melyet 300-ml 98%-os alkohollal töltöttem fel. Az edényt ezután szorosán bezártam és 15 másodpercig erőteljesen ráztam, majd körülbelül egy perces ülepítés után újra megismételtem a folyamatot. Csipesz segítségével a növényi részeket lerázva kiemeltem az edényből. Ekkor az üveget még egyszer enyhén megráztam, majd dupla szűrőn átszűrtem a folyadékot. Az első szűrőn még csak a nagyobb törmelékek maradtak vissza, viszont a második szűrő a parányi atkákat is felfogta. Az atkákat ezután a szűrőről egy petri csészébe mostam le, majd a petri csésze tartalmát sztereo mikroszkóp segítségével átvizsgáltam, a fitofág és a zoofág atkák egyedszámát feljegyeztem, majd ezután került sor a preparálásra és az azonosításra.

A futtatásos módszer során egy Berlese-Tullgren típusú atkafuttató készüléket használtam. A futtató legfőbb szerkezeti eleme egy fém váz, melyen 12 db atkafuttató alegység található. Minden alegység egy izzóból, és egy, az izzót körülvevő fémhengerből áll. A fényforrás alá egy szita aljú tároló edény helyezhető, melybe a mintákat helyeztem. A fény és a meleg hatására az atkák elhagyják a növényi részeket, és a szitán keresztül a tároló edény aljára helyezett tölcseren keresztül egy 98 %-os alkohollal feltöltött pohárkába estek. Az atkafuttatás során a mintákat 24 órán keresztül világítottam meg 25 Wattos izzó segítségével. A pohárka tartalmát ezután petri csészébe öntöttem át, melyet az előzőekkel megegyező módon ezután sztereo mikroszkóp segítségével átvizsgáltam, a fitofág és a zoofág atkák egyedszámát feljegyeztem, majd ezután került sor a preparálásra és az azonosításra.

A petri csésze tartalmát mind a két fentebb leírt módszer után Zeiss, Stemi 2000 típusú sztereo mikroszkóp segítségével vizsgáltam át. Az alkoholból az atkákat egy mikro pipetta

segítségével áthelyeztem egy tárgylemez szélére, és miután az alkohol elillant a tárgylemezről az állatokat a tárgylemez közepére cseppentett preparáló közegbe (Hoyer oldatba) helyeztem, majd fedőlemezzel zártam a preparátumot. (A Hoyer oldat az alábbi összetétel szerint készült: 50 g desztillált víz, 30 g kristályos gumiarábikum, 200 g klorálhidrát és 20 ml glicerín (Upton, 1993)). A Phytoseiidae és a Stigmaeidae családba tartozó ragadozó atkákat és a Tenuipalpidae családba tartozó fitofág atkákat minden esetben hasi oldalukra igazítva helyeztem el. A zoofág atkák esetén az elhelyezésüknél ügyeltem, hogy a lábaik kiegyenesített állapotba legyenek, ugyanis így a későbbi azonosítás során az összes határozóbélyeg jól láthatóvá válik. A Tetranychidae családba tartozó fitofág atkák összes határozóbélyegét nem lehet látni amennyiben az állat hasi oldalán helyezkedik el a preparáló közegben, ezért az azonos fajba tartozó egyedek közül néhányat oldalhelyzetben helyeztem el a fedőlemez alatt.

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozóatkák azonosításánál legfőképpen Karg (1993) határozókulcsát használtam, de néhány faj esetén Begljarov (1981), Chant és McMurtry (2003), Chant és Yoshida-Shaul (1987), Lombardini (1960), Specht (1968), és Westerboer, (1963) határozóit és fajleírásait is felhasználtam. Az azonosítást Zeiss, Axio Imager A2 típusú mikroszkóp segítségével végeztem.

3.4. Az eredmények kiértékelésekor használt statisztikai módszerek

3.4.1. Varianciaanalízis (ANOVA)

Vizsgálatom során a kapott eredményeim egy részét a varianciaanalízis segítségével értékeltem ki, ezért röviden szeretném ismertetni a módszer lényegét. A varianciaanalízis során egymással nem összefüggő, véletlen mintákat hasonlítunk össze a várható értékeik (μ) alapján. Az egytényezős ANOVA modellje: $X_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$, ahol X_{ij} az i -edik minta j -edik eleme, μ a közös várható érték, α_i az i -edik szint hatása, ε_{ij} a véletlen hiba.

A varianciaanalízis alaptétele (H_0 hipotézis) szerint a minták azonos várható értékű alapsokaságból származnak, vagyis nem különböznek szignifikánsan egymástól. Ha a H_0 hipotézist elvetjük, azaz szignifikáns különbséget tudunk kimutatni a csoportok között, akkor páronkénti összehasonlítást végzünk (post hoc tesztek), tehát meghatározzuk, hogy mely csoportok között van szignifikáns különbség, és melyek között nincs.

Vizsgálatom során az ANOVA feltételeit az alábbiak szerint ellenőriztem illetve biztosítottam:

- A minták függetlenségét a helyes mintavétellel biztosítottam.
- Az ANOVA modell hibatagja normális eloszlást kell, hogy kövessen, ezt *Kolmogorov-Smirnov* vagy *Shapiro-Wilk* vagy *d'Agostino* teszttel ellenőriztem ($p > 0,05$), a szórások azonosságát Levene-próbával ellenőriztem.

A döntést (a hipotézis elfogadására, vagy elvetésére) a számított érték alapján, vagy a szignifikanciaszint szerint fogalmaztam meg. Ha $F_{\text{számított}} < F_{\text{kritikus}}$, vagy ha SL (significance level) $> \alpha$ (0,05); akkor a H_0 -t elfogadtam, ellenkező esetben elvettem.

A fent leírt statisztikai módszert kísérletemben a különböző ültetvényekben élő atkák egyedszámának összehasonlítására használtam. A faktorok vizsgálatomban a mintavételi helyek és a mintavételi időpontok voltak.

Az adatok transzformálása (Box-Cox-módszer, csúcsosság-ferdeség vizsgálata)

Sok esetben az ANOVA normalitási feltétele nem teljesül. Ilyenkor az adatokat át kell alakítani, vagyis keresni kell egy olyan szigorúan monoton függvényt, amelynek segítségével az értékeket átszámítva normális eloszlású mintát kapunk. Erre egyszerű függvényeket is alkalmazhatunk (pl. gyök, vagy logaritmus), de van, amikor még ezekkel sem érjük el a kívánt célt.

A Box-Cox-eljárás a fenti adattranszformációk általánosított esete. Alkalmazható az adatok normalizálására (csúcsosság-ferdeség csökkentésére), vagy a szórások homogenizálására. A transzformáció lényege, hogy egy alkalmas λ paramétert keresünk, melytől függően fogalmazzuk meg a transzformációt. A módszer az adatok átlagát, és a minta elemszámát figyelembe véve egy képlet segítségével kiszámítja azt az optimális λ paramétert, amellyel az adatokat átalakítva a normálishoz legközelebbi eloszlású függvényt kapunk. Ha $\lambda = 0$, akkor természetes alapú logaritmus transzformációt végzünk, valamint a $\lambda = 0,5$ -tel elvégzett átalakítás éppen a gyöktranszformációval ekvivalens.

A csúcsosság-ferdeség vizsgálatát akkor alkalmazzuk, ha a normalitás a standard normalitásvizsgálathoz használt tesztekkel nem elfogadható. Mivel az ANOVA a normalitás feltételének enyhe sérülésére robusztus, elegendő egy gyengébb feltételt is ellenőrizni. A módszer lényege, hogy a csúcsosság (kurtosis), valamint a standard hibájának hányadosa, illetve a ferdeség (skewness) és standard hibájának aránya sem haladhatja meg a 3,3-et (Tabachnick és Fidell, 1996).

A varianciaanalízist az SPSS 20 statisztikai szoftver segítségével végeztem, és a kapott eredmények dokumentációját a Mellékletek című fejezetben jelenítettem meg.

3.4.2. Korrelációs számítás

Vizsgálatom során az örökzöld növényállományban a domináns ragadozó atka egyedszáma és a biotikus és abiotikus tényezők közötti összefüggést a korrelációs számítás módszerével vizsgáltam, ezért röviden ismertetem a módszer lényegét. A korrelációs számítás alapvetően két véletlen változó szimmetrikus kapcsolatával foglalkozik. Beszélhetünk egyrészt pozitív kapcsolatról, ilyenkor egy kis értékhez kis érték vagy egy nagy értékhez nagy érték kapcsolódik, de beszélhetünk negatív kapcsolatról is. Ebben az esetben egy nagy értékhez kis érték vagy egy kis értékhez nagy érték tartozik.

Vizsgálatom során a ragadozó atkákra ható abiotikus tényezők valamint a ragadozó atkák és kártevő atkák egyedszáma közötti kapcsolatot vizsgáltam. A lineáris kapcsolat erősségét számszerűen a Pearson-féle korrelációs együtthatóval mértem.

A Pearson-féle korrelációs együtthatót $R(X,Y)$ -nal jelöljük. Ha $R(X,Y)$ értéke 0 körüli érték gyenge, -1-hez vagy 1-hez közeli érték erős negatív, illetve pozitív korrelációs kapcsolatot jelez.

Ha a változók függetlenek, akkor $R(X,Y)=0$, de abból, hogy $R(X,Y)=0$, nem következik a változók függetlensége.

A korreláltságot az $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ minta alapján az $r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{s_x \cdot s_y}$ képlettel

becsüljük, ahol \bar{x}, \bar{y} a változók mintaátlaga, s_x, s_y pedig a becült szórások.

A korrelációs együtthatóra vonatkozó hipotézis során a $H_0 : R(X,Y) = 0$ hipotézist teszteljük a $H_A : R(X,Y) \neq 0$

$t_{szám} = \sqrt{\frac{(n-2) \cdot r_{xy}^2}{1-r_{xy}^2}}$ próbastatisztikával, mely H_0 fennállása esetén $n-2$ szabadsági fokú t -eloszlást követ.

A korrelációs számítást az SPSS 20 statisztikai szoftver segítségével végeztem, és a kapott eredmények dokumentációját a Mellékletek című fejezetben jelenítettem meg.

4. EREDMÉNYEK

4.1. Örökzöld növényállományokban végzett megfigyelések

4.1.1. A növényvédelmi kezelésekből nem részesített örökzöld növényállományban végzett faunisztikai megfigyelések

A Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság örökzöld fajtagyűjteményében vizsgálatom során a megfigyelt 9 örökzöld nemzetség 20 növényfajának 25 fajtájáról a huszonnégy hónapos vizsgálati idő alatt összesen 1331 Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkát gyűjtöttem. Az azonosítás során megállapítottam, hogy a begyűjtött egyedek hét fajhoz tartoznak, nevezetesen az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957), az *Amblyseius tenuis* Westerboer, 1963, az *Anthoseius bakeri* (Garman, 1948), az *Anthoseius involutus* Livshitz et Kuznetzov, 1972, a *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960, a *Typhlodromus bichaetae* Karg, 1989 és a *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857 fajokhoz (4. táblázat).

A növényvédelmi kezelésekből nem részesített örökzöld fajtagyűjteményben az *Amblyseius andersoni* faj fordult elő a legnagyobb mennyiségben, összesen 1135 egyedet találtam a 24 hónapos vizsgálat során, tehát *Amblyseius andersoni* a begyűjtött minták 85,3%-át alkotta, és az összes vizsgált növényfaján előfordult. A második legnagyobb gyakoriságú ragadozó atkafaj az összesen 12 örökzöld növényfaján előforduló *Anthoseius involutus* volt, 6,9%-os relatív gyakorisággal. Az *Anthoseius bakeri* csupán a minták 3,2%-t alkotta, a ragadozó atkát öt tülevelű növényfaján találtam meg. Az *Amblyseius tenuis* és a *Typhlodromus bichaetae* fajok szintén csak tülevelű növényfajtaikon fordultak elő. Az *Amblyseius tenuis* két nyitvatermő növényfaján képviseltette magát. Relatív gyakorisága 0,7% volt. A *Typhlodromus bichaetae* relatív gyakorisága 2%-os volt, és három növényfaján volt jelen. A *Typhlodromus pyri*, igaz csak a minták 0,8%-át alkotta, mégis 7 növényfajtaról sikerült begyűjtenem a fajt. A *Typhlodromus baccettii* faj egyedei öt növényfaján fordultak elő, a faj relatív gyakorisága 1,1% volt (4. táblázat).

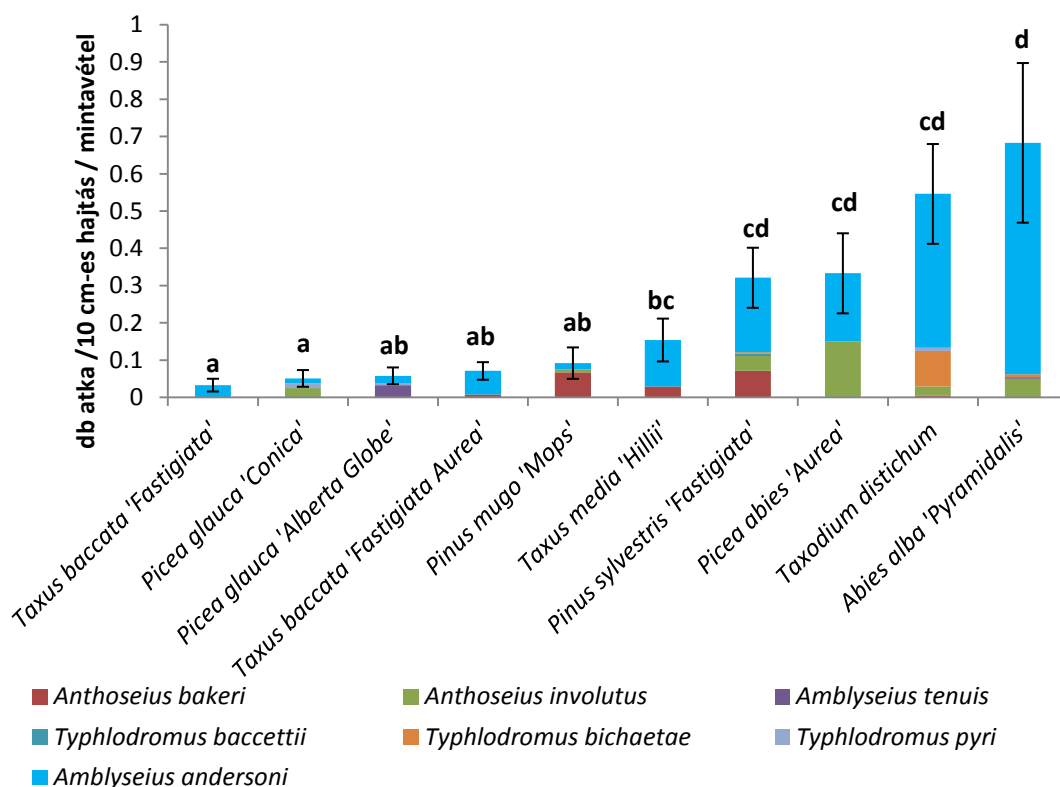
A legtöbb Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafaj *Taxodium distichum* és a *Pinus sylvestris* 'Fastigiata' növényeken fordult elő, mind a két növényen 5-5 atkafaj képviseltette magát. A legtöbb ragadozó atka egyed mind a tű, mind a pikkelylevelű fajtákat beleértve az *Thuja orientalis* 'Pyramidalis Aurea' fajtán volt jelen. A 24 hónap alatt összesen 201 egyedet gyűjtöttem be, amelyek közül 200 az *Amblyseius andersoni* fajhoz tartozott (4. táblázat).

4. táblázat. Az örökzöld növények ragadozó atkafaunája, és az atkafajok relatív gyakorisága a növényvédelmi kezeléseknél nem részesített állományban (Soroksár, 2010, 2011, 2012)

Növényfaj, fajta	Atkafaj (db/24 mintavétel)							Össz (db)
	<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Anthoseius bakeri</i>	<i>Anthoseius involutus</i>	<i>Amblyseius tenuis</i>	<i>Typhlodromus baccettii</i>	<i>Typhlodromus bichaetae</i>	<i>Typhlodromus pyri</i>	
<i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'	8							8
<i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata Aurea'	15	2						17
<i>Taxus media</i> 'Hillii'	30	7						37
<i>Taxodium distichum</i>	99	1	6			23	2	131
<i>Abies alba</i> 'Pyramidalis'	149		12	1		2		164
<i>Picea abies</i> 'Aurea'	44		36					80
<i>Picea glauca</i> 'Alberta Globe'	5			8			1	14
<i>Picea glauca</i> 'Conica'	3		6				3	12
<i>Pinus mugo</i> 'Mops'	4	16	2					22
<i>Pinus sylvestris</i> 'Fastigiata'	48	17	10		1	1		77
<i>Juniperus chinensis</i> 'Blaauw'	125		6					131
<i>Juniperus chinensis</i> 'Spartan'	8							8
<i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'	31						1	32
<i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'	21							21
<i>Juniperus horizontalis</i> 'Andorra Compacta'	15							15
<i>Juniperus sabina</i> 'Tiszakürt'	18						1	19
<i>Juniperus scopulorum</i> 'Moonglow'	43				2			45
<i>Juniperus scopulorum</i> 'Silver Star'	22				1			23
<i>Juniperus virginiana</i> 'Pseudocupressus'	23		1				1	25
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris'	32				9		2	43
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> 'Pendula'	63		3					66
× <i>Cupressocyparis leylandii</i>	24		7		2			33
<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	42		2					44
<i>Thuja orientalis</i> 'Pyramidalis Aurea'	200		1					201
<i>Thuja plicata</i> 'Aurea'	63							63
Összesen	1135	43	92	9	15	26	11	
%:	85,3	3,2	6,9	0,7	1,1	2,0	0,8	

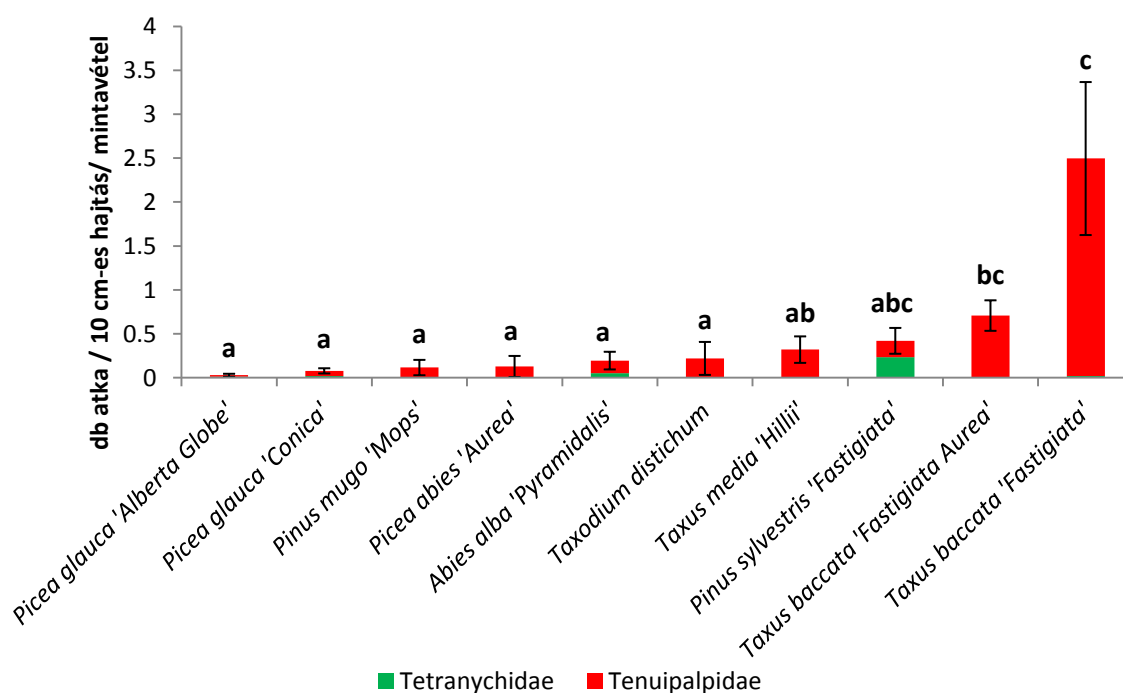
Vizsgálatom során összesen 10 túlevelű nyitvatermő növényfajta atkafaunáját követtem figyelemmel. A legnagyobb egyedszámban a Phytoseiidae atkák az *Abies alba* 'Pyramidalis' fajtán fordultak elő, ahol az átlagosan 10 cm-es hajtáson 0,7 db atka volt mintavételenként. A *Taxodium distichum*, a *Picea abies* 'Aurea' és a *Pinus sylvestris* 'Fastigiata' fajtákon is jelentősebb ragadozó atka egyedszámokat tapasztaltam. Az említett négy örökzöld növényfajtán szignifikánsan több Phytoseiidae atka fordult elő, mint a *Taxus baccata* 'Fastigiata', a *Taxus baccata* 'Fastigiata Aurea', a *Picea glauca* 'Alberta Globe', a *Picea glauca* 'Conica' és a *Pinus mugo* 'Mops' fajtákon. A vizsgált tíz túlevelű nyitvatermő növényfajtaból 5 fajtán (50%) 3 vagy annál több Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atka faj fordult elő, és egyedül csak a *Taxus baccata* 'Fastigiata' fajtán volt az *Amblyseius andersoni* az egyedüli ragadozó atkafaj (5. ábra).

A túlevelű nyitvatermő növényfajtákon *Picea glauca* 'Alberta Globe', a *Picea glauca* 'Conica' és a *Pinus mugo* 'Mops' fajták kivételével az *Amblyseius andersoni* faj volt a domináns ragadozó atkafaj. A *Picea glauca* 'Alberta Globe' fajtán az *Amblyseius tenuis*, a *Picea glauca* 'Conica' fajtán az *Anthoseius involutus*, míg a *Pinus mugo* 'Mops' fajtán az *Anthoseius bakeri* ragadozó atkafajok egyedei fordultak elő legnagyobb számban (5. ábra).



5. ábra A ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) előfordulása a különböző túlevelű örökzöld növényfajokon illetve fajtákon, a növényvédelmi kezeléseken nem részesített állományban (Soroksár, 2010, 2011, 2012)

A növényvédelmi kezelésekben nem részesített örökzöld fajtagyűjteményben vizsgált tűlevelű nyitvatermő növényeken a laposatkák (Tenuipalpidae) és a takácsatkák (Tetranychidae) károsítottak. A vizsgált növényeken a laposatkák relatív gyakorisága nagyobb volt, mint a takácsatkáknak, ugyanis a takácsatkák csak egy-egy mintavétel alkalmával jelentek meg a mintákban. Egyedül a *Pinus sylvestris* 'Fastigiata' fajta esetén tapasztaltam a laposatkával közel azonos egyedszámú takácsatkát. A legtöbb fitofág atka a *Taxus baccata* 'Fastigiata' fajtán fordult elő (2,5 db atka/10 cm-es hajtás/mintavétel). A *Taxus baccata* 'Fastigiata' hajtásain a *Taxus baccata* 'Aurea' és a *Pinus sylvestris* 'Fastigiata' fajták kivételével, a többi vizsgált hét tűlevelű növényfajtaéhoz képest szignifikánsan több károsító fordult elő. A vizsgált tűlevelű nyitvatermő növényfajtákon a *Taxus baccata* 'Fastigiata' kivételével a fitofág atkák átlagos hajtásonkénti egyedszáma nem haladta meg az 1 db atka/10 cm-es hajtás/mintavétel értéket (6. ábra).



6. ábra. A fitofág atkák (Tenuipalpidae, Tetranychidae) előfordulása a különböző tűlevelű nyitvatermő növényfajokon illetve fajtákon, a növényvédelmi kezelésekben nem részesített állományban (Soroksár, 2010, 2011, 2012)

A növényvédelmi kezelésekben nem részesített örökzöld fajtagyűjteményben 15 pikkelylevelű örökzöld növényfajta ragadozó atkafaunáját követtem figyelemmel. A ragadozó atkák legnagyobb egyedszámában a *Thuja orientalis* 'Pyramidalis Aurea' és a *Juniperus chinensis* 'Blaauw' fajtákon voltak jelen. A *Thuja orientalis* 'Pyramidalis Aurea' és a *Juniperus chinensis*

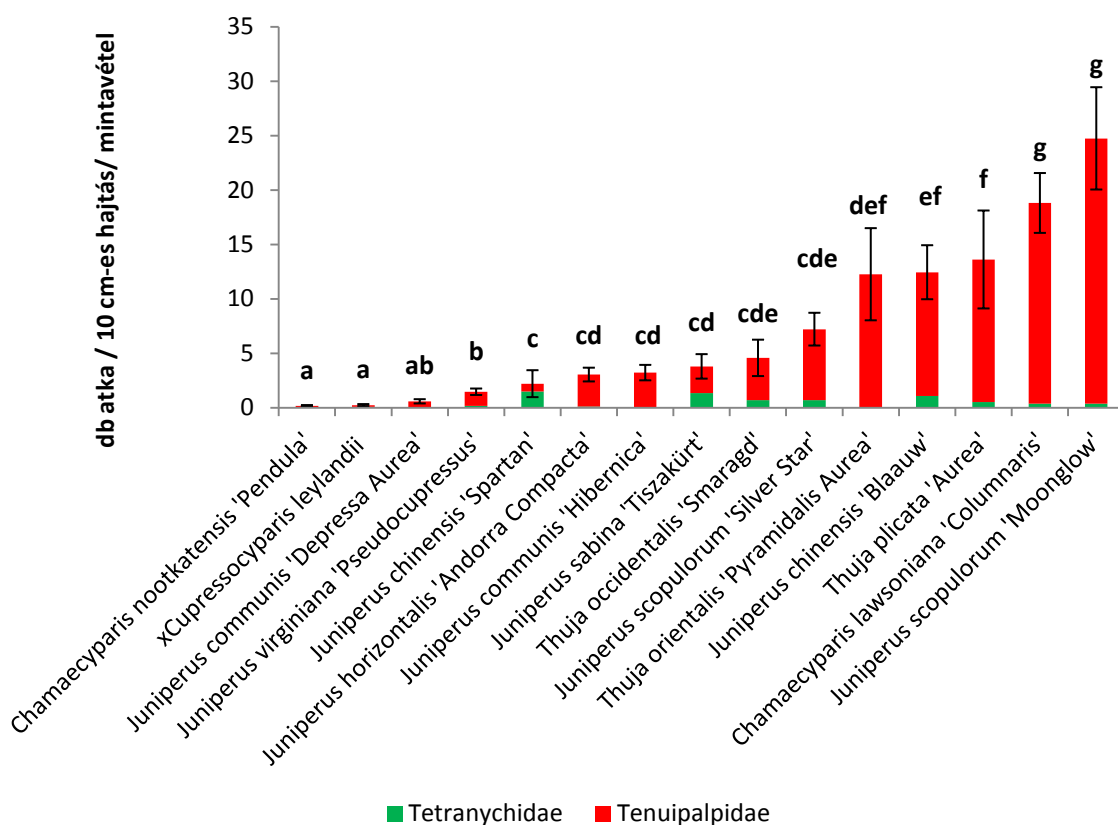
'Blaauw' fajták szignifikánsan csak 6 fajtától különböztek átlagos hajtásonkénti atkaszámot tekintve a *Juniperus chinensis* 'Spartan', a *Juniperus communis* 'Hibernica', a *Juniperus horizontalis* 'Andorra Compacta', a *Juniperus sabina* 'Tiszakürt', a *Juniperus scopulorum* 'Silver Star' és a *Juniperus virginiana* 'Pseudocupressus' fajtáktól (7. ábra).

Az összes pikkelylevelű örökzöld növényfajtán az *Amblyseius andersoni* volt a domináns atkafaj. A vizsgált 15 növényfajta közül 4 fajtán kizárólag csak az *Amblyseius andersoni* fordult elő, 9 fajtán az *A. andersoni* fajon kívül még egy másik ragadozó atkafaj is jelen volt, de az *A. andersoni* relatív gyakorisága 90% fölötti értéket mutatott. A *xCupressocyparis leylandii* és a *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' fajtákon három ragadozó atkafaj is képviseltette magát, és az *A. andersoni* faj relatív gyakorisága 75% alá csökkent (7. ábra).



7. ábra A ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) előfordulása a különböző pikkelylevelű örökzöld nyitvatermő növényfajokon illetve fajtákon, a növényvédelmi kezeléseken nem részesített állományban (Soroksár, 2010, 2011, 2012)

A növényvédelmi kezelésekben nem részesített állományban a vizsgált pikkelylevelű nyitvatermő növényeken a laposatkák (Tenuipalpidae) és a takácsatkák (Tetranychidae) károsítottak. A vizsgált növényeken a laposatkák relatív gyakorisága nagyobb volt, mint a takácsatkáknak, ugyanis a takácsatkák csak egy-egy mintavétel alkalmával jelentek meg a mintákban. A *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' és a *Juniperus scopulorum* 'Moonglow' fajtákon szignifikánsan több fitofág atka károsított, mint a többi 13 növényfajtán. A *Juniperus scopulorum* 'Moonglow' fajtán a fitofág atkák átlagos hajtásonkénti egyedszáma 24 db atka /10 cm-es hajtás/mintavétel volt, míg a *Chamaecyparis lawsoniana* 'Columnaris' fajtán ez az érték valamivel kevesebb, 18 atka /10 cm-es hajtás/mintavétel volt. A legkevesebb károsító atka a *xCupressocyparis leylandii*, a *Juniperus virginiana* 'Pseudocupressus' a *Chamaecyparis nootkatensis* 'Pendula' és a *Juniperus communis* 'Depressa Aurea' fajtákon fordult elő. Az említett négy fajtán a fitofág atkák átlagos hajtásonkénti egyedszáma nem haladta meg az 1,5 db atka /10 cm-es hajtás/mintavétel értéket, és ez az érték szignifikánsan alacsonyabb volt, mint amit a többi 11 növényfajtán tapasztaltam (8. ábra).



8. ábra A fitofág atkák (Tenuipalpidae, Tetranychidae) előfordulása a különböző pikkelylevelű nyitvatermő növényfajokon illetve fajtákon, a növényvédelmi kezelésekben nem részesített állományban (Soroksár, 2010, 2011, 2012)

4.1.2. Az növényvédelmi kezelésekből részesített örökzöld fajtagyűjteményben végzett faunisztikai megfigyelések

A növényvédelmi kezelésekből részesített örökzöld fajtagyűjteményben vizsgálatom során a megfigyelt 14 örökzöld nemzetség 24 fajáról illetve fajtájáról a 13 hónapos vizsgálati idő alatt összesen 110, Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkát gyűjtöttem. Az azonosítás során megállapítottam, hogy a begyűjtött egyedek négy fajhoz tartoznak, nevezetesen az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957), a *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960, a *Typhlodromus ernesti* Ragusa et Swirski, 1978, és *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857fajokhoz (5. táblázat).

A növényvédelmi kezelésekből részesített örökzöld fajtagyűjteményben az *Amblyseius andersoni* fordult elő a legnagyobb mennyiségben, összesen 96 egyedet találtam a 13 hónapos vizsgálat során, tehát az *Amblyseius andersoni* a begyűjtött minták 87,3%-át alkotta. Az *Amblyseius andersoni* 4 növényfajta kivételével (*Abies concolor*, *Cedrus deodara* 'Golden Horizon', *Metasequoia glyptostroboides*, *Cupressus arizonica*) az összes vizsgált növényen előfordult. A második legnagyobb gyakoriságú ragadozó atkafaj az összesen 5 örökzöld növényfaján előforduló *Typhlodromus pyri* volt, 5,5%-os relatív gyakorisággal. A *Typhlodromus ernesti* egyedei a minták 4,5%-t alkották, a ragadozó atkafajt 3 nyitvatermő növényfaján találtam meg. A *Typhlodromus baccettii* egyedei 2 növényfaján fordultak elő, a faj relatív gyakorisága 2,7% volt (5. táblázat).

A *Sequoiadendron giganteum* 'Barabits Requiem' fajtán fordult elő a legtöbb, összesen három Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafaj. A legtöbb ragadozó atka egyed mind a tű, mind a pikkelylevelű fajtákat beleértve a *Cupressus sempervirens* fajtán volt jelen. A 13 hónap alatt összesen 15 egyedet gyűjtöttem be, amelyek közül mind a 15 az *Amblyseius andersoni* fajhoz tartozott (5. táblázat).

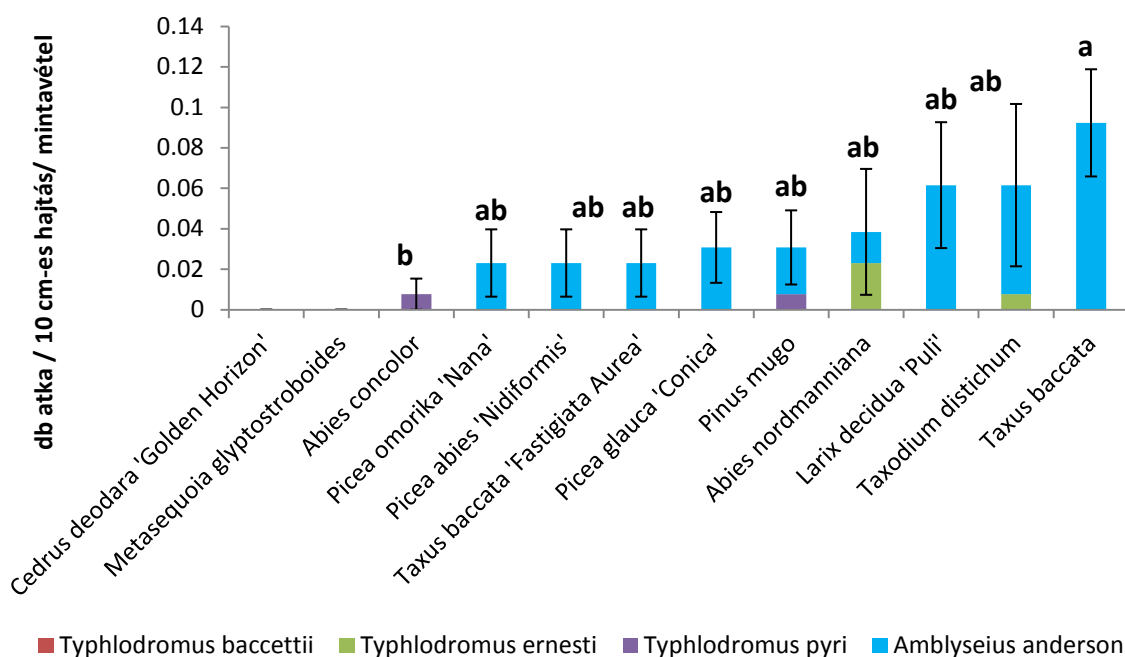
5. táblázat Az örökzöld növények ragadozó atkafaunája, és az atkafajok relatív gyakorisága a növényvédelmi kezelésekből részesített állományban (Ajka-Bódé, 2010, 2011)

Növényfaj, fajta	Atkafaj (db/13 mintavétel)				Össz. (db)
	<i>Amblyseius andersoni</i>	<i>Typhlodromus baccetti</i>	<i>Typhlodromus ernesti</i>	<i>Typhlodromus pyri</i>	
<i>Abies concolor</i>				1	1
<i>Abies nordmanniana</i>	2		3		5
<i>Cedrus deodara</i> 'Golden Horizon'					0
<i>Larix decidua</i> 'Puli'	8				8
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>					0
<i>Picea omorika</i> 'Nana'	3				3
<i>Picea abies</i> 'Nidiformis'	3				3
<i>Picea glauca</i> 'Conica'	4				4
<i>Pinus mugo</i>	3			1	4
<i>Taxodium distichum</i>	7		1		8
<i>Taxus baccata</i>	12				12
<i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata Aurea'	3				3
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Lővér'	3				3
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Stardust'	4	2			6
× <i>Cupressocyparis leylandii</i> 'Silver Dust'	2				2
<i>Cupressus arizonica</i>			1		1
<i>Cupressus sempervirens</i>	15				15
<i>Juniperus conferta</i>	2				2
<i>Juniperus chinensis</i> 'Ketelerii'	3				3
<i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'	1				1
<i>Juniperus communis</i> 'Gold Cone'	9			1	10
<i>Juniperus horizontalis</i> 'Lime Glow'	5			2	7
<i>Thuja plicata</i> 'Zebrina Extra Gold'	3				3
<i>Sequoiadendron giganteum</i> 'Barabits Requiem'	4	1		1	6
Összesen (db):	96	3	5	6	110
%	87,3	2,7	4,5	5,5	

A növényvédelmi kezelésekből részesített örökzöld fajtagyűjteményben 12 túlevelű nyitvatermő növényfajtát vizsgáltam, amelyeken a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák átlagos egyedszáma nem haladta meg a 0,1 db atka/10 cm-es hajtás/mintavétel értéket. A legtöbb Phytoseiidae ragadozó atka a *Taxus baccata* alapfajon volt. Ragadozó atka egyedszámot tekintve a *Taxus baccata* csak az *Abies concolor*, a *Cedrus deodara* 'Golden Horizon' és a *Metasequoia glyptostroboides* fajtáktól különbözött szignifikánsan. A *Cedrus deodara* 'Golden Horizon' és a

Metasequoia glyptostroboides fajtákon a vizsgált 13 hónapon keresztül egyszer sem fordult elő ragadozó atka (9. ábra).

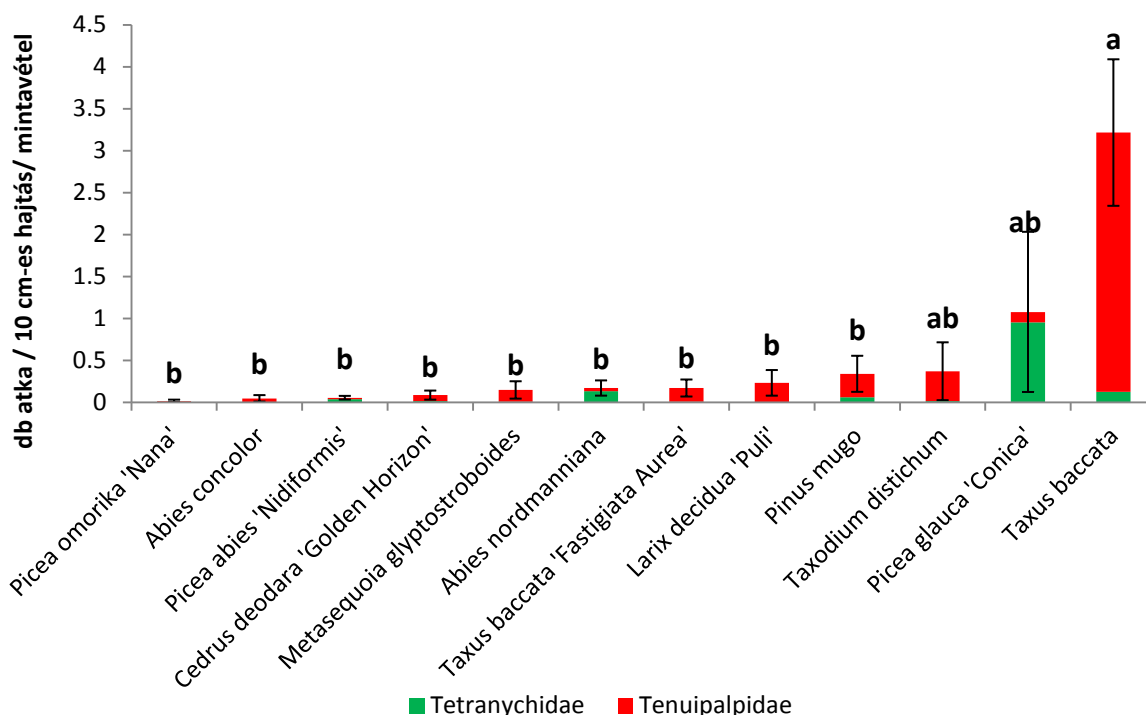
Azokon a vizsgált tűlevelű nyitvatermő növényeken, amelyeken ragadozó atkák előfordultak, az *Abies concolor* és az *Abies nordmanniana* fajokat kivéve az *Amblyseius andersoni* ragadozó atka volt jelen a legnagyobb egyedszámban. Az *Abies concolor* fajon kizárólag a *Typhlodromus pyri* faj fordult elő, míg az *Abies nordmanniana* fajon az *Amblyseius andersoni* fajon kívül a *Typhlodromus ernesti* faj is jelen volt, a *Typhlodromus ernesti* relatív gyakorisága így 60% a vizsgált nyitvatermő növényen (9. ábra).



9. ábra A ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) előfordulása a különböző pikkelylevelű örökzöld növényfajokon és fajtákon növényvédelmi kezeléseknél részesített állományban (Ajka-Bódé, 2010, 2011)

A növényvédelmi kezeléseknél részesített örökzöld fajtagyűjteményben vizsgált tűlevelű nyitvatermő növényeken a laposatkák (Tenuipalpidae) és a takácsatkák (Tetranychidae) károsítottak. A károsítók egyedszáma a *Taxus baccata* faj esetén volt a legmagasabb, átlagos hajtásonkénti fitofág atka egyedszáma 3,2 db atka értéket érte el. Fitofág atka egyedszámát tekintve a *Taxodium distichum* és a *Picea glauca* 'Conica' fajták kivételével szignifikánsan különbözött a többi vizsgált tűlevelű nyitvatermőtől (10. ábra). A *Taxus baccata* növényfajon a laposatkák károsítottak nagyobb egyedszámban. A vizsgált 12 tűlevelű nyitvatermő növény közül 8 fajtán a laposatkák relatív gyakorisága meghaladta a 80%-ot. A *Picea abies* 'Nidiformis', a *Picea glauca* 'Conica' és az *Abies nordmanniana* növényfajokon a fitofág atkák közül a

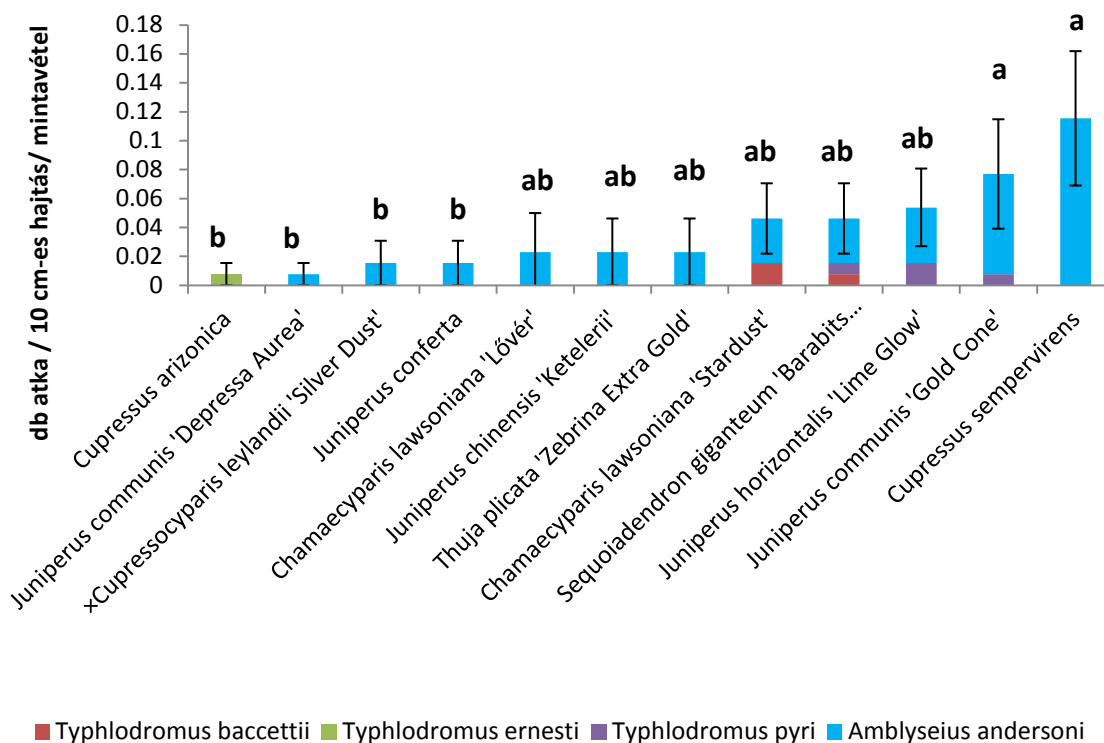
takácsatkák fordultak elő nagyobb egyedszámban. A *Picea omorika* 'Nana' faj esetén 50-50%-ban károsítottak a laposatkák és a takácsatkák egyedei (10. ábra).



10. ábra A fitofág atkák (Tenuipalpidae, Tetranychidae) előfordulása a különböző pikkelylevelű növényfajokon és fajtákon, növényvédelmi kezelésekből részesített állományban (Ajka-Bódé, 2010, 2011)

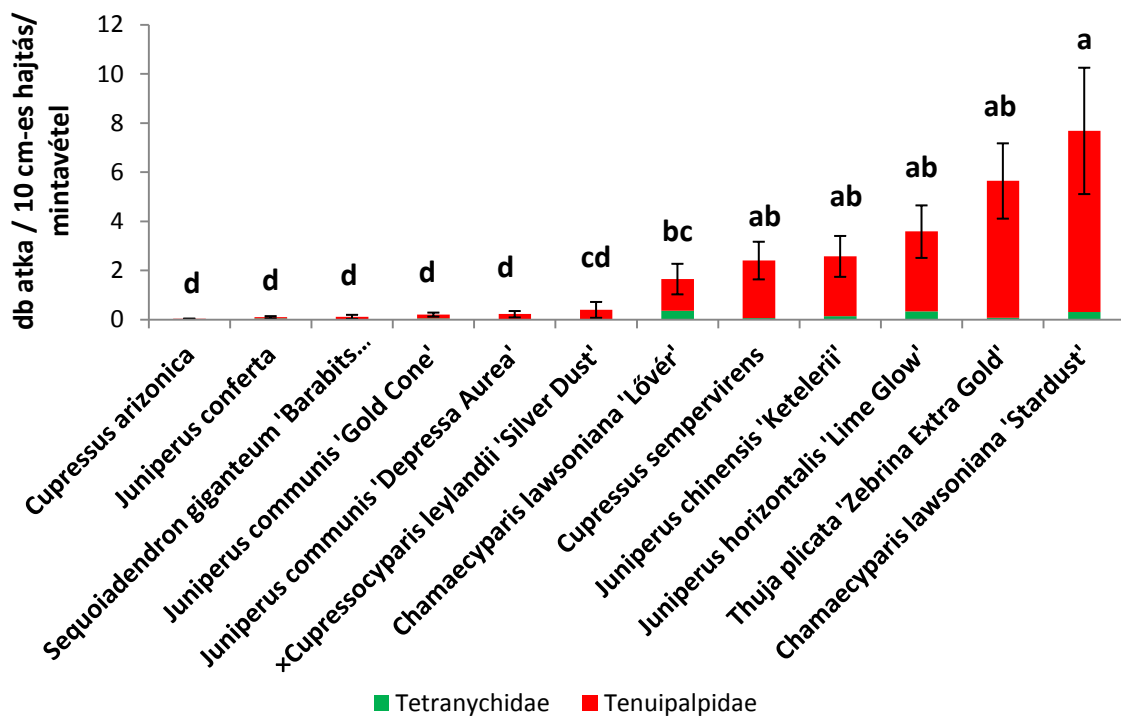
A növényvédelmi kezelésekből részesített örökzöld fajtagyűjteményben 12 pikkelylevelű nyitvatermő növényfajt, fajtát vizsgáltam. A *Cupressus arizonica* kivételével a többi 11 nyitvatermő növényfajon az *Amblyseius andersoni* ragadozó atka volt jelen a legnagyobb egyedszámban. A *Cupressus arizonica* növényfajon kizárólag a *Typhlodromus ernesti* egyedei fordultak elő. A legtöbb Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atka a *Cupressus sempervirens* növényfajon fordult elő, de átlagos hajtásonkénti egyedszáma éppen csak meghaladta a 0,1 db atka/10 cm-es hajtás/mintavétel értéket. A ragadozó atka egyedszámot tekintve a *Cupressus sempervirens* és a *Juniperus communis* 'Gold Cone' fajták szignifikánsan csak a *Cupressus arizonica*, a \times *Cupressocyparis leylandii* 'Silver Dust', a *Juniperus conferta* és a *Juniperus communis* 'Depressa Aurea' fajoktól különböztek. A *Juniperus communis* 'Gold Cone' a *Juniperus horizontalis* 'Lime Glow' fajtákon az *Amblyseius andersoni* ragadozó atkafajon kívül még a *Typhlodromus pyri*, a *Chamaecyparis lawsoniana* 'Stardust' fajtán pedig a *Typhlodromus baccettii* ragadozó atkafaj is előfordult. A *Sequoiadendron giganteum* 'Barabits Requiem' növényfaj bizonyult a legfajgazdagabbnak Phytoseiidae atkafajok tekintetében, ugyanis a

mintákban az *Amblyseius andersoni* a *Typhlodromus baccettii* és a *Typhlodromus pyri* fajok egyedei is megjelentek (11. ábra).



11. ábra A ragadozó atkafajok (Phytoseiidae) előfordulása a különböző pikkelylevelű örökzöld növényfajokon és fajtákon, növényvédelmi kezeléseknél részesített állományban (Ajka-Bódé, 2010, 2011)

A kezelt állományban a pikkelylevelű nyitvatermő növényeken a laposatkák (*Tenuipalpidae*) nagyobb egyedszámban fordultak elő, mint a takácsatkák (*Tetranychidae*). A legtöbb fitofág atka a *Chamaecyparis lawsoniana* 'Stardust' fajtán károsított, hajtásonkénti átlagos egyedszáma meghaladta a 7 db atka/10 cm-es hajtás/mintavétel értéket. A *Chamaecyparis lawsoniana* 'Lővér', a *Cupressus sempervirens* a *Juniperus chinensis* 'Ketelerii', a *Juniperus horizontalis* 'Lime Glow', a *Thuja plicata* 'Zebrina Extra Gold' és a *Chamaecyparis lawsoniana* 'Stardust' növényfajtákon szignifikánsan több fitofág atka fordult elő, mint a *Cupressus arizonica* a *Juniperus conferta*, a *Sequoiadendron giganteum* 'Barabits Requiem' a *Juniperus communis* 'Gold Cone' és a *Juniperus communis* 'Depressa Aurea' fajtákon (12. ábra).



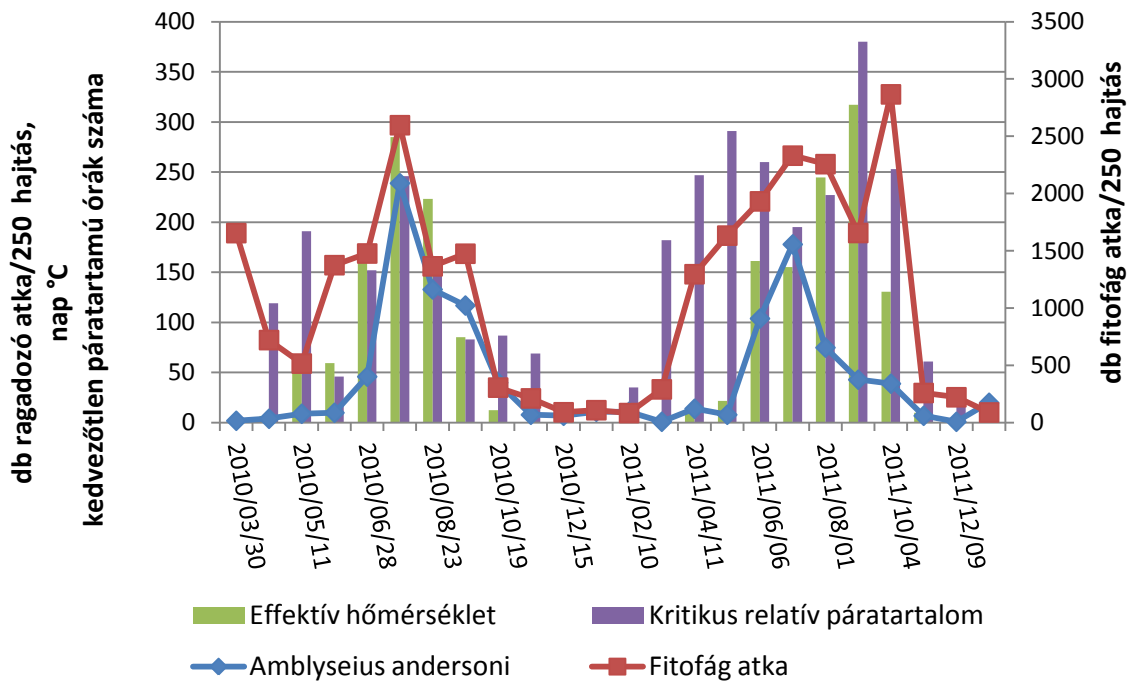
12. ábra A fitofág atkák (Tenuipalpidae, Tetranychidae) előfordulása a különböző pikkelylevelű nyitvatermő növényfajokon és fajtákon, növényvédelmi kezeléseken részesített állományban (Ajka-Bódé, 2010, 2011)

4.1.3. Az örökzöld növényállományokban végzett populáció-dinamikai megfigyelések

Vizsgálatom során figyelemmel követtem a fitofág és zoofág atkák egyedszám változását az örökzöld növényállományokban. A kezeletlen örökzöld fajtagyűjteményben a 24 hónapos vizsgálati idő alatt azt tapasztaltam, hogy a ragadozó atkák egyedszáma március végén, áprilisban kezd emelkedni. Maximális egyedszámukat 2010-ben június végén, 2011-ben július végén érték el, ezt követően egyedszámuk fokozatosan csökkent. 2010-ben a ragadozó atkák nagyobb egyedszámban fordultak elő az örökzöld állományban, ebben az évben a maximális egyedszámuk a júniusi mintavétel alkalmával elérte a 260 db ragadozóatka/250 hajtás értéket. 2011-ben a júliusi mintavételkor a maximális ragadozóatka egyedszám 195 db ragadozóatka/250 hajtás volt. 2011. novembertől márciusig tartó időszakban a mintavételek alkalmával közel azonos mennyiségű ragadozó atkát gyűjtöttem be, a zoofág atkák száma esetenként nem haladta meg a 15 db atka /250 hajtás értéket. A vizsgálati idő alatt a ragadozó atkák átlagos egyedszáma magasnak bizonyult ($53,3 \pm 13,4$ db atka/240 hajtás/mintavétel \pm SE) (13. ábra).

A fitofág atkák a kezeletlen örökzöld állományban, 2010 márciusában az első mintavétel alkalmával már nagyobb egyedszámban (1656 db fitofág atka/250 hajtás) voltak jelen az ültetvényben. Májusban az egyedszámuk valamelyest csökkent, de azt követően július végéig fokozatosan nőtt a fitofág atkapopulációk mérete, amikor is a károsító atkák egyedszáma elérte a maximális értéket (2598 db atka/250 hajtás). A fitofág atkák egyedszáma 2010 októberére lecsökkent, és a téli hónapokban novembertől februárig mintavételenként csupán 100-200 db károsító atka volt jelen 250 hajtáson. 2011-ben márciustól kezdve a fitofág atkák egyedszáma egészen az augusztusi mintavétel alkalmáig emelkedett, amikor a 250 hajtáson 2258 db atka károsított, majd ezt követően kicsit csökkent az egyedszámuk. A fitofág atkák az október eleji mintavételkor érték el a legnagyobb egyedsűrűséget (2867 db atka/250 hajtás). Novembertől kezdődően viszont újra csökkent a károsítók egyedszáma (13. ábra).

A kezeletlen örökzöld állományban vizsgáltam az atkapopulációkra ható abiotikus és biotikus tényezőket. Figyelemmel követtem a mintavételek között mért effektív hőmérsékletet, a kedvezőtlen páratartalmú órák számát, a lehullott csapadék mennyiségét és a mintavételek alkalmával begyűjtött fitofág atkák egyedszámát. Megvizsgáltam, hogy ezek a tényezők hatással vannak-e a domináns ragadozó atka egyedszámára. A mintavételek között mért effektív hőösszeg, a mintavétel alkalmával begyűjtött fitofág atkák egyedszáma és a domináns zoofág atka egyedszáma között lineáris korreláció kapcsolatot vizsgáltam. A lineáris kapcsolat mind a domináns zoofág atka és az effektív hőösszeg között ($R=0,751$, $p<0,0001$) mind a fitofág atkák és a domináns zoofág atka egyedszáma között ($R=0,624$, $p=0,001$) erősnek bizonyult. A domináns ragadozó atka egyedszáma és a kedvezőtlen páratartalmú órák száma között kapcsolatot nem lehet megfigyelni ($R=0,369$, $p=0,109$) (13. ábra).



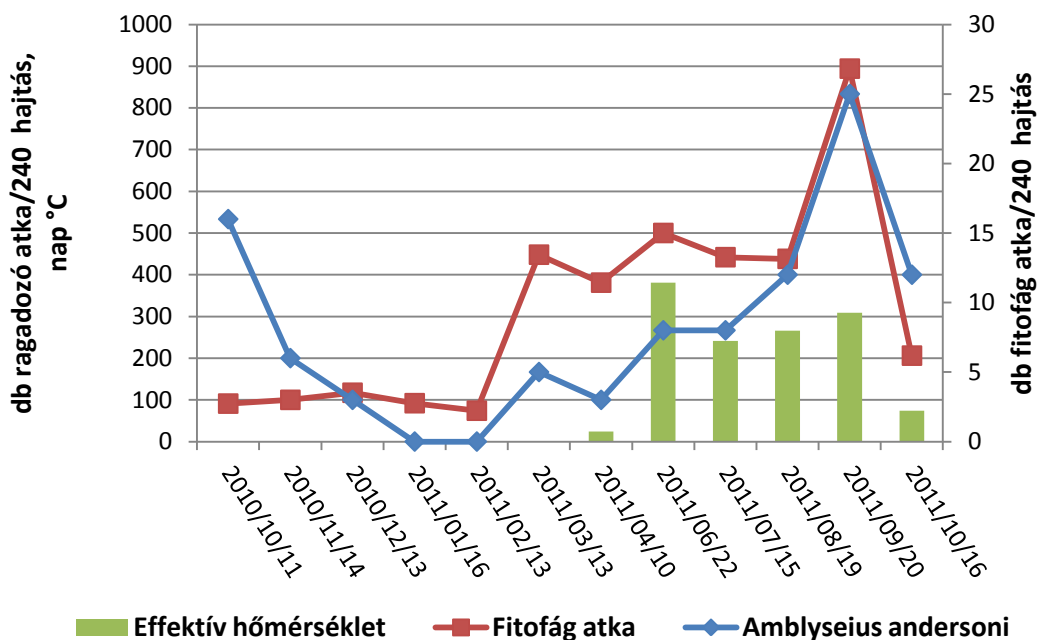
13. ábra Az *Amblyseius andersoni* zoofág atka és a fitofág atkák egyedszámának változása, valamint az effektív hőösszeg és a kritikus relatív páratartamú órák számának alakulása a mintavételek közötti időpontokban, a növényvédelmi kezeléseket nem részesített állományban (Soroksár, 2010-2012)

A növényvédelmi kezeléseket részesített örökzöld állományban szintén figyelemmel kísértem a fitofág és zoofág atkák egyedszám változását. A 13 hónapos vizsgálati idő alatt megfigyeltem, hogy a zoofág atkák 2010 decemberétől 2011 februárjáig, a téli hónapokban alacsony egyedszámokban voltak jelen a hajtásokon (1-3 db atka/240 hajtás), egyedszámuk csak márciustól kezdett szakaszosan emelkedni. A legtöbb zoofág atkát a szeptemberi mintavétel alkalmával találtam, amikor a vizsgált 240 hajtáson 26 Phytoseiidae atka volt jelen. Ezt követően csökkenni kezdett a zoofág atkák száma, és 2011 novemberében már csak 4 ragadozóatka jelenlétét tapasztaltam a 240 db hajtáson. A vizsgálati idő alatt a ragadozó atkák átlagos egyedszáma alacsonynak bizonyult ($9,0 \pm 1,9$, db atka/240 hajtás/mintavétel \pm SE) (14. ábra).

A fitofág atkák egyedszám változásában 2010 októberétől 2011 februárjáig nem tapasztaltam jelentősebb változást. A téli mintavételek alkalmával 70-120 db atka volt jelen a vizsgált 240 hajtáson. A károsítók egyedszáma márciustól kezdett emelkedni, és a fitofág atkapopulációk maximális méretüket a szeptemberi mintavétel alkalmával érték el (894 db atka/240 hajtás), majd az októberi mintavételkor már csak 206 egyedet találtam a hajtásokon (14. ábra).

Az atkaölőszeres kezeléseket részesített örökzöld növényállományban vizsgáltam a fitofág és zoofág atkák egyedszám változását és a hőmérséklet alakulását. Megállapítottam, hogy

a mintavételek között mért effektív hőösszeg alakulása és a mintavétel alkalmával begyűjtött domináns zoofág atka egyedszáma között lineáris korreláció nem mutatható ki ($R=0,512$, $p=0,24$). A fitofág és zoofág atkák egyedszám változása között azonban a kapcsolat kimutatható ($R=0,792$, $p<0,05$) (14. ábra).



14. ábra Az *Amblyseius andersoni* zoofág atka és a fitofág atkák egyedszámának változása, valamint az effektív hőösszeg alakulása a mintavételek közötti időpontokban, a növényvédelmi kezelésekből részesített állományban (Ajka-Bódé, 2010-2011)

4.2. Almaültetvényben végzett megfigyelések

4.2.1. Az új telepítésű almaültetvény és a szegélyező idősebb gyümölcsültetvények ragadozó atkafaunája

A három évig tartó kísérletem során összesen nyolc ragadozó atkafaj jelenlétét tapasztaltam a vizsgált gyümölcsültetvényekben.

Az almaültetvényekben összesen 7 ragadozó atkafaj fordult elő, nevezetesen az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957), *Euseius finlandicus* (Oudemans, 1915), *Anthoseius occiduus* Karg, 1990, *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930), *Paraseiulus triporus* (Chant et Yoshida-Shaul, 1982) a Phytoseiidae családból és a *Zetzellia mali* (Ewing, 1917) a Stigmaeidae családból.

A szilvaültetvényben összesen 8 ragadozó atkafaj fordult elő, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, *Euseius finlandicus*, *Anthoseius occiduus*, *Kampimodromus aberrans*, *Paraseiulus triporus*, *Phytoseius macropilis* (Banks, 1909) és a *Typhloseiulus simplex* Chant, 1956 a Phytoseiidae családból, valamint a *Zetzellia mali* a Stigmaeidae családból.

A cseresznyeültetvényben összesen 4 ragadozó atkafaj fordult elő: *Amblyseius andersoni*, *Euseius finlandicus*, *Paraseiulus triporus* a Phytoseiidae családból és a *Zetzellia mali* a Stigmaeidae családból.

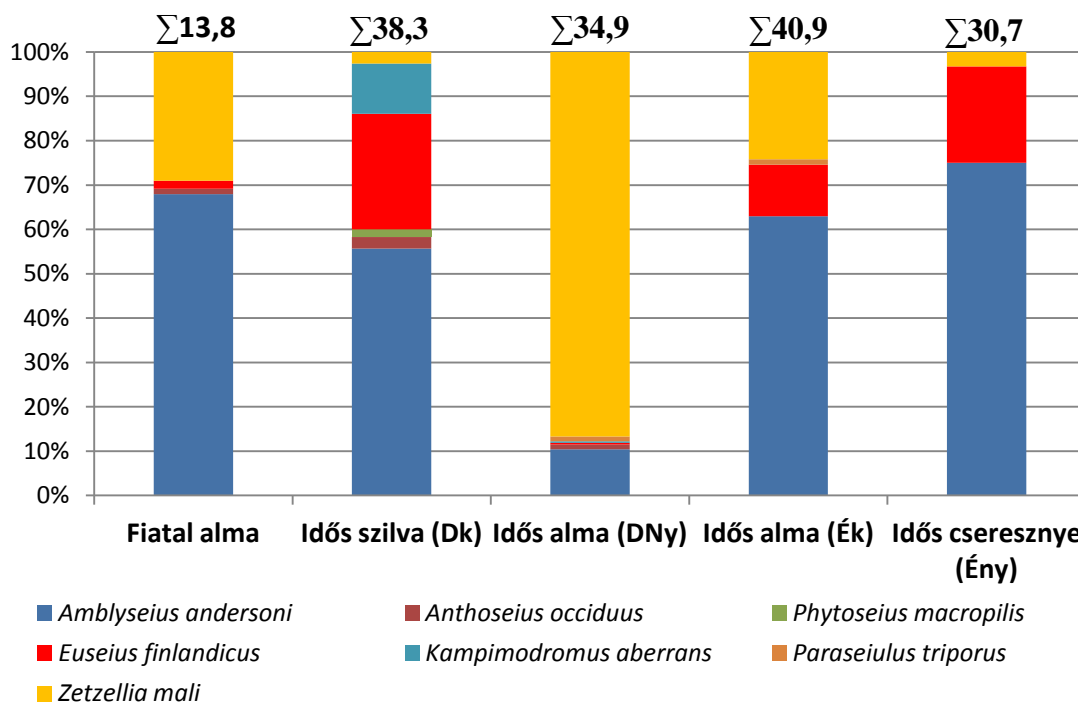
A vizsgálat első évében, 2010-ben az új telepítésű almaültetvényben négy ragadozó atkafaj betelepődését észleltem, melyek közül az *A. andersoni* 68%-os relatív gyakorisággal volt jelen. A *Z. mali* egyedei a minták 29%-át alkották, az *E. finlandicus* (2%) és az *A. occiduus* (1%) fajok csak alacsony egyedszámban képviseltették magukat (15. ábra).

Az északkeleti oldalon lévő alma állományban az *A. andersoni* fordult elő a legnagyobb egyedszámban, relatív gyakorisága 63% volt. Gyakoriságban a következő faj a *Z. mali* volt, a minták 24%-át alkották az egyedei, az *E. finlandicus* relatív gyakorisága 12% volt, míg a *P. triporus* fajú 1% (15. ábra).

A délnyugati oldalon lévő ültetvényben a *Z. mali* volt a leggyakoribb (86,7%). Az ültetvényben a második legnagyobb egyedszámú faj az *A. andersoni* (10,4%) volt. Megjelentek továbbá a *P. triporus* (1,1%), az *A. occiduus* (1,1%), a *K. aberrans* (0,35%) és az *E. finlandicus* (0,35%) fajok egyedei is (15. ábra).

A cseresznyeültetvényben három faj egyedei voltak jelen ezek közül, az *A. andersoni* relatív gyakorisága 75% volt, az *E. finlandicus* fajú 22%, míg a *Z. mali* fajú 3% (15. ábra).

A szilvaültetvényben összesen hat ragadozó atka faj fordult elő 2010-ben, ahol a legnagyobb egyedszámban az *A. andersoni* faj egyedei voltak jelen, a minták 56%-át alkották. Megjelentek még az *E. finlandicus* (26%), *K. aberrans* (11%), *Z. mali* (3%), *A. occiduus* (2%) és a *Ph. macropilis* (2%) egyedei is a szilva levelein (15. ábra).



15. ábra A fiatal almaültetvény (első éves), és az ültetvényt négy irányból határoló idősebb gyümölcsállományok ragadozó atkafaunája (Phytoseiidae) (Soroksár, 2010)
(A diagramon feltüntetett értékek egy parcellára jutó atka egyedszámot jelölnek)

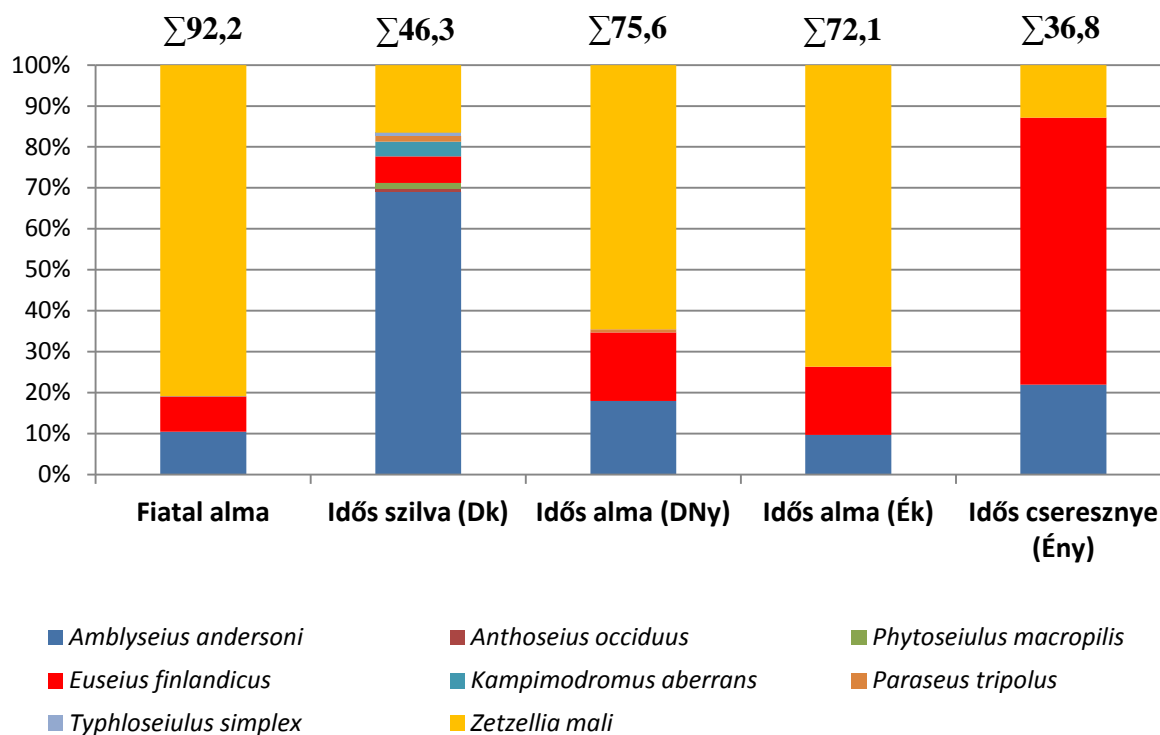
2011-ben a fiatal almaültetvényben négy ragadozó atkafaj volt jelen, melyek közül az *Z. mali* 81%-os relatív gyakorisággal. Az *A. andersoni* egyedei a minták 10,5%-át, az *E. finlandicus* egyedei a minták 8,5%-át alkották. A *K. aberrans* (0,1%) faj csak alacsony egyedszámban képviseltette magát (16. ábra).

Az északkeleti oldalon lévő alma állományban a *Z. mali* fordult elő a legnagyobb egyedszámban, relatív gyakorisága 63% volt, az *E. finlandicus* gyakoriságban a következő faj volt, egyedei a minták 16%-át alkották, míg az *A. andersoni* relatív gyakorisága 10% volt (16. ábra).

A délnyugati oldalon lévő ültetvényben a *Z. mali* (64%) volt a leggyakoribb. Az ültetvényben a második és a harmadik legnagyobb egyedszámú faj az *A. andersoni* (18%) és az *E. finlandicus* (17%) volt. A *P. triporus* egyedei a minták 1%-ában jelentek meg (16. ábra).

A cseresznyeültetvényben három faj egyedei voltak jelen, legnagyobb egyedszámban az *E. finlandicus* (65%) egyedei jelentek meg, az *A. andersoni* relatív gyakorisága 22% volt, a *Z. mali* fajé 13% (16. ábra).

A szilvaültetvényben összesen nyolc ragadozó atka faj fordult elő. A legnagyobb egyedszámban az *A. andersoni* egyedei voltak jelen, a minták 69,1%-át alkották. A *Z. mali* (16,5%) volt még jelen nagyobb egyedszámban. Megjelentek még az *E. finlandicus* (6,5%), *K. aberrans* (3,6%), a *Ph. macropilis* (1,4%) a *P. triporus* (1,4%) *A. occiduus* (0,7%) és a *T. simplex* (0,7%) egyedei is a szilva levelein (16. ábra).



16. ábra A fiatal almaültetvény (két éves), és az ültetvényt négy irányból határoló idősebb gyümölcsállományok ragadozó atkafaunája (Phytoseiidae) (Soroksár, 2011)
(A diagramon feltüntetett értékek egy parcellára jutó atka egyedszámot jelölnek)

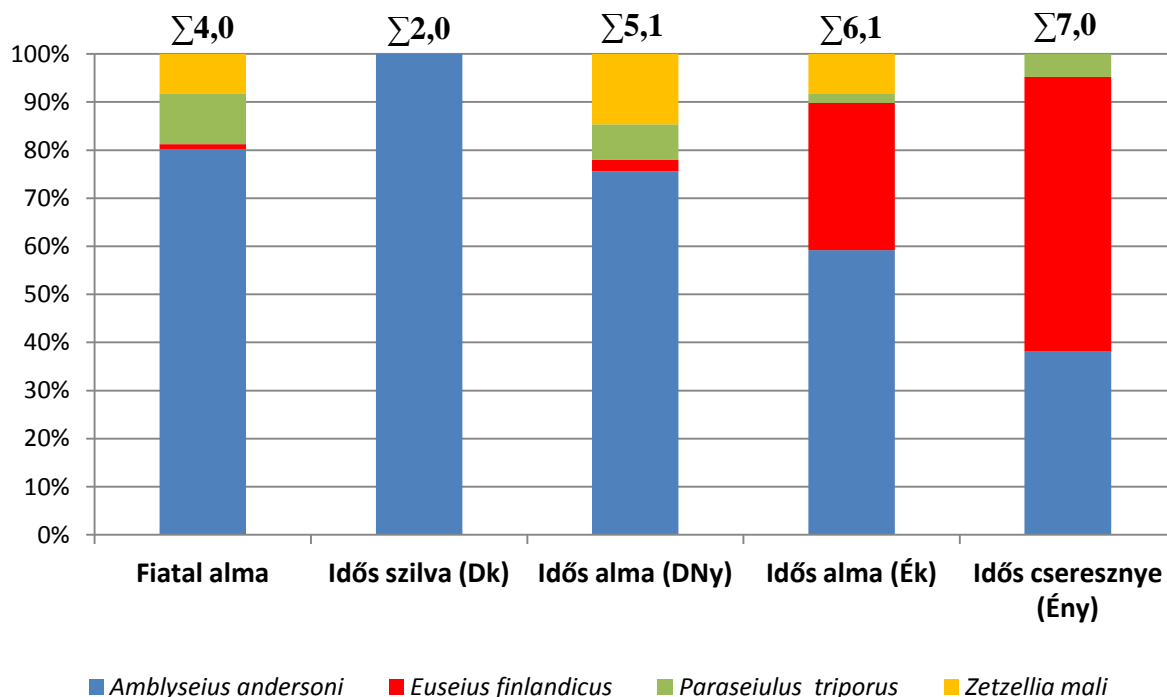
2012-ben a fiatal almaültetvényben négy ragadozó atkafaj volt jelen. Az *A. andersoni* relatív gyakorisága 80,2% volt, a *P. triporus* egyedei 10,4 %-os relatív gyakorisággal jelentek meg, a *Z. mali* a minták 8,3%-át alkotta. Az *E. finlandicus* (1%) csak alacsony egyedszámban képviseltette magát (17. ábra).

Az északkeleti oldalon lévő alma állományban az *A. andersoni* fordult elő a legnagyobb egyedszámban, relatív gyakorisága 59,2% volt. Az *E. finlandicus* gyakoriságban a következő faj volt, egyedei a minták 30,6%-át alkották, míg a *Z. mali* relatív gyakorisága 8,2% és a *P. triporus* relatív gyakorisága 2% volt (17. ábra).

A délnyugati oldalon lévő ültetvényben az *A. andersoni* (75,6%) faj volt a leggyakoribb. Az ültetvényben a második legnagyobb egyedszámú faj a *Z. mali* (18%) volt. A *P. triporus* faj egyedei a minták 7,3%-ban jelentek meg és az *E. finlandicus* relatív gyakorisága 2,4% volt (17. ábra).

A cseresznyeültetvényben három faj egyedei voltak jelen. A legnagyobb egyedszámban az *E. finlandicus* (57,1%) egyedei jelentek meg, míg az *A. andersoni* relatív gyakorisága 38,1% volt, a *P. triporus* fajú pedig 13% (17. ábra).

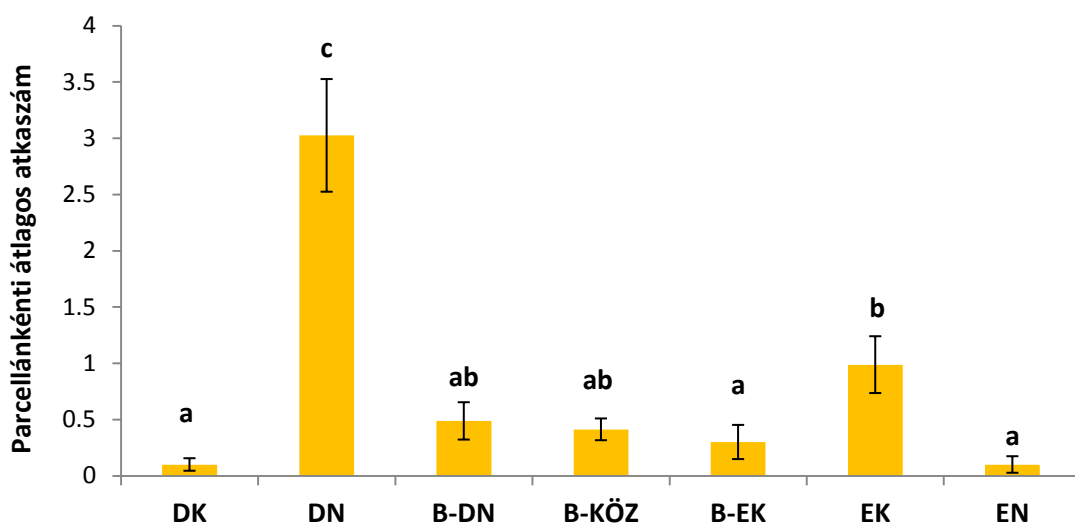
A szilvaültetvényben egyedül az *A. andersoni* faj egyedei voltak jelen (17. ábra).



17. ábra A fiatal almaültetvény (három éves), és az ültetvényt négy irányból határoló idősebb gyümölcsállományok ragadozó atkafaunája (Phytoseiidae) (Soroksár, 2012)
(A diagramon feltüntetett értékek egy parcellára jutó atka egyedszámot jelölnek)

4.2.2. A *Zetzellia mali* betelepítésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe

A *Zetzellia mali* ragadozó atkafaj egyedei 2010-ben szignifikánsan a legnagyobb egyedszámban ($3,0 \pm 0,5$; db atka/parcella \pm SE) a fiatal almaültetvényt délnyugati oldalról határoló idősebb almaültetvényben fordultak elő. Az északkeleti oldalról határoló almaültetvényben átlagosan 1db atka ($1,0 \pm 0,25$; db atka/parcella \pm SE) fordult elő parcellánként, míg a fiatal ültetvényben az év során átlagosan parcellánként 0,4 db ($0,4 \pm 0,09$; db atka/parcella \pm SE) *Z. mali* egyedeket találtam. A cseresznye és szilva ültetvényekben átlagosan 0,1 db egyed ($0,1 \pm 0,07$; $0,1 \pm 0,05$; db atka/parcella \pm SE)) volt levelenként. A fiatal almaültetvény soraiban, valamint a szilva és cseresznye-ültetvényben a *Z. mali* egyedszáma szignifikánsan nem különbözött egymástól. Az északkeleti oldalon lévő idős alma állományban az átlagos atka egyedszám szignifikánsan magasabb volt, mint a cseresznye-, a szilva-, valamint az új telepítésű almaültetvény északkeleti sorában tapasztaltaknál, de a fiatal almaültetvény többi soraitól már szignifikánsan nem különbözött (18. ábra).

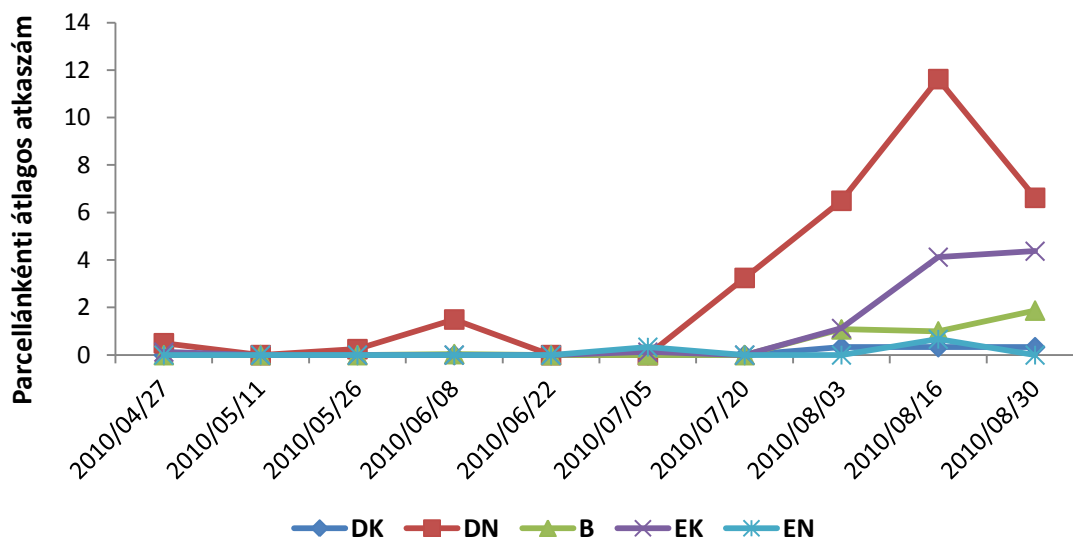


18. ábra A *Zetzellia mali* ragadozóatka átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvény parcelláin és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

A *Z. mali* egyedei 2010-ben elsőként április 27-én jelentek meg mind a kettő idősebb almaültetvényben. A második (május 11.) és ötödik (június 22.) mintavétel alkalmával a *Z. mali* egyedei nem kerültek elő a levelekről. A harmadik (május 26.) és negyedik (június 8.) mintavételkor a faj jelenlétét kizárólag az idősebb almaültetvényekben észleltem, míg a hatodik (július 5.) mintavételkor a cseresznye ültetvényben és az északkeleti oldalon lévő idősebb

almaültetvényben fordultak elő a vizsgált faj egyedei. Az előzőekben említett hat mintavételkor a *Z. mali* csupán egy-egy egyeddel képviseltette magát mintavételenként. Számottevően csupán csak a július 20-i mintavételtől kezdve jelentek meg az idősebb állományokban, de a fiatal almaültetvényben később, csupán augusztus elején jelentek meg a *Z. mali* egyedei (19. ábra).

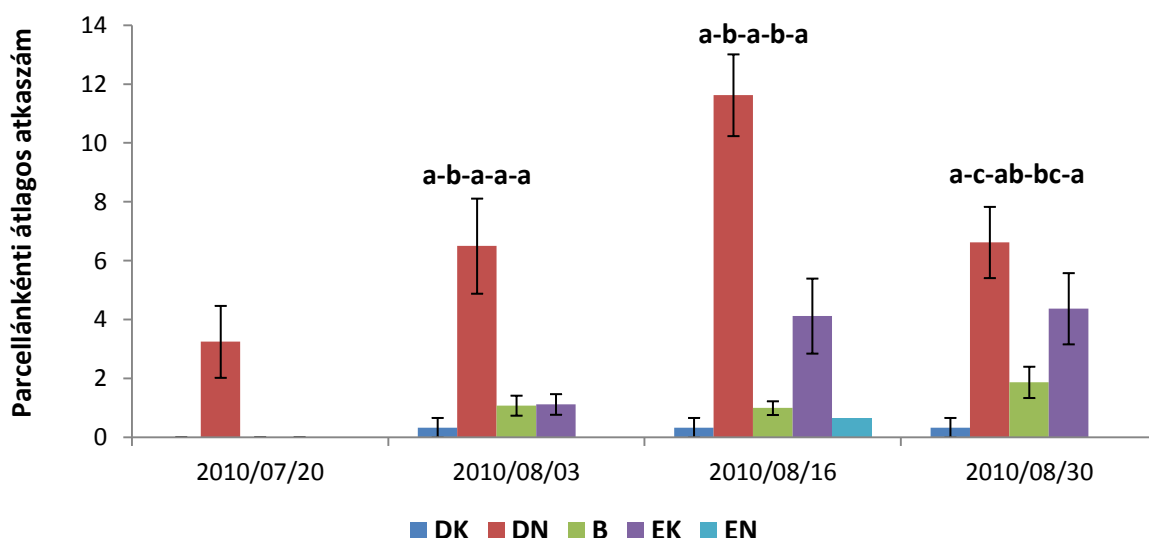


19. ábra A *Zetzelia mali* ragadozóatka egyedszám változása az első éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

A július 20-i és az augusztus 3-i mintavétel alkalmával a délnyugati idős alma állományban szignifikánsan több *Z. mali* ragadozó atka fordult elő ($3,2 \pm 1,2$; $6,5 \pm 1,6$ db atka/parcella \pm SE), mint a többi ültetvényrészben (20. ábra). Az augusztus 16-i mintavételkor a szilva és cseresznyeültetvényhez képest a fiatal almaültetvényben nagyobb egyedszámban fordultak elő a vizsgált ragadozó atkák ($1,0 \pm 0,3$ db atka/parcella \pm SE), de szignifikánsan ezek az ültetvények nem különböztek egymástól. Az idősebb almaültetvényekben ($11,6 \pm 1,3$; $4,1 \pm 1,2$ db atka/parcella \pm SE) viszont szignifikánsan több ragadozó atka fordult elő az új telepítésű alma állományhoz képest. Augusztus 30-án a szilva, a cseresznye és fiatal almaültetvényben szignifikánsan megegyezett a *Z. mali* egyedszáma. A délnyugati idős alma állományban volt a legtöbb vizsgált ragadozó atkaegyed ($6,6 \pm 1,2$ db atka/parcella \pm SE), szignifikánsan több mint a fiatal alma állományban, valamint a szilva és a cseresznye ültetvényekben. Az északkeleti almaültetvényben ugyan több *Z. mali* egyed fordult elő, mint a fiatal alma állományban, de ez a különbség már nem volt szignifikáns. A délnyugati oldalon lévő idősebb almaültetvényben a *Z. mali* egyedszáma augusztus közepén érte el a maximumát, majd ezután csökkenni kezdett. A fiatal almaültetvény soraiban, valamint az északkeleti oldalon lévő idősebb alma állományban augusztus közepét követően nagymértékű egyedszám változás nem volt megfigyelhető. A szilva

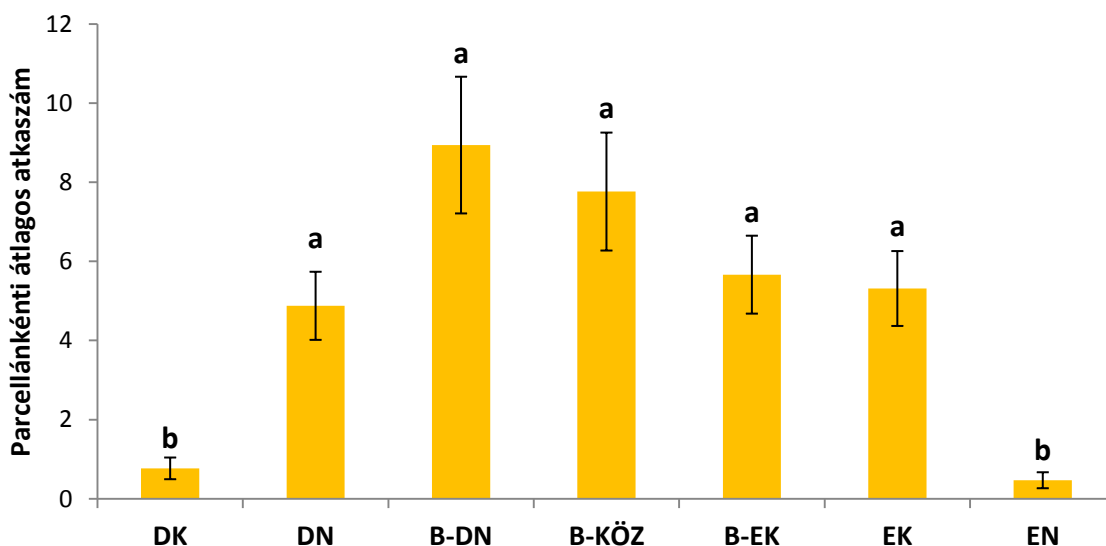
és cseresznye ültetvényekben az egész év során nem emelkedett meg jelentősen a *Z. mali* egyedszáma (20. ábra).



20. ábra A *Zetzellia mali* ragadozóatka mintavételenkénti átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

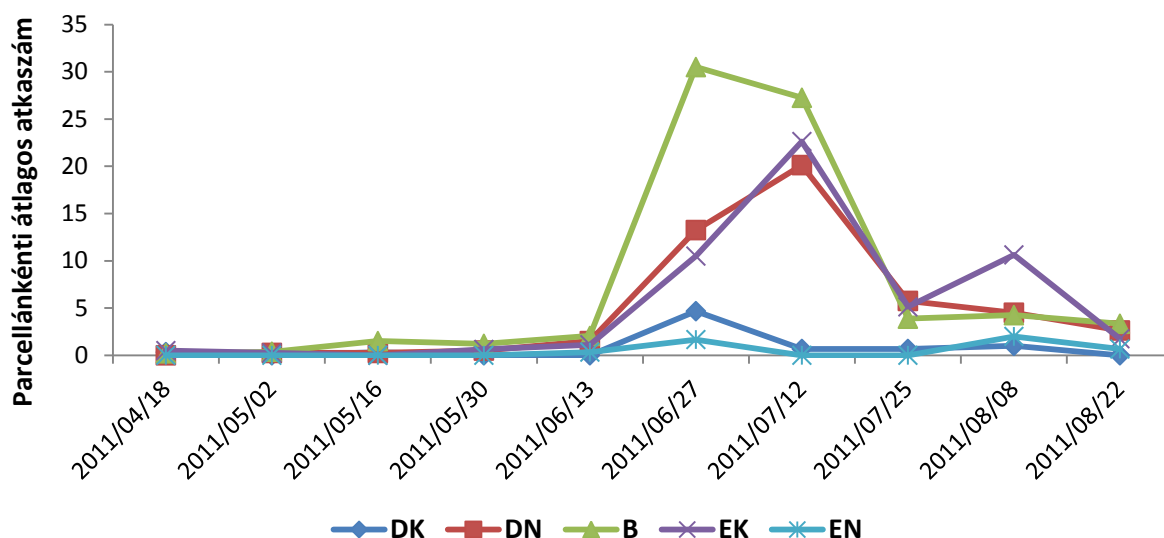
2011-ben a kísérlet második évében a különböző korú almaültetvények soraiban a *Z. mali* egyedszáma szignifikánsan nem különbözött egymástól az év során. A szilva- és cseresznye ültetvényekben azonban a ragadozó atka átlagos parcellánkénti egyedszáma szignifikánsan alacsonyabb volt, mint az almaültetvényekben (21. ábra).



21. ábra A *Zetzellia mali* ragadozóatka átlagos egyedszáma a két éves fiatal almaültetvény parcelláin és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

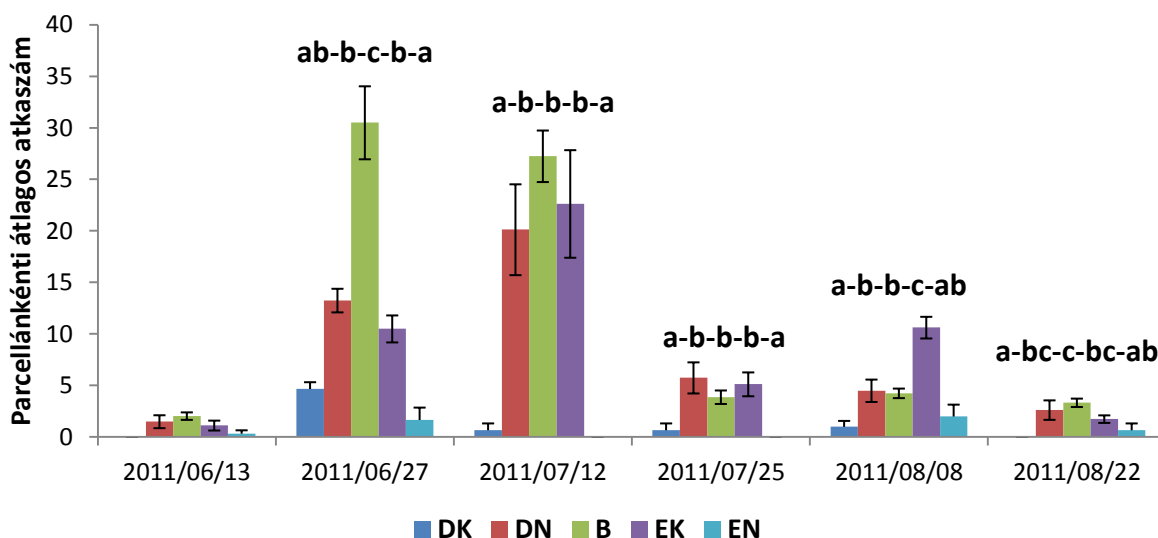
2011-ben már az első mintavétel alkalmával április 18-án megjelentek a *Z. mali* egyedei, de alacsony egyedszámban. Jelentősebb egyedszám növekedést a június végi mintagyűjtéskor tapasztaltam a fiatal almaültetvény levelein (22. ábra).



22. ábra A *Zetzellia mali* ragadozóatka egyedszám változása a két éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

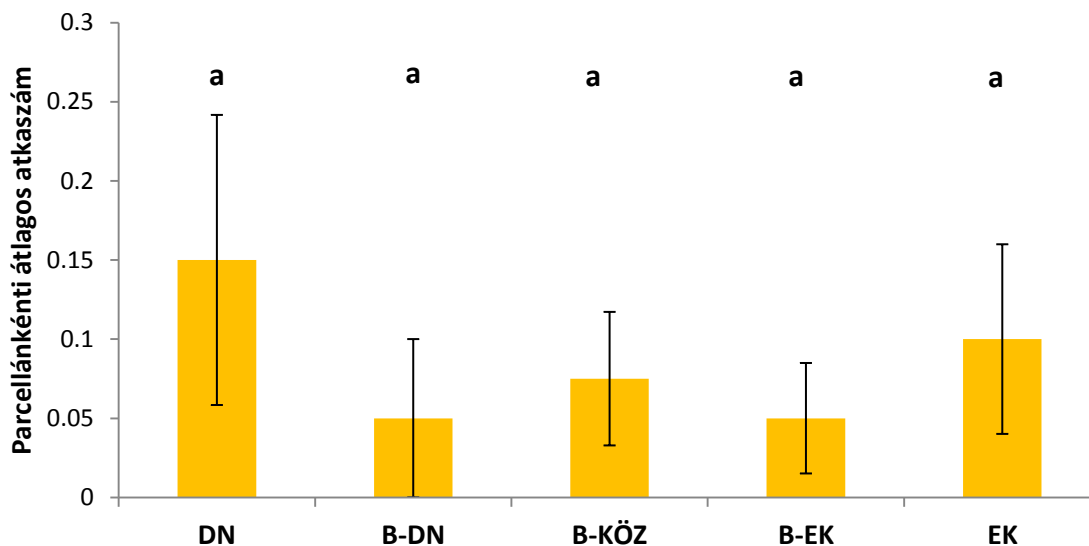
A június végi mintagyűjtéskor azt tapasztaltam, hogy a fiatal almaültetvény levelein szignifikánsan több Stigmaeidae atka fordult elő, mint a többi ültetvényben. A *Z. mali* átlagos parcellánkénti egyedszáma a fiatal ültetvényben ekkor volt a legnagyobb ($30,5 \pm 3,5$; db atka/parcella \pm SE), az ezt követő mintavételi alkalmakkor egyedszámuk csökkent. A két idősebb alma állományban egy mintavétellel később, a június közepi mintavétel alkalmával érte el a maximumát a parcellánkénti átlagos atkaszám ($20,1 \pm 4,4$; $22,6 \pm 5,2$; db atka/parcella \pm SE), majd ezt követően ezekben az ültetvényekben is egyedszám csökkenést figyeltem meg. Az északkeleti alma állományban augusztus eleji mintavételkor azonban egy újabb kisebb mértékű egyedszám növekedést tapasztaltam, ami azt eredményezte, hogy szignifikánsan ebben az ültetvényben fordult elő a legtöbb Stigmaeidae atka ($10,6 \pm 1,0$; db atka/parcella \pm SE). Július közepén és végén, valamint az augusztus végi mintavételek alkalmával a fiatal és az idős alma állomány *Z. mali* egyedszám tekintetében szignifikánsan nem különböztek egymástól. A szilva és cseresznye ültetvényekben az egész év során alacsony egyedszámban fordultak elő a *Z. mali* egyedei (23. ábra).



23. ábra A *Zetzellia mali* ragadozóatka mintavételenkénti átlagos egyedszáma a két éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

2012-ben a vizsgálat harmadik évében a *Z. mali* faj csupán az almaültetvényekben fordult elő, parcellánkénti átlagos egyedszáma nem haladta meg 0,2 db atka/parcella értéket. Az almaültetvény részek *Z. mali* egyedszám tekintetében szignifikánsan nem különböztek egymástól. A cseresznye és szilvaültetvényekben egyetlen egy egyedet sem fogtam az év során (24. ábra).

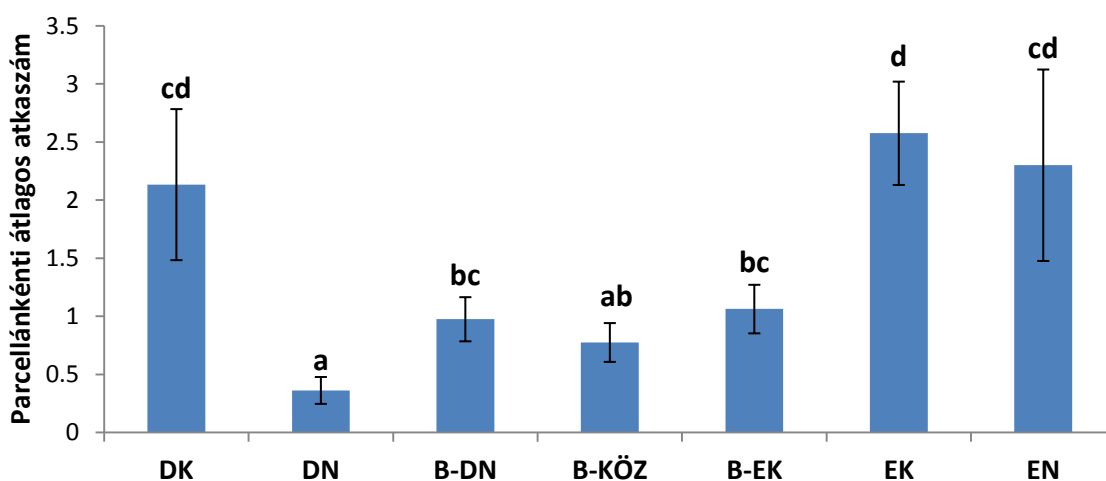


24. ábra A *Zetzellia mali* ragadozóatka átlagos egyedszáma a három éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2012)

(DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény)

4.2.3. Az *Amblyseius andersoni* betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe

Az *Amblyseius andersoni* ragadozó atka a vizsgálat első évében, 2010-ben alacsony egyedszámban ($0,9 \pm 0,2$; db atka/parcella \pm SE) fordult elő az új telepítésű ültetvényben. A környező ültetvények közül a szilva ($2,1 \pm 0,6$; db atka/parcella \pm SE), az északkeleti alma ($2,5 \pm 0,4$; db atka/parcella \pm SE) és a cseresznye ($2,3 \pm 0,8$; db atka/parcella \pm SE) ültetvényekben tapasztaltam nagyobb *A. andersoni* egyedszámot. Szignifikánsan csak az északkeleti alma állományban mért átlagos parcellánkénti egyedszámok tértek el a fiatal ültetvényben tapasztaltaktól. Az új telepítésű ültetvény soraiban az atkák egyedszámban szignifikáns különbség nem volt kimutatható. A délnyugati alma állományban találtam a legkevesebb *A. andersoni* egyedeket az év során ($0,4 \pm 0,1$; db atka/parcella \pm SE), átlagos parcellánkénti egyedszáma szignifikánsan kevesebb volt, mint a fiatal alma állomány szélső soraiban, a cseresznye, a szilva valamint az északkeleti alma állományban (25. ábra).

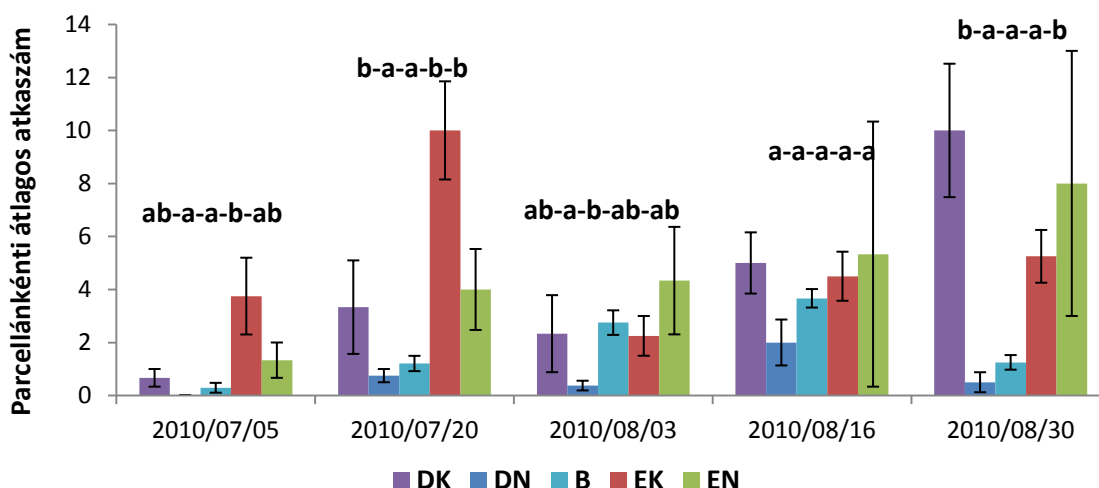


25. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

Az *A. andersoni* 2010-ben nagyobb egyedszámban elsőnek a júliusi eleji mintavétel alkalmával jelent meg, amikor az új telepítésű almaültetvényben szignifikánsan kevesebb ragadozó atka ($0,3 \pm 0,1$; db atka/parcella \pm SE) volt jelen, mint az északkeleti alma állományban, ahol a legnagyobb parcellánkénti átlagos egyedszámot tapasztaltam ($3,7 \pm 1,4$; db atka/parcella \pm SE). A délnyugati alma állományban július elején az *A. andersoni* még nem jelent meg a

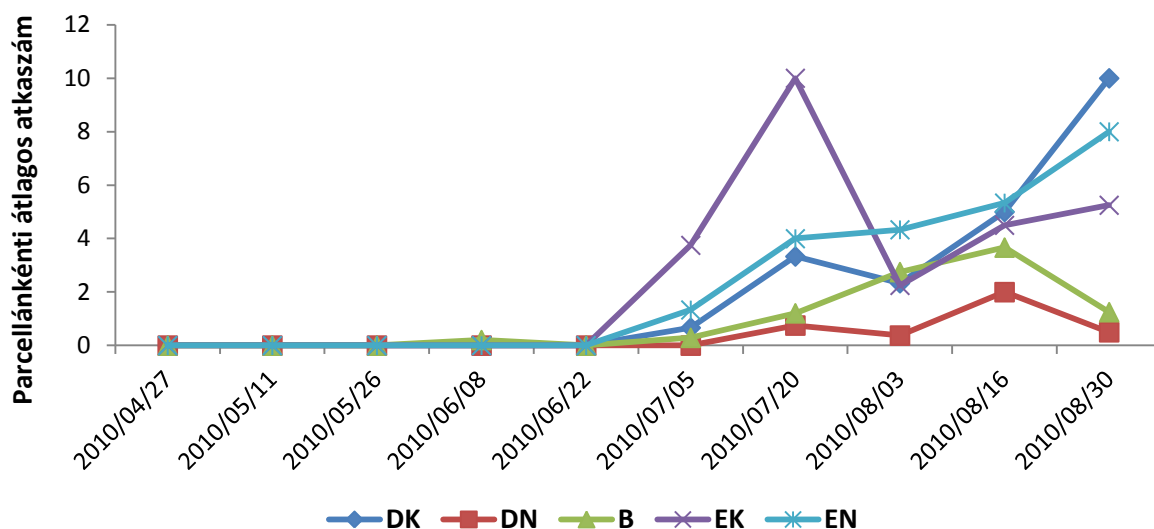
leveleken. Július végén a következő mintavétel alkalmával a fiatal alma állományban és a délnyugati alma állományban szignifikánsan kevesebb *A. andersoni* fordult elő, mint a többi ültetvényrészben. Az északkeleti alma állományban volt a legmagasabb az átlagos parcellánkénti atkaszám ($10,0 \pm 1,8$; db atka/parcella \pm SE) a július végi mintavételkor, de ez a különbség a cseresznye és a szilva ültetvényekben tapasztaltakhoz képest nem volt szignifikáns. Augusztus elején az új telepítésű és az északkeleti alma állomány, valamint a szilva és a cseresznye ültetvények parcellánkénti átlagos *A. andersoni* egyedszáma szignifikánsan nem különbözött egymástól. A mintavétel alkalmával a délnyugati alma állományban ($0,3 \pm 0,1$; db atka/parcella \pm SE) viszont szignifikánsan a legkevesebb *A. andersoni* fordult elő. Augusztus közepén a vizsgált öt ültetvény szignifikánsan nem különbözött egymástól, közel egyenlő számban fordultak elő az *A. andersoni* egyedei. Az utolsó mintavétel alkalmával az *A. andersoni* egyedei a szilva és cseresznyeültetvényben szignifikánsan nagyobb számban voltak jelen a parcellákban, mint az almaültetvényekben (26. ábra).



26. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka mintavételenkénti átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

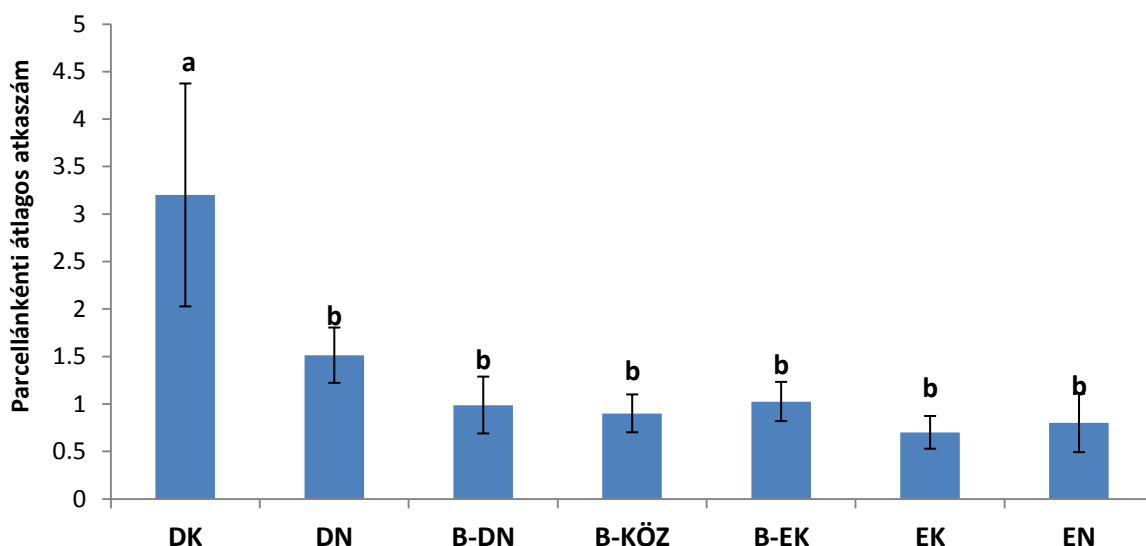
A szilva és cseresznyeültetvényben az *A. andersoni* egyedszámában július elejétől kezdve szinte folyamatos növekedést figyelhetünk meg. Az új telepítésű alma állományban július elején kezdett emelkedni az *A. andersoni* egyedszáma, amely augusztus közepén éri el maximumát, majd újabb csökkenés figyelhető meg. Az északkeleti alma állományban az *A. andersoni* egyedszáma a mintavételek során tendencia nélkül folytonosan változik (27. ábra).



27. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka egyedszám változása az első éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

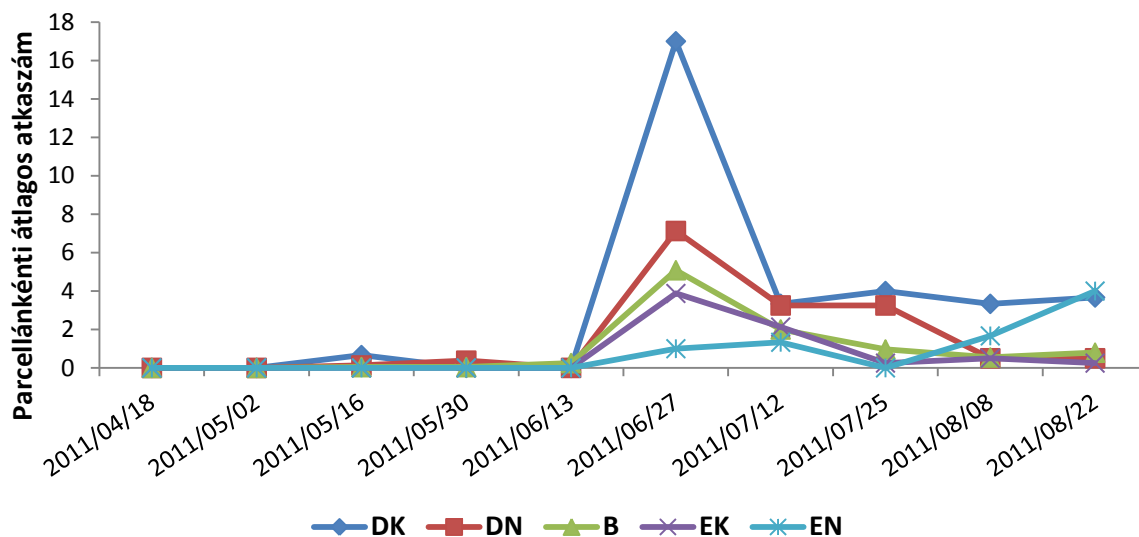
2011-ben a vizsgálat második évében összességében a szilvaültetvényben tapasztalt átlagos parcellánkénti *A. andersoni* egyedszám meghaladta ($3,2 \pm 1,1$; db atka/parcella \pm SE) a többi ültetvényekben tapasztaltakat. A fiatal alma állományban tapasztalt parcellánkénti átlagos *A. andersoni* egyedszám nem különbözött a két idősebb alma és a cseresznyeültetvényekben mért adatoktól (28. ábra).



28. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka átlagos egyedszáma a két éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

2011-ben az *A. andersoni* egyedei elsőként a május közepi mintavétel alkalmával jelentek meg, azonban még alacsony egyedszámban voltak jelen az ültetvényekben. A különböző korú almaültetvényekben és a szilvaültetvényben a június végi mintavétel során tapasztaltam a legnagyobb atka egyedszámokat, majd az ezt követő mintavételek során egyedszám változásuk csökkenő tendenciát mutatott. Viszont a vizsgált cseresznyeültetvényben, az atkapopuláció legnagyobb méretét csupán az augusztus végi mintavétel során érte el, azonban ebben az ültetvényrészben egész évben alacsony egyedszámokat tapasztaltam (29. ábra).

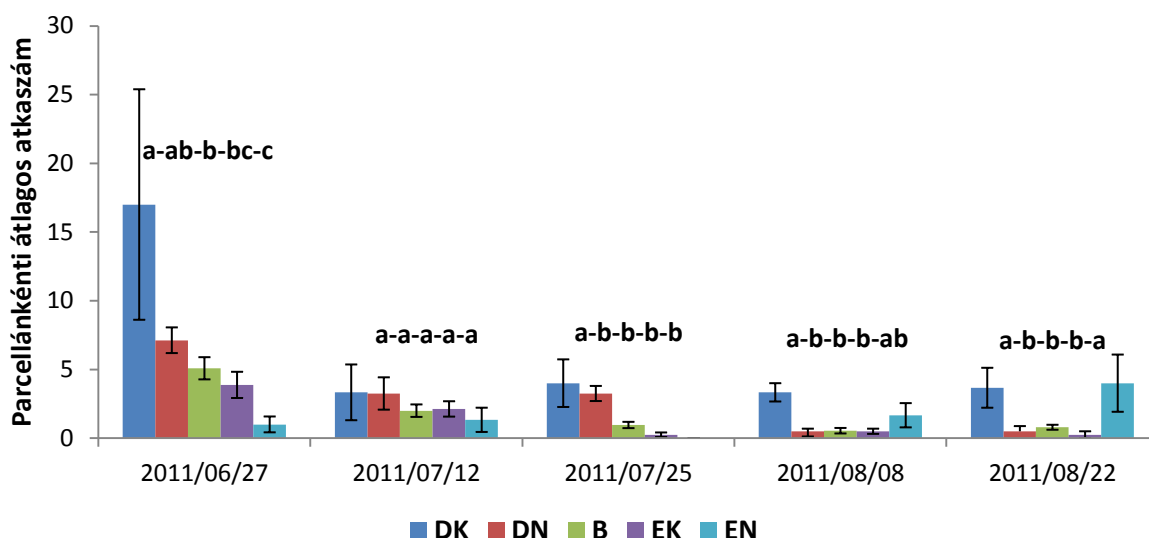


29. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka egyedszám változása a két éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

Az *A. andersoni* egyedei elsőként nagyobb egyedszámban június végi mintavétel alkalmával jelentek meg az ültetvényekben. Számszerűen a legtöbb egyed a szilvaültetvényben ($17 \pm 8,3$; db atka/parcella \pm SE) fordult elő, a legkevesebb a cseresznyeültetvényben ($1,0 \pm 0,5$; db atka/parcella \pm SE). A szilvaültetvényben mért egyedszámok szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a fiatal alma állományban, az északkeleti alma állományban és a cseresznye ültetvényben. Azonban a szilvaleveleken az átlagos atkaszám a délnyugati alma állománytól szignifikánsan nem különbözött. A cseresznyeültetvényben mért egyedszámok statisztikailag nem különböztek az északkeleti alma állományától, de a többi ültetvényhez képest szignifikánsan kevesebb atka fordult elő a cseresznye ültetvényben. A fiatal almaültetvényben és a két idősebb almaültetvényben szignifikánsan azonos egyedszámokat tapasztaltam. Az összes mintavétel során a fiatal és idős almaültetvényekben szignifikánsan ugyanannyi *A. andersoni* fordult elő átlagosan parcelláként. A szilvaültetvényben a július végi, valamint az augusztusi két

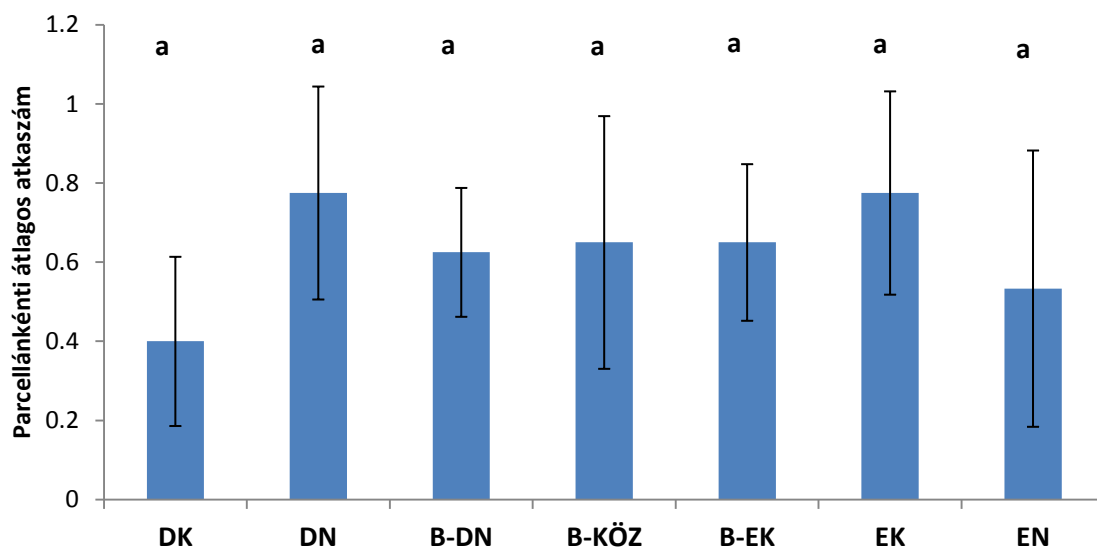
mintavételkor is több *A. andersoni* fordult elő, mint amit a fiatal és idős almaültetvényben tapasztaltam. Július 12-én az ültetvények *A. andersoni* egyedszámukat tekintve nem különböztek egymástól. A cseresznyeültetvényben és a szilvaültetvényben az augusztusi mintavételek alkalmával közel azonos mennyiségben fordultak elő a vizsgált ragadozó atka egyedei. Az utolsó mintavételkor a cseresznye ($4,0 \pm 2,0$; db atka/parcella \pm SE) és a szilva ($3,6 \pm 1,4$; db atka/parcella \pm SE) levelein szignifikánsan több *A. andersoni* fordult elő, mint az almaleveleken (30. ábra).



30. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka mintavételenkénti átlagos egyedszáma a két éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

((DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

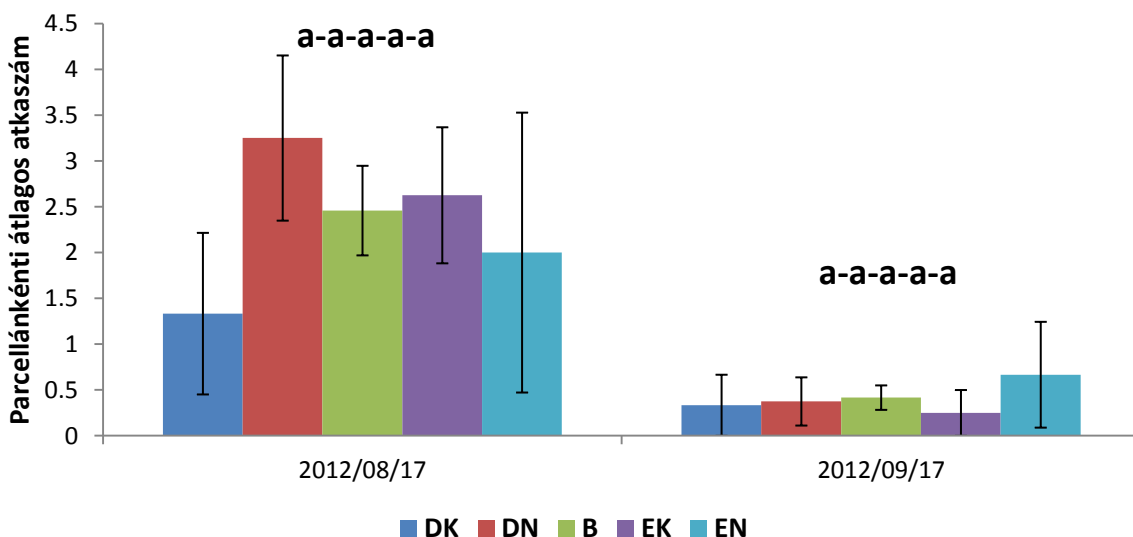
2012-ben a mintavételek alkalmával az *A. andersoni* átlagos parcellánkénti egyedszáma nem haladta meg a 1 db atka / parcella értéket. Az év során az összes ültetvényben szignifikánsan azonos mennyiségű Phytoseiidae atka volt jelen (31. ábra).



31. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka átlagos egyedszáma a három éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2012)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

2012-ben az *A. andersoni* egyedei július elején jelentek meg elsőként az ültetvényben, de nagyobb egyedszámokat csak az augusztusi és szeptemberi mintavételek alkalmával tapasztaltam. Az ültetvényrészek *A. andersoni* egyedszámukat tekintve szignifikánsan nem különböztek egymástól a mintavételek során (32. ábra).

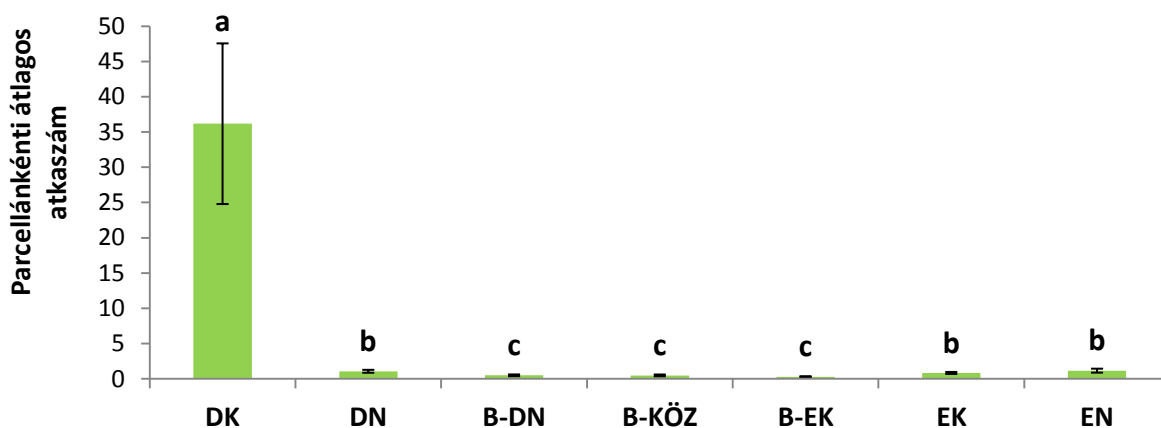


32. ábra Az *Amblyseius andersoni* ragadozóatka mintavételenkénti átlagos egyedszáma a három éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2012)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B=fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

4.2.4. A *Tetranychus urticae* betelepítésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe

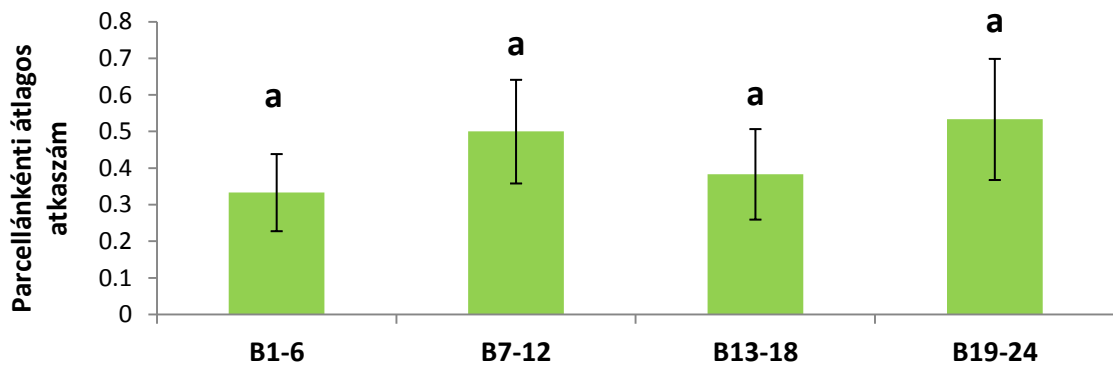
A Budapesti Corvinus Egyetem Soroksári Kísérleti üzemében megfigyelt gyümölcsültetvényekben, legnagyobb egyedszámban a Tetranychidae családból a *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) fitofág atka károsított a leveleken. 2010-ben szignifikánsan a szilva levelein fordult elő a legtöbb takácsatka, átlagos parcellánkénti egyedszáma az év során elérte a $36,1 \pm 11,3$ db atka/parcella \pm SE értéket. Az új telepítésű almaültetvény soraiban nagyon alacsony takácsatka jelenlétet tapasztaltam, az átlagos parcellánkénti atkaszám nem haladta meg a 0,5 db atka/parcella értéket. Az idősebb almaültetvények és a cseresznyeültetvények *T. urticae* egyedszám tekintetében szignifikánsan nem különböztek egymástól, azonban az új telepítésű alma állományhoz képest az eltérés szignifikáns volt. Az idősebb almaültetvényekben ($1,0 \pm 0,2$; $0,8 \pm 0,1$; db atka/parcella \pm SE) és a cseresznyeültetvényben is ($1,2 \pm 0,2$; db atka/parcella \pm SE) alacsony egyedszámokat tapasztaltam az év során (33. ábra).



33. ábra A *Tetranychus urticae* átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

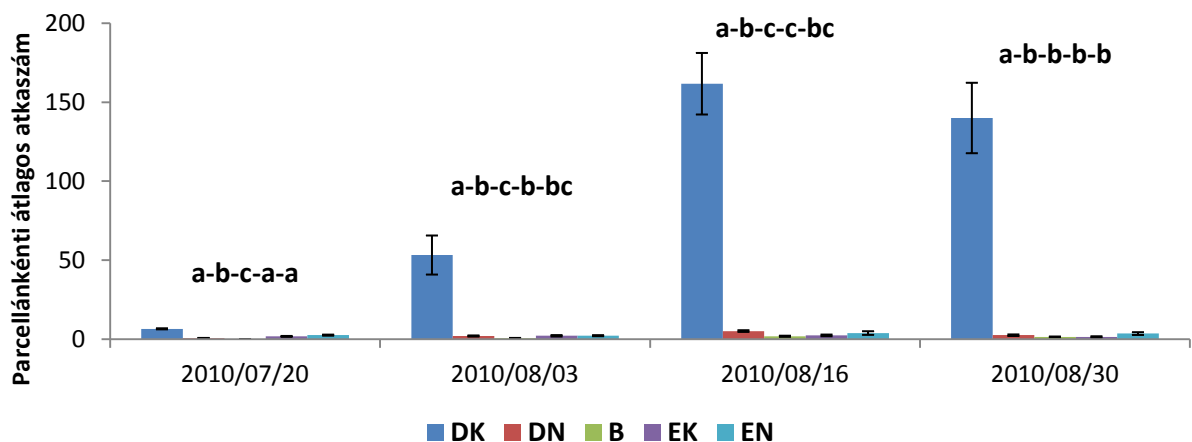
(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

A szilvaültetvénytől távolodva az új telepítésű almaültetvény 6-6 parcellájából 4 sort alakítottam ki. Megállapítottam, hogy ezekben a sorokban a takácsatkák egyedszáma szignifikánsan nem különbözött egymástól (34. ábra).



34. ábra A *Tetranychus urticae* átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvény különböző parcelláiban (Soroksár, 2010)

2010-ben a vizsgált ültetvényekben a *T. urticae* nagyobb egyedszámban csak a július 20-ai mintavételtől kezdve jelent meg. Jelentősebb egyedszám változást csak a szilvaültetvényben figyeltem meg az év során, ahol a takácsatka populáció az augusztus 20-ai mintavételig növekedett, amikor is elérte maximális méretét ($161,6 \pm 19,4$ db atka/parcella \pm SE), majd azt követően csökkenni kezdett. Az almaültetvényekben és a cseresznyeültetvényben egy mintavételkor sem tapasztaltam nagy egyedszámot (35. ábra).

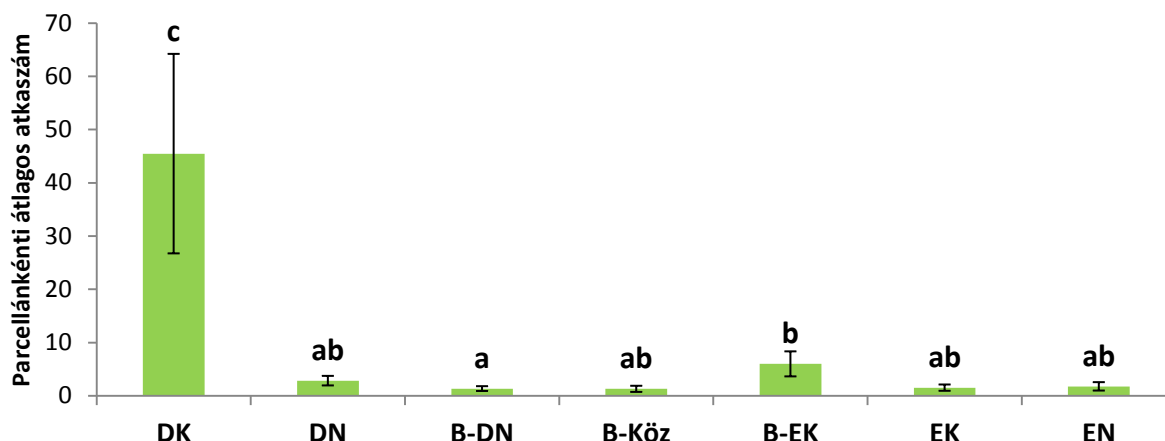


35. ábra A *Tetranychus urticae* mintavételenkénti átlagos egyedszáma az első éves fiatal almaültetvényben és az azt szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2010)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B =fiatal almaültetvény, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

2011-ben az előző évhez hasonlóan a legtöbb takácsatka a szilva levelein károsított, átlagos parcellánkénti egyedszáma az év során $45,5 \pm 18,7$ db atka/parcella \pm SE volt. A fiatal almaültetvényben az előző évhez képest nagyobb egyedszámokat tapasztaltam, a legtöbb károsító a fiatal alma állomány északkeleti sorában fordult elő, ahol parcellánként átlagosan hat

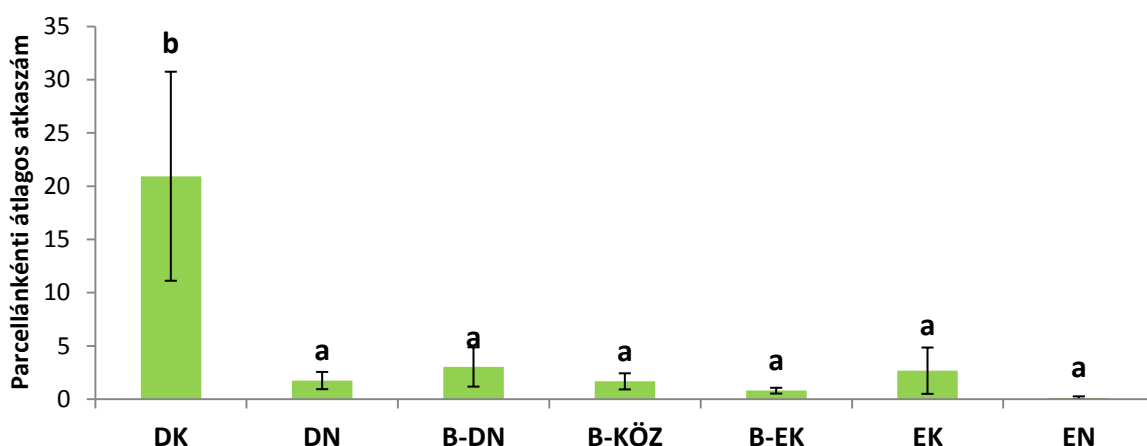
atka ($6,0 \pm 0,6$; db atka/parcella \pm SE) jelent meg. A fiatal almaültetvényben statisztikailag ugyanannyi takácsatka volt jelen, mint az idősebb alma és cseresznye ültetvényekben. (36. ábra).



36. ábra A *Tetranychus urticae* átlagos egyedszáma a két éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2011)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

A vizsgálat harmadik évében, 2012-ben a *T. urticae* átlagos levelenkénti egyedszáma szintén a szilvaültetvényben volt a legnagyobb, parcellánként több mint 20 takácsatka károsított átlagosan ($20,9 \pm 9,8$; db atka/parcella \pm SE). Az almaültetvényekben és a cseresznyeültetvényben, a takácsatkák közel azonos egyedszámban fordultak elő, az év során a károsító egyedszáma nem haladta meg a 3 db atka/parcella értéket (37. ábra).



37. ábra A *Tetranychus urticae* átlagos egyedszáma a három éves fiatal almaültetvény parcelláiban és a szegélyező idősebb állományokban (Soroksár, 2012)

(DK=idős szilvaültetvény, DN=délnyugati oldalról határoló idős almaültetvény, B-DN=fiatal almaültetvény délnyugati parcellasora, B-Köz=fiatal almaültetvény középső parcellasora, B-EK=fiatal almaültetvény északkeleti parcellasora, EK=északkeleti oldalról határoló idős almaültetvény, EN=idős cseresznyeültetvény)

4.2.5. A fitofág és zoofág atkák helyváltoztatásának megfigyelése „levegő” és „talaj” csapda segítségével

Vizsgálatom során a soroksári új telepítésű almaültetvénybe betelepülő fitofág és zoofág atkák helyváltoztatási szokásait figyeltem meg „levegő” és „talaj” csapdák segítségével, heti rendszerességgel, 2010. június 1-től szeptember 15-ig, és 2011. április 18-tól augusztus 29-ig terjedő időszakban.

6. táblázat A „levegő” csapdák segítségével fogott atkafajok (Soroksár, 2010)

Csapdatípus	Dátum	Család	Atkafaj	Csapdaszám	Darabszám
„Levegő” csapda	2010.07.20.	Phytoseiidae	<i>Amblyseius andersoni</i>	CB14	1
				CB17	1
			<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CB20	1
	2010.07.26.	Phytoseiidae	<i>Amblyseius andersoni</i>	CB24	1
2010.08.03.	Phytoseiidae	<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CB2	1	
		<i>Amblyseius andersoni</i>	CB18	1	
		<i>Neoseiulus pepperi</i>	CB13	1	
2010.08.16.	Phytoseiidae	<i>Amblyseius andersoni</i>	CB7	1	
2010.08.30.	Phytoseiidae	<i>Amblyseius andersoni</i>	CB22	1	
		Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB23	2

2010-ben a vizsgálat első évében a „levegő” csapdák első fogása július 20-án volt, amikor a 24 csapda közül három csapdában összesen három ragadozó atka került elő, ebből kettő egyed az *Amblyseius andersoni* fajhoz, egy egyed a *Neoseiulus subtilisetosus* (Beglyarov, 1962) fajhoz tartozott. A fogott ragadozóatkák az új telepítésű ültetvény középső soraiban kihelyezett csapdákból fordultak elő. A következő héten július 26-án egyetlen csapdában, az ültetvény sarkában, a cseresznye és az északkeleti idős alma állomány mellett kihelyezettben volt egy *A. andersoni* egyed. Augusztus 3-án 3, az ültetvény szélső parcelláiban kihelyezett csapdában találtam egy-egy ragadozó atkát, a *N. subtilisetosus* egyedét a szilvaültetvény melletti, az *A. andersoni* egyedét az északkeleti alma állomány melletti és a *Neoseiulus pepperi* (Specht, 1968) egyedét a délnyugati alma állomány melletti csapda fogta. Augusztus 16-án a délnyugati alma állomány melletti csapdában az *A. andersoni* egy egyede került elő. Augusztus 30-án a cseresznyeültetvény melletti csapdában egy a Stigmaeidae családba tartozó ragadozó atka volt jelen, míg az ültetvény sarkában a délnyugati alma állomány és a cseresznyeültetvény mellett lévő csapdában az *A. andersoni* egyede jelent meg (6. táblázat).

7. táblázat A „talaj” csapdák segítségével fogott atkafajok (Soroksár, 2010)

Csapdatípus	Dátum	Család	Atkafaj	Csapdaszám	Darabszám	
„Talaj” csapda	2010.06.01	Phytoseiidae	<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	1	
				CDN	2	
2010.06.14	Phytoseiidae		<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	1	
				CDN	1	
				<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEN	1
2010.06.22	Phytoseiidae		<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	1	
				CEN	2	
				CDK	2	
				<i>Amblyseius agrestis</i>	CDN	3
2010.07.20	Phytoseiidae		<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEN	2	
2010.07.26	Phytoseiidae		<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	10	
				CEN	11	
				CDK	1	
				CDN	7	
				<i>Amblyseius andersoni</i>	CEK	1
				<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	3
					CEN	2
				<i>Anthoseius graminis</i>	CEN	2
				2010.08.03	Phytoseiidae	
CEN	2					
CDN	1					
<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	4				
2010.08.09	Phytoseiidae		<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	1	
				<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEN	2
2010.08.16	Phytoseiidae		<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	1	
				<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	1
2010.08.23	Phytoseiidae		<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	1	
2010.08.30	Phytoseiidae		<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	1	
				CEN1	2	
				CDK3	1	
				<i>Amblyseius agrestis</i>	CDN	2
2010.09.06	Phytoseiidae		<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	3	
				CDN	5	
	Phytoseiidae		<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	3	
				CDK	1	
2010.09.15	Phytoseiidae		<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	1	
				CEN	1	
				CDN	6	
				Phytoseiidae	<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK

2010-ben a „talaj” csapdák fogásait 16 héten keresztül ellenőriztem. A csapdák 12 alkalommal fogtak. A *N. subtilisetosus* egyedei 11 alkalommal, az *Amblyseius agrestis* faj egyedei 10 alkalommal jelen voltak a mintákban. Az *Anthoseius graminis* két egyedét egyetlen

egy alkalommal fogtam július 26-án, amikor a 22 „talaj” csapdában összesen 34 ragadozó atka egyed volt. Az egyedek négy fajhoz tartoztak, a már említett három fajon kívül (*N. subtilisetosus*, *Amblyseius agrestis*, *Anthoseius graminis*) az *A. andersoni* is jelen volt egy egyeddel (7. táblázat).

2011-ben is figyelemmel követtem a „levegő” és „talaj” csapdák fogásait. A „levegő” csapdákból négy atkafaj 47 egyedét fogtam, a Phytoseiidae családból az *Euseius finlandicus* és az *Anthoseius occiduus*, a Stigmaeidae családból a *Zetzellia mali*, a Tetranychidae családból a *Tetranychus urticae* egyedei jelentek meg a csapdákból. Az *Euseius finlandicus* egyedeket három mintavétel alkalmával gyűjtöttem be, június 13-án három egyed, július 4-én egy egyed és augusztus 1-én is egy egyed. Az *Anthoseius occiduus* egy egyedét július 12-én fogtam. A *Zetzellia mali* 31 egyedét hét mintavétel alkalmával is begyűjtöttem, április 26-án, június 27-én, július 12-én, augusztus 1-én, 8-án, 12-én, és 29-én. A július 27-i mintavételkor 16 Stigmaeidae atkát fogtam összesen a 24 „levegő” csapda segítségével. A fitofág *Tetranychus urticae* egyedei elsőnek a június 20-i mintavételkor jelentek meg a csapdákból, majd ezt követően július 18-án, augusztus 12-én, és augusztus 29-én. Legnagyobb egyedszámban az augusztusi mintavételkor fogtam a faj egyedeket (8. táblázat).

8. táblázat A „levegő” csapdák segítségével fogott atkafajok (Soroksár, 2011)

Csapdatípus	Dátum	Család	Atkafaj	Csapdaszám	Darabszám
„Levegő” csapda	2011.04.26	Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB21	1
	2011.06.13	Phytoseiidae	<i>Euseius finlandicus</i>	CB1,3,13	3
	2011.06.20	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	CB10	1
	2011.06.27	Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB5, 7, 12-14, CB16-18, CB22,23	16
	2011.07.04	Phytoseiidae	<i>Euseius finlandicus</i>	CB14	1
	2011.07.12	Phytoseiidae	<i>Anthoseius occiduus</i>	CB2	1
			<i>Zetzellia mali</i>	CB11	1
	2011.07.18	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	CB6	1
	2011.08.01	Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB4,8,10,13,20,22	9
		Phytoseiidae	<i>Euseius finlandicus</i>	CB6	1
	2011.08.08	Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB1	1
	2011.08.12	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	CB3,4,11, 23	7
		Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB11	1
	2011.08.29	Stigmaeidae	<i>Zetzellia mali</i>	CB1,15	2
		Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	CB10	1

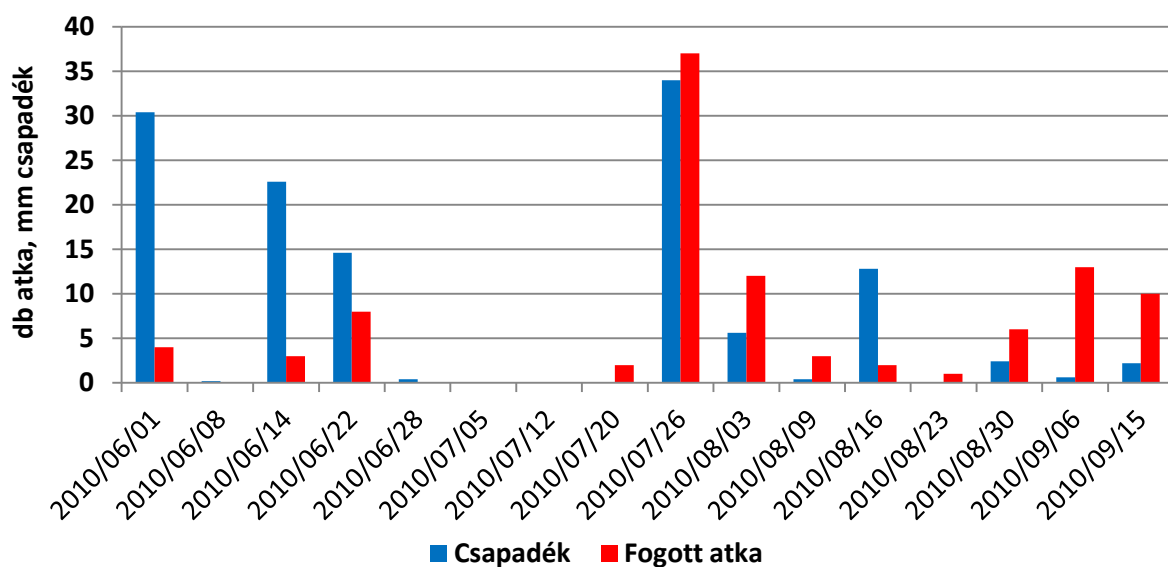
2011-ben 19 alkalommal ellenőriztem a „talaj” csapdák fogásait. A csapdák 10 alkalommal fogtak összesen 93 atka egyed. A Phytoseiidae családból a *N. subtilisetosus*, az *Amblyseius agrestis*, a *Paraseiulus triporus* és a *Kampimodromus aberrans* faj egyedei, a

Tetranychidae családból a *Tetranychus urticae* egyedei kerültek elő a mintákból. A *Tetranychus urticae* egy egyedét április 18-án és két egyedét június 27-én fogtam. A *N. subtilisetosus* faj egyedei nyolc mintavétel alkalmával voltak jelen a csapdákbán, és összesen 29 egyedét fogtam. Az *Amblyseius agrestis* faj egyedeit öt mintavételkor fogtam, összesen 59 egyedét. A *Kampimodromus aberrans* faj július 4-én a *Paraseiulus triporus* faj június 20-án egy-egy egyeddel jelentek meg a csapdákbán, a délnyugati almaültetvény szomszédságában (9. táblázat).

9. táblázat A „talaj” csapdák segítségével fogott atkafajok (Soroksár, 2011)

Csapdatípus	Dátum	Család	Atkafaj	Csapda	Darabszám			
„Talaj” csapda	2011.04.18	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	CDN	1			
	2011.05.02	Phytoseiidae	<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	5			
				CDK	1			
	2011.05.23	Phytoseiidae	<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CDN	1			
	2011.06.06	Phytoseiidae	<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEN	1			
				CDN	1			
				<i>Amblyseius agrestis</i>	CDN	4		
	2011.06.20	Phytoseiidae	<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	1			
				CDN	1			
				<i>Paraseiulus triporus</i>	CDN	1		
				<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CDN	1		
	2011.06.27	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	CEK	1			
				CEN	1			
	2011.07.04	Phytoseiidae	<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	2			
				CEN	1			
				<i>Amblyseius subtilisetosus</i>	CDK	2		
					CDN	2		
				<i>Kampimodromus aberrans</i>	CDN	1		
				2011.07.18	Phytoseiidae	<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	3
							CEN	24
CDK	2							
CDN	4							
<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEK	3						
2011.07.25	Phytoseiidae	<i>Amblyseius agrestis</i>	CEN	4				
			CDN	1				
			<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CEN	1			
				CDN	1			
			2011.08.01	Phytoseiidae	<i>Amblyseius agrestis</i>	CEK	2	
CEN	4							
CDK	4							
<i>Neoseiulus subtilisetosus</i>	CDK	1						
	CEK	4						

A 2010-es évben az áprilistól szeptemberig tartó időszakban 624,8 mm csapadék hullott, míg 2011-ben 256,4 mm esett a vegetációs időszakban. A csapadékos évben, 2010-ben megfigyeltem, hogy a „talaj” csapadék által fogott atkák száma és a mintavétel napján, és az azt megelőző nap alatt lehulló csapadék mennyisége között lineáris korrelációs kapcsolat mutatható ki ($R=0,562$, $p<0,05$). A június 8-án, 28-án, július 5-én és 12-én a csapadék nem fogtak atkákat, és június 8-án, július 5-én és 12-én a csapadék sem hullott, és június 28-án is csupán 0,4 mm esett. A legtöbb atka egyed a július 26-i mintavétel alkalmával fogtam, amikor a legtöbb csapadék hullott (38. ábra). 2011-ben hasonló megfigyeléseket nem tudtam tenni, ugyanis a „talaj” csapadék leolvasásakor nem hullott jelentősebb mennyiségű csapadék.



38. ábra A „talaj” csapadék által fogott atkák egyedszáma és a lehullott csapadék mennyisége (Soroksár, 2010)

4.3.. Új tudományos eredmények

1. Vizsgálatom során több olyan örökzöld nyitvatermő növényfajtát megvizsgáltam, amelyek eddig nem kerültek az atkafaunisztikai vizsgálatok látóterébe, és megállapítottam az *Amblyseius andersoni* faj dominanciáját a vizsgált kezelt és kezeletlen nyitvatermő örökzöld növényállományokban.
2. Először mutattam ki az *Amblyseius tenuis* és a *Typhlodromus baccettii* fajok előfordulását hazai örökzöld nyitvatermő növényeken, valamint elsőnek igazoltam a fajok magyarországi előfordulását is.
3. Igazoltam, hogy környezetkímélő növényvédelmi technológia mellett a hazai ragadozó-atkafaunában jelen lévő honos ragadozóatkák képesek kolonizálni új telepítésű gyümölcsállományokat, és hatékonyan visszaszorítják a fitofág atkák populációt.
4. Vizsgálatom során megfigyeltem, hogy a *Zetzellia mali* egyedei az újonnan telepített fiatal állományba gyorsabban telepedtek be, mint a Phytoseiidae családba tartozó *Amblyseius andersoni*, azonban a dominánssá váló *Zetzellia mali* fajt később az *Amblyseius andersoni* egyedei kiszorították.
5. „Levegő” csapdák segítségével megállapítottam, hogy légáramlat segítségével az *Amblyseius andersoni*, a *Neoseiulus pepperi*, az *Euseius finlandicus*, az *Anthoseius occiduus* és a *Neoseiulus subtilisetosus* fajok a Phytoseiidae családból, a *Zetzellia mali* a Stigmaeidae családból és a *Tetranychus urticae* a Tetranychidae családból képesek passzív helyváltoztatásra nagyobb távolságok megtétele érdekében.
6. „Talaj” csapdák segítségével megállapítottam, hogy az *Amblyseius andersoni*, az *Neoseiulus subtilisetosus*, az *Amblyseius agrestis*, az *Amblyseius graminis*, a *Kampimodromus aberrans* és a *Paraseiulus triporus* a Phytoseiidae családból, a *Tetranychus urticae* a Tetranychidae családból képesek a talajszínt aktív helyváltoztatásra.
7. A csapdákkal fogott ragadozóatkák közül először igazoltam a *Neoseiulus pepperi* és a *Neoseiulus subtilisetosus* fajok Magyarországi előfordulását.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1. Örökzöld növényállományokban végzett megfigyelések

5.1.1. Az örökzöld növények Phytoseiidae atkafaunája

A növényvédelmi kezelésekben nem részesített soroksári örökzöld fajtagyűjteményben vizsgálatom során 7, a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafajt gyűjtöttem, nevezetesen az *Amblyseius andersoni* (Chant, 1957), az *Amblyseius tenuis* Westerboer, 1963, az *Anthoseius bakeri* (Garman, 1948), az *Anthoseius involutus* Livshitz et Kuznetsov, 1972, a *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960, a *Typhlodromus bichaetae* Karg, 1989 és a *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857 fajokat (4. táblázat). A növényvédelmi kezelésekben részesített örökzöld növényállomány kevésbé bizonyult fajgazdagnak, ugyanis a vizsgált területen csupán 4, a Phytoseiidae családhoz tartozó ragadozó atkafajt gyűjtöttem, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, a *Typhlodromus baccettii*, a *Typhlodromus ernesti* Ragusa et Swirski, 1978 és a *Typhlodromus pyri* fajokat (5. táblázat). A növényvédelmi kezelésekben részesített állományban a ragadozó atkák egyedszáma is jóval kisebbnek bizonyult, mint a kezeletlen állományban, hasonlóan, mint az angliai *Picea abies* és *Abies nordmanniana* ültetvényekben, ahol Fitzgerald és Solomon (2000) megállapították, hogy a növényvédelmi kezelések csökkentik a ragadozó atkák egyedszámát a fenyőültetvényekben.

A növényvédelmi kezelésekben nem részesített soroksári örökzöld növényállományban az *Amblyseius andersoni* ragadozó atkafaj fordult elő legnagyobb egyedszámban a ragadozó atkafajok közül, hasonlóképp a Szarvasi Arborétumban tapasztaltakkal, ahol két másik atkafaj mellett szintén az *Amblyseius andersoni* fordult elő legtöbbször a mintákban (Komlovszky 1984). A faj előfordulásának relatív gyakorisága 85,3% volt, ezzel tehát eudomináns (Engelmann 1978) a vizsgált területen. Szubdomináns fajnak az *Anthoseius involutus* és az *Anthoseius bakeri* tekinthető (4. táblázat). A növényvédelmi kezelésekben részesített állományban is az *Amblyseius andersoni* volt az eudomináns faj: a soroksári állományhoz hasonlóan a faj relatív gyakorisága kiemelkedően magas volt (87,3 %). A kezelt állományban a szubdomináns fajoknak a *Typhlodromus pyri* és a *Typhlodromus ernesti* bizonyultak (5. táblázat). Mind Lengyelországban mind Ukrajnában az *Amblyseius andersoni* tagja az örökzöld atkafaunának, azonban nem számít domináns fajnak (Omeri 2009, Kazmierczak és Lewandowski 2006). Törökországban az *Amblyseius andersoni* a *Pinus nigra* növényfajon előfordul, de szintén nem számít domináns fajnak (Bayram és Çobanoğlu, 2007).

Megfigyeléseimmel megegyezően Angliában Fitzgerald és Solomon (2000) az *Amblyseius andersoni* fajt növényvédelmi kezeléseknél nem részesített *Picea abies* és *Abies nordmanniana* ültetvényekben gyakori előfordulásúnak tartották, viszont a növényvédelmi kezeléseknél részesített ültetvényben a *Typhlodromus pyri* dominanciájáról számoltak be. Az általam megfigyelt két állomány mindegyikében előfordult a *Typhlodromus pyri* faj, de míg a kezeletlen állományban csak 0,8%-os relatív gyakorisággal jelent meg, a kezelt állományban a relatív gyakorisága 5,5% volt, tehát feltehetően a *Typhlodromus pyri* faj a növényvédelmi kezeléseket jól tolerálja.

Komlowszky (1984) által a szarvasi arborétumban végzett vizsgálatok eredményeit támasztják alá az általam tapasztaltak is, miszerint a kezeletlen állományban begyűjtött *Anthoseius bakeri* ragadozó atkafaj kizárólag túlevelű örökzöldeken fordul elő. Ennek ellenére az atkafajt pikkelylevelű díszfákön is megfigyelték mind Magyarországon (Bozai 1996), mind pedig Lettországon *Juniperus* nemzetségbe tartozó növényfajokon (4. táblázat).

Irodalmi adatokból ismert, hogy az *Anthoseius involutus* faj mind pikkelylevelű, mind túlevelű örökzöldeken előfordul hazánkban, ezt a megállapítást vizsgálatom során sikerült igazolnom (4. táblázat).

A soroksári állományban begyűjtött *Typhlodromus bichaetae* és *Amblyseius tenuis* fajok egyedét kizárólag túlevelűeken figyeltem meg, kicsiny egyedszámuk miatt nem vonhatunk le következtetéseket előfordulási helyük kapcsán (4. táblázat).

A *Typhlodromus baccettii* faj egyedét mind túlevelű mind pikkelylevelű nyitvatermőkön előfordultak. A *Typhlodromus baccettii* faj viszont a pikkelylevelű növényeken gyakoribb fajnak bizonyult, mint a túlevelűeken, ugyanis 1 túlevelű és 5 pikkelylevelű növényfaján volt jelen (4. és 5. táblázat). Edland és Evans (1998) is pikkelylevelű növényfajról (*Juniperus communis*) gyűjtötte a *Typhlodromus baccettii* fajt. A hazai faunában elsőként fellelt *Typhlodromus baccettii* egyedét először *Juniperus scopulorum* fajról gyűjtöttem Soroksáron, és a faj első leírója szintén pikkelylevelű örökzöldről, ám ciprusról (*Cupressus sempervirens*) közölte a faj előfordulását (Lombardini 1960).

Az *Amblyseius tenuis* fajt Magyarországon elsőnek a *Picea glauca* 'Alberta Globe' fajtán találtam meg Soroksáron, és a későbbiek során is ezen a növényen fordult elő legnagyobb egyedszámban (4. táblázat). Az örökzöld növényen, több helyen is elszáradt levéltelen foltok voltak és a mintáimat a száradó foltok mellől gyűjtöttem. Ez az élettelen gyűjtési környezet igen hasonló a Westerboer (1963) által leírt gyűjtési hellyel, hiszen ő bokrok napégette ágain találta meg a fajt elsőként.

A *Typhlodromus ernesti* ragadozó atkafaj előfordulását Magyarországon ez idáig egy örökzöldről írták le, a *Pinus sylvestris* növényfajról (Ripka, 1998). Munkám során ezt a zoofág

atkafajt növényvédelmi kezelésekből részesített állományban a *Taxodium distichum*, az *Abies nordmanniana* és a *Cupressus arizonica* növényeken is megtaláltam (5. táblázat).

A növényvédelmi kezelésekből nem részesített nyitvatermő növényállományban megfigyeltem, hogy a Phytoseiidae családba tartozó legtöbb ragadozó atkafaj a *Taxodium distichum* és a *Pinus sylvestris* 'Fastigiata' fajtákon fordult elő, mind a két fajtán 5-5 atkafaj képviseltette magát (4. táblázat). A *Pinus sylvestris* növényfaj Norvégiában is fajgazdagnak bizonyult, ugyanis a *Typhlodromus* nemből négy, az *Anthoseius* nemből 8 ragadozó atkafaj jelenlétéről is beszámoltak (Edland és Evans, 1998, Evans és Edland, 1998). A növényvédelmi kezelésekből részesített állományban lévő növényfajokon a ragadozó atkák fajsza elmaradt a kezeletlen soroksári állományhoz képest. A kezelt állományban a legtöbb, számszerűen három atkafaj a *Sequoiadendron giganteum* 'Barabits Requiem' fajtán volt jelen (5. táblázat).

Mind a növényvédelmi kezelésekből részesített, mind a kezeletlen növényállományban azt tapasztaltam, hogy a fitofág atkák előnyben részesítik a pikkelylevelű örökzöld növényeket. A soroksári növényállományban a tűlevelű növényfajtákon a legtöbb fitofág atkát a *Taxus baccata* 'Fastigiata' fajtán találtam, átlagosan 2,5 db atka ($\pm 0,8$; SE) károsított tíz cm-es hajtáson (6. ábra). A pikkelylevelű örökzöld növények közül a fitofág atkával legjobban fertőzött növény a *Juniperus scopulorum* 'Moonglow' fajta volt ($24,7 \pm 4,6$; db atka/10 cm-es hajtás \pm SE) (8. ábra). A növényvédelmi kezelésekből részesített állományban is hasonlókat tapasztaltam, a tűlevelű *Taxus baccata* növényfajon átlagosan 3,2 db ($\pm 0,8$ SE) fitofág atka károsított 10 cm-es hajtáson (10. ábra). A pikkelylevelű *Chamaecyparis lawsoniana* 'Stardust' fajtán pedig a fitofág atkák hajtásonkénti átlagos egyedszáma meghaladta a 7 db atka/10 cm-es hajtás/mintavétel értéket ($7,7 \pm 2,5$; db atka/10 cm-es hajtás \pm SE) (12. ábra). Mind a növényvédelmi kezelésekből részesített, mind a kezeletlen tűlevelű nyitvatermő növények közül a legtöbb fitofág atka a *Taxus baccata* fajtán fordult elő, ezért feltehetően a növényfajt a fitofág atkák előszeretettel károsítják (6. és 10. ábra).

A ragadozó atkák a pikkelylevelű és tűlevelű nyitvatermő növényeken egy ültetvényen belül közel azonos egyedszámban fordultak elő annak ellenére, hogy a fitofág atkák nagyobb egyedszámban voltak jelen a pikkelylevelű növényeken. A nyitvatermő növényeken feltehetően nagy mennyiségű pollen halmozódhatott fel, amely alternatív táplálékkul szolgálhatott a ragadozó atkák számára a tűlevelű növényeken. A legnagyobb egyedszámban előforduló *Amblyseius andersoni* ragadozó atka ugyanis takácsatkákon kívül egyéb atkákkal, pollennel, és kisebb rovarokkal is táplálkozik (McMurtry, 1992). A soroksári állományban a pikkelylevelű örökzöld növények közül a legtöbb ragadozó atka a *Thuja orientalis* 'Pyramidalis Aurea' fajtán volt jelen, 10 cm-es hajtásonként átlagosan 0,8 egyed ($\pm 0,2$ SE) számoltam (7. ábra). A tűlevelű növényfajtákon a legtöbb ragadozó atka az *Abies alba* 'Pyramidalis' fajtán fordult elő, ahol

átlagosan 10 cm-es hajtáson 0,7 darab atka ($\pm 0,2$ SE) volt mintavételeként (5. ábra). A növényvédelmi kezelésekben részesített állományban a legtöbb ragadozó atka a pikkelylevelű növények közül a *Cupressus sempervirens* fajon volt jelen ($0,1 \pm 0,04$; db atka/10 cm-es hajtás \pm SE) (11. ábra), míg a tűlevelű fajtákon a legtöbb ragadozó atka a *Taxus baccata* növényfajon volt, átlagosan 0,09 db atka ($\pm 0,02$ SE) 10 cm-es hajtáson (9. ábra).

A növényvédelmi kezelésekben részesített állományban ugyan a fitofág atkák átlagos egyedszáma kevesebb volt ($305,6 \pm 66,6$, db atka/ 240 hajtás \pm SE), mint a kezeletlen állományban ($1084,9 \pm 178$, db atka/ 250 hajtás \pm SE), de a predátor-préda arány a kezeletlen állományban (1:20) növényvédelmi szempontból mégis kedvezőbbnek bizonyult, mint a kezelt (1:34) örökzöld fajtagyűjteményben (13., 14., ábra). A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák egyedszáma viszont a kezelt állományban ($9,0 \pm 1,9$; db atka/240 hajtás/mintavétel \pm SE) jóval elmaradt a kezeletlen ültetvényben ($53,3 \pm 13,4$; db atka/240 hajtás/mintavétel \pm SE) tapasztaltaktól. Tehát a növényvédelmi kezelések hatására a ragadozó atkák száma drasztikusan lecsökkent a fitofág atkák egyedszám változásához képest (5., 7., 9. és 11. ábra). Megfigyeléseimet Fitzgerald és Solomon (2000) megállapítása is igazolja, miszerint a növényvédőszeres permetezések csökkentik a ragadozó atkák számát a fenyőültetvényekben.

5.1.2. Az örökzöld növényállományokban végzett populáció-dinamikai megfigyelések

Vizsgálatom során figyelemmel követtem a fitofág és zoofág atkák populáció-dinamikáját mind a növényvédelmi kezelésekben részesített, mind a kezeletlen örökzöld növényállományban. A soroksári örökzöld fajtagyűjteményben a 24 hónapos vizsgálati idő alatt azt tapasztaltam, hogy a ragadozó atkák egyedszáma március végén, áprilisban kezd emelkedni. Maximális egyedszámukat 2010-ben június végén, 2011-ben július végén érték el, ezt követően egyedszámuk fokozatosan csökkent. Novembertől márciusig tartó időszakban a mintavételek alkalmával közel azonos mennyiségű ragadozó atkát gyűjtöttem be, alkalmanként a zoofág atkák száma nem haladta meg a 15 atka/250 hajtás értéket (13. ábra). Vizsgálatom során a begyűjtött ragadozó atkák több mint 80%-a az *Amblyseius andersoni* fajhoz tartozott, ezért eredményeimet Gambaro (1986) vizsgálati eredményeivel vettem össze, aki az *Amblyseius andersoni* ragadozó atka populáció-dinamikáját figyelte meg. Gambaro (1986) az általam tapasztaltakhoz hasonló megállapítást tett, miszerint az *Amblyseius andersoni* populáció dinamikáját az időjárási körülmények nagyban befolyásolják, de általánosságban elmondható, hogy szabadföldi körülmények között a vegetáció elején (április-május) nagyon alacsony egyedszámban fordulnak

elő a ragadozó atkák a levelek fonákán. Júniusban kezd csak emelkedni az egyedszámuk és a populáció július-augusztus táján éri el a maximális méretét. Szeptemberre lecsökken az egyedszámuk. A hímek megtermékenyítés után elpusztulnak, a megtermékenyített nőtények telelő helyükre vonulnak, a kéregrepedésekben, az avarban telelnek 8-10 fős csoportokban. A soroksári növényállományban a ragadozó atkák egyedszáma októberben lecsökkent, ugyanis a hímek elpusztultak, a nőtények telelőre vonultak a nappalok rövidülésével, ugyanis az atkák nyugalmi állapotának kialakulásában a fotoperiódus az egyik legfontosabb befolyásoló faktor (Veerman, 1992). A téli mintavételek alkalmával tehát a telelő nőtényeket gyűjtöttem be.

A növényvédelmi kezelésekből részesített állományban a ragadozó atkák populáció-dinamikája valamelyest eltért az általam és Gambaro (1986) által tapasztaltakkal. A soroksári állományban tapasztaltakkal megegyezően a ragadozó atkák és a fitofág atkák a téli hónapokban alacsony egyedszámokban voltak a hajtásokon, egyedszámuk csak a márciustól kezdett szakaszosan emelkedni. Azonban a legtöbb zoofág atkát a szeptemberi mintavétel alkalmával találtam, amikor a vizsgált 240 hajtáson 26 Phytoseiidae atka volt jelen, tehát a ragadozó atkák a maximális egyedszámukat később érték el, és még a maximális egyedszám elérésekor is nagyon alacsony létszámban voltak jelen az állományban (14. ábra). Feltételezem, hogy a növényvédelmi kezelésekre hatására a zoofág atkák népsége nem tudott kiteljesedni, és ennek 3 látható jele is megjelenik a populáció-dinamikai grafikonon. Egyrészt az egyedszám növekedés lassú ütemben és hullámzóan megy végbe, egyik mintavétel alkalmával hol több, hol kevesebb egyed jelenik meg a hajtásokon, másrészt a populáció a maximális méretét késve éri el, harmadrészt a ragadozó atkák összegyedszáma az egész év során alacsony értéket mutat.

Vizsgálatom során figyelemmel kísértem a fitofág atkák egyedszám változását is. Populáció dinamikájuk hasonlóképpen alakult, mint az azonos állományban élő zoofág atkáknak, csak az egyedsűrűségük volt nagyobb. A növényvédelmi kezelésekből részesített állományban a fitofág és zoofág atkák egyedszám változása között erős összefüggés mutatható ki ($R=0,624$, $p=0,001$), amelyből azt következtetem, hogy a soroksári nyitvatermő növényállományban a ragadozó és károsító atkapopulációk között egy dinamikus egyensúly alakult ki. A zoofág atkák predációjuk következtében megakadályozzák a fitofág atkák túlzott mértékű egyedszám növekedését, ezáltal a károsító atkák populációja nem tud olyan mértékben emelkedni, hogy károsításuknak mérhető következménye legyen (13. ábra).

A növényvédelmi kezelésekből részesített nyitvatermő növényállományban a fitofág és zoofág atkák egyedszám változása között az előbbieknél erősebb korrelációs kapcsolatot ($R=0,792$, $p<0,05$) lehetett kimutatni, mely jelenséget feltehetően a nagy mennyiségű elérhető

táplálékforrás is elősegítette, ugyanis ebben az állományban átlagosan egy ragadozóatkára 34 fitofág atka jutott (14. ábra). Amennyiben a ragadozó-zsákmány kapcsolatot vizsgáljuk megállapítható, hogy szorosabb kapcsolat a generalista ragadozó atkák és a zsákmányuk között csak nagy egyedszám esetén alakul ki, ugyanis alacsony zsákmány mennyiség esetén a generalista fajok alternatív táplálékot is képesek fogyasztani (McMurtry és Croft, 1997).

A növényvédelmi kezelések az atkák populáció-dinamikáját kétségtelenül befolyásolták, ennek mérhető bizonyítéka, hogy a kezeletlen állományban a mintavételek között mért effektív hőösszeg és az azt követő mintavétel alkalmával begyűjtött zoofág atkák egyedszáma lineáris korrelációs kapcsolatot mutat ($R=0,751$, $p<0,0001$), tehát az atkák fejlődése itt zavartalanul mehetett végbe. A kezelt állományban lineáris kapcsolat nem volt kimutatható ($R=0,512$, $p=0,24$), tehát a kezelések megzavarták az atkapopuláció-dinamikát. Ugyanis az atkák poikilotherm (változó testhőmérsékletű) állatok, tehát a fejlődési sebességüket döntően megszabja a hőmérséklet. A fejlődési rátájuk a hőmérséklet emelkedésével lineárisan nő a 15 és 30 °C közötti hőmérsékleti intervallumban. Ugyanis a fejlődés csak egy úgynevezett fejlődési küszöb vagy biológiai nullpont fölött mehet végbe, ami a ragadozó atkák esetén 11 °C körül található, 32 °C felett (felső küszöb) viszont fejlődésük leáll (Sabelis, 1985).

A környezet relatív páratartalma is hatással van a ragadozó atkák fejlődésére, mivel befolyásolja a tojáskelést, és valamennyi fejlődési stádium élethosszát is (Gaede, 1992). Ennek ellenére a zoofág atkák és a páratartalom között nem tudtam korrelációs kapcsolatot kimutatni.

5.2. Almaültetvényben végzett megfigyelések

5.2.1. Az új telepítésű almaültetvény és az azt szegélyező idősebb gyümölcsültetvények ragadozó atkafaunája

A soroksári új telepítésű almaültetvény és a szegélyező gyümölcsültetvények ragadozó atkafaunáját három éven keresztül vizsgáltam. A szegélyező ültetvények idősebb alma, szilva és cseresznyeültetvények voltak.

Az almaültetvények ragadozó atkafaunája

Az almaültetvényekben a *Zetzellia mali* és az *Amblyseius andersoni* ragadozó atkák tekinthetők domináns fajnak. A két ragadozó atkafaj széles körben elterjedt Magyarországon, Ripka és Kaźmierski (1998) a *Zetzellia mali* igen gyakori előfordulását állapították meg. Szabó és munkatársai (2013) a magyarországi almaültetvények ragadozó atkafaunájának és dominancia viszonyainak feltérképezése során megállapították, hogy az *Amblyseius andersoni* faj a felhagyott, a hagyományos és az integrált növényvédelmi kezelésekben részesített ültetvények domináns faja. A gyümölcsültetvényekben összességében a három év alatt az említett két faj dominált, de több információhoz juthatunk, amennyiben az éveket külön-külön vizsgálva tekintjük végig a különböző gyümölcskultúrák ragadozó atka dominancia viszonyait. A két domináns fajnak az idősebb állományokban való jelenlétét valamint a fiatal állományba történő betelepülését külön fejezetekben ismertetem (5.2.2., 5.2.3.), ezért az alábbiakban csak a nem domináns fajok fajösszetételét elemzem részletesen.

Az almaültetvények ragadozó atka faunáját vizsgálva megállapítottam, hogy 2010-ben, a vizsgálat első évében a három állomány atkaösszetétele eltért egymástól (15. ábra). Az új telepítésű almaültetvényben négy ragadozó atkafaj volt jelen: az *Amblyseius andersoni* domináns fajon kívül a *Zetzellia mali*, az *Euseius finlandicus* és az *Anthoseius occiduus*. Megállapítható, hogy az új telepítésű ültetvényben az *Amblyseius andersoni* és a *Zetzellia mali* egyedei alkották az atkaközösség 97%-át, tehát az említett másik két faj csak szórványosan fordult elő a mintákban. Az északkeleti oldalon lévő idős almaültetvény atkafaunája igen hasonított a fiatal állományéhoz, ugyanis szintén 4 ragadozó atkafaj volt jelen az ültetvényben: az *Amblyseius andersoni* domináns atkafajon kívül a *Zetzellia mali*, a *Paraseiulus triporus* és az *Euseius finlandicus*. Ebben az ültetvényben az *Amblyseius andersoni* és a *Zetzellia mali* fajok egyedei az

atkafauna közel 87%-át alkották, mivel az *Euseius finlandicus* faj is jelentős, 12%-os relatív gyakorisággal fordult elő az állományban. Az *Euseius finlandicus*, az almaültetvények ismert ragadozó atkafaja, integrált növényvédelmi kezelésben részesített almaültetvényben végzett felmérés során Hegyi és Jenser (2003) a faj 96%-os dominanciájáról számolt be. A faj európai alma állományokban is gyakran előfordul, Tuovinen (1994) növényvédelmi kezeléseknél részesített finnországi almaültetvényben tapasztalta a fajdominanciáját. A vizsgált három alma állomány közül 2010-ben a délnyugati almaültetvény volt a legnagyobb mértékben fajgazdag, ugyanis összesen 6 ragadozó atkafaj volt jelen az ültetvényben. Ebben az állományban, eltérően a többi két ültetvényben tapasztaltaktól, a *Zetzellia mali* volt a domináns, relatív gyakorisága kiemelkedően magas volt, míg a következő leggyakoribb faj az *Amblyseius andersoni* sokkal alacsonyabb egyedszámban volt jelen az ültetvényben. A *Paraseiulus triporus*, az *Euseius finlandicus*, az *Anthoseius occiduus* és a *Kampimodromus aberrans* fajok egyedei szórványos előfordulásúnak bizonyultak. A *Kampimodromus aberrans* faj az angliai almaültetvényekben sem számított domináns fajnak, de növényvédelmi kezeléseknél nem részesített állományokban olykor lokálisan nagyobb egyedszámban is megjelent (Fitzgerald és Solomon, 2002). Magyarországon nagyüzemi hevesi alma állományok gyakori előfordulású faja a *Kampimodromus aberrans*, a domináns *Euseius finlandicus* mellett (Dellei és Szendreyne, 1989). A *Paraseiulus triporus* finnországi növényvédelmi kezeléseknél nem részesített almaültetvények atkafaunájának is a tagja, kezelt ültetvényekben azonban nem fordult elő (Tuovinen és Rokx 1991). Az integrált növényvédelmi kezelésben részesített soroksári állományban a *Paraseiulus triporus* a növényvédő szer érzékenysége miatt csak alacsony egyedszámban tudott megjelenni (15. ábra).

2011-ben mind a három almaültetvényben a *Zetzellia mali* ragadozó atkafaj dominanciáját tapasztaltam (16. ábra). A fiatal almaültetvényben a *Zetzellia mali* relatív gyakorisága a vizsgált három almaültetvény közül a legnagyobb volt. Az *Amblyseius andersoni* és az *Euseius finlandicus* relatív gyakorisága közel azonos volt. Szórványos előfordulású fajnak csak a *Kampimodromus aberrans* tekinthető, amely 2011-ben jelent meg először az ültetvényben (16. ábra). Véleményem szerint a *Kampimodromus aberrans* faj kisebb egyedszámának egyik lehetséges oka, hogy az interspecifikus predációs készsége elmarad az *Euseius finlandicus* fajhoz képest (Schausberger, 1997). A vizsgálat első évében a fiatal alma állományban jelenlévő *Anthoseius occiduus* (15. ábra) ebben az évben nem voltak jelen az ültetvényben (16. ábra). Az északkeleti alma állományban a domináns *Zetzellia mali* fajon kívül az előző évben is jelen lévő *Amblyseius andersoni* és az *Euseius finlandicus* egyedei voltak jelen közel azonos egyedszámban. A *Paraseiulus triporus* egyedei az előző évvel ellentétben már nem jelentek meg a mintákban. A délnyugati alma állományban szintén lecsökkent a ragadozó atkafajok száma

előző évhez képest, ugyanis az *Anthoseius occiduus* és a *Kampimodromus aberrans* fajokat 2011-ben nem találtam meg az ültetvényben. Az előző évhez hasonlóan a *Zetzellia mali* volt a domináns faj, de relatív gyakorisága jelentősen, 23%-kal lecsökkent a 2010-es évhez képest. Nagyobb egyedszámban, az *Amblyseius andersoni* mellett, az *Euseius finlandicus* közel azonos gyakorisággal volt jelen. A *Paraseiulus triporus* változatlanul szórványos előfordulású volt. Mivel az *Anthoseius occiduus* faj egy-egy egyedét csupán a 2010-es évben találtam meg az ültetvényben, úgy gondolom, hogy mind az új, mind az idősebb állományba külső területről érkeztek, feltehetően a szomszédos szilvaültetvényből, ugyanis 2010-ben és 2011-ben tagja volt az *Anthoseius occiduus* a szilvaültetvény ragadozó atkafaunájának. 2011-ben mind a három almaültetvényben megfigyeltem, hogy az *Amblyseius andersoni* és az *Euseius finlandicus* közel azonos relatív gyakorisággal voltak jelen az állományokban (15., 16. ábra). Mivel az *Euseius finlandicus* pollen fogyasztására specializálódott generalista ragadozó atka, egyedszámának növelésében nagy szerepet játszik a virágpór jelenléte (McMurtry és Croft, 1997). Fejlődési ideje gyorsabb, ha pollennel táplálkozik, mintha a *Tetranychus urticae* egyedeit fogyasztaná (Abdallah és munkatársai, 2001). A soroksári állományban feltehetően az *Euseius finlandicus* egyedei gyorsan kifejlődtek pollennel táplálkozva, ezáltal közel azonos népséget tudtak kialakítani, mint az *Amblyseius andersoni*. A vizsgálat 2. évében, az előző évvel ellentétben azt tapasztaltam, hogy a különböző korú almaültetvények atkafaj összetételében és dominanciaviszonyaiban alig térnek el egymástól (16. ábra). Ennek okát az ültetvény elhelyezkedésében látom. A két idős almaültetvény egymástól távol helyezkedtek el. A ragadozó atkafaunájuk egymástól függetlenül alakult ki. 2010-ben viszont a két idős állomány közé beékelődő új telepítésű almaültetvény megnyitotta a kapcsolatot a két idős almaültetvény atkafaunája között. Mint ahogy az ültetvények szegélynövényei elősegítik a ragadozó atkák átvándorlását a szomszédos kultúrákba (Tuovinen és Rokx, 1991), úgy vizsgálatom során az idősebb ültetvények szegélynövényként funkcionáltak, és segítették a zoofág atkák betelepődését a fiatal állományba. Az idősebb gyümölcsösök ragadozó atka egyedsűrűsége hatással volt a fiatal állomány atka egyedsűrűségének alakulására, hasonlóan a Tuovinen (1994) által tapasztalttal, aki vizsgálata során megállapította, hogy a szegélynövényeken élő ragadozó atkafajok abundanciája befolyásolja az ültetvény ragadozó atkafaunájának nagyságát.

2012-ben, a vizsgálat harmadik évében a fiatal és a két idősebb almaültetvényben egyaránt négy ragadozó atkafaj volt jelen: az *Amblyseius andersoni*, a *Zetzellia mali*, a *Paraseiulus triporus* és az *Euseius finlandicus* (17. ábra). A 2011-ben még csak 8-14%-os relatív gyakorisággal előforduló *Amblyseius andersoni* a 2012-es évben 59-80%-os relatív gyakorisággal jelent meg az almaültetvényekben, ezáltal domináns atkafajjává vált. Ezzel párhuzamosan a *Zetzellia mali*, amely a 2011-es évben a minták 63-81%-át alkotta, 2012-ben

csak 8-14%-os relatív gyakorisággal jelent meg, tehát a két faj dominancia viszonyai kicserélődtek. 2011-ben a három almaültetvény dominancia viszonyai igen hasonló képet mutattak, viszont 2012-ben az északkeleti alma állományban az *Euseius finlandicus* faj nagyobb egyedszámban fordult elő a másik két ültetvényhez képest. Az *Euseius finlandicus* az északkeleti alma állománnyal érintkező cseresznyeültetvényben 57,1%-os relatív gyakorisággal volt jelen, így feltételezem, hogy a cseresznyeültetvény atkafaunája befolyásolhatta az északkeleti alma állomány dominancia viszonyait (16., 17. ábra).

A szilvaültetvény ragadozó atkafaunája

A szilvaültetvényben a vizsgálat mindhárom évében az *Amblyseius andersoni* volt a domináns atkafaj (15., 16., és 17. ábra). A faj előfordulását Kumral és Kovanci (2007) is tapasztalta, vizsgálatuk alapján ugyanis az *Euseius finlandicus* és az *Amblyseius andersoni* a leggyakoribb előfordulású fajok voltak a törökországi növényvédelmi kezelésben nem részesített szilvaültetvényben, de megemlítik a *Kampimodromus aberrans* és a *Paraseiulus triporus* és a *Zetzellia mali* fajokat is. Az általuk említett fajok előfordulását én is tapasztaltam a szilva levelein. A három éves vizsgálat során az első és második évben a szilva ragadozó atkafaunája fajgazdagnak tekinthető, ugyanis első évben 6, a második évben 8 ragadozó atka fajt sikerült begyűjtenem. A harmadik évben viszont az *Amblyseius andersoni* egyedüli fajként fordult elő az ültetvényben (15., 16., és 17. ábra).

A cseresznyeültetvény ragadozó atkafaunája

A cseresznyeültetvényben az *Amblyseius andersoni*, az *Euseius finlandicus*, a *Paraseiulus triporus* és a *Zetzellia mali* fajok egyedeit találtam meg (15., 16., és 17. ábra). Kumral és Kovanci (2007) is tapasztalta cseresznyeültetvényben ezeknek a fajoknak az előfordulását. A cseresznyeültetvényben a vizsgálat első évben az *Amblyseius andersoni* volt a domináns atkafaj (15. ábra), a második és harmadik évben, viszont az *Euseius finlandicus* vette át a domináns atka szerepét (16. és 17. ábra). Az *Euseius finlandicus* gyakori előfordulását állapította meg Sekrecka és Olszak (2006) lengyelországi cseresznyeültetvényekben. Az *Euseius finlandicus* számára a cseresznye levelének morfológiája feltehetően kedvezett az elszaporodásában, ugyanis ez a faj a csupasz leveleken képes kiszorítani a kisebb termetű Phytoseiidae fajokat, amelyek szőrös levélfonákú leveleken esetleg könnyen elbújhatnak a

nagyobb testű *E. finlandicus* elől (Kreiter és munkatársai, 2002). Az *Amblyseius andersoni* és az *Euseius finlandicus* a vizsgálatom mind a három évében jelen voltak, míg a *Zetzellia mali* 2012-ben nem fordult elő a mintákban. A *Paraseiulus triporus* ugyanakkor csak a vizsgálat harmadik évében volt jelen. Az almaültetvényekben gyakori előfordulású *Paraseiulus triporus* (Praslicka és munkatársai, 2009, Tuovinen, 1993) feltehetően a közeli almaültetvényből vándorolhatott át a cseresznyeültetvénybe.

5.2.2. A *Zetzellia mali* betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe

A *Zetzellia mali* a vizsgált soroksári gyümölcsültetvények egyik meghatározó domináns atkafaja volt, ezért elengedhetetlennek tartom, hogy részletesen tanulmányozzam a faj betelepülésének és mozgásának dinamikáját a vizsgált ültetvényekben.

A *Z. mali* 2010-ben az új telepítésű almaültetvénybe a szegélyező idősebb gyümölcsállományokból kiindulva telepedhetett be, ugyanis a ragadozó atkák képesek átvándorolni a szomszédos kultúrákba (Tuovinen és Rokx, 1991). Elméletileg tehát az ültetvényt határoló négy gyümölcsállományból kiindulva történhetett meg a faj betelepülése. Nagyon kicsi annak a valószínűsége, hogy a szilva és cseresznyeültetvényekből kiindulva valósult volna meg ez a folyamat, ugyanis ezekben az ültetvényekben 2010-ben a *Z. mali* egyedei hasonlóan alacsony egyedszámban fordultak elő az év során, mint az új telepítésű alma állományban (18. ábra). Legvalószínűbb, hogy a ragadozó atkafaj a délnyugati oldalról határoló idős alma állományból telepedett be az ültetvénybe, ugyanis az év során ebben az állományban szignifikánsan a legnagyobb volt *Z. mali* egyedszáma a többi ültetvényhez képest (19. ábra). Ezt az elméletet alátámasztja az is, hogy július 20-ai és az azt követő mintavétel alkalmával, amikor a ragadozó atkák elsőnek jelentek meg nagyobb mennyiségben az ültetvényekben, a *Z. mali* egyedszáma a délnyugati idős alma állományban volt szignifikánsan a legnagyobb. Annak a valószínűségét, hogy a *Z. mali* egyedei az északkeleti alma állományból telepedtek volna be nagyobb egyedszámban az ültetvénybe, szintén kizárom, ugyanis az északkeleti alma állományban begyűjtött atkák egyedszáma nem különbözött a fiatal ültetvényben begyűjtött atkák számától, egészen az augusztus 16-i mintavételig. Augusztus 30-i mintavételkor az északkeleti alma állományban és az új telepítésű állományban a levelenkénti átlagos atka

egyedszámok szignifikánsan nem különböztek egymástól, tehát 2010. augusztus végére a *Z. mali* betelepedett a fiatal almaültetvénybe (20. ábra).

A vizsgálat második évében, 2011-ben az év során összességében azt tapasztaltam, hogy a *Z. mali* a fiatal almaültetvényben képes volt oly mértékben elszaporodni, hogy egyedszáma szignifikánsan már nem különbözött a délnyugati állományban tapasztaltaktól, ahonnan a 2010-es évben betelepült (21. ábra). Tehát a betelepülés folyamata a 2010-es év végére a *Z. mali* esetén sikeresen lezárult. Feltételezésem szerint a *Z. mali* a megváltozott körülményekhez gyorsabban képes alkalmazkodni, mint a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák. Az idősebb almaültetvények közé telepített fiatal állományba betelepített *Z. mali* egyedek az új környezetben gyorsabban szaporodtak el, mint a Phytoseiidae családba tartozó egyedek, és így 2011-ben domináns fajjá váltak az ültetvénybe. Jenser és munkatársai (1999) is hasonló megfigyeléseket tettek. Megállapították, hogy amennyiben az ültetvényben megváltozik a növényvédelmi technológia, és a hagyományos növényvédelem helyett környezetkímélő technológiára váltanak, a *Z. mali* a megváltozott körülmények mellett gyorsan elszaporodik, és a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák betelepüléséig korlátozza a fitofág atkák populációit. 2011. június 27-i mintavétel alkalmával, amikor a *Z. mali* egyedszáma megemelkedett az ültetvényben, az új telepítésű ültetvényben szignifikánsan a legnagyobb egyedszámban fordultak elő a faj egyedek, tehát a *Z. mali* gyorsan kialakította populációját az új telepítésű állományban (23. ábra).

A ragadozó atka fajok számára nemcsak az új telepítésű állomány jelentett új környezetet, hanem bizonyos mértékig a két idős almaültetvényben is megváltoztak a körülmények a beékelődött ültetvény hatására. Ezt a hatást jól szemlélteti az a jelenség, hogy a *Z. mali* egyedek ellentétben az előző évben tapasztaltakkal, 2011-ben az északkeleti idősebb alma állományban is nagy egyedszámban fordultak elő. Véleményem szerint tehát 2010-es évben a délnyugati alma állományból az új telepítésű állományba betelepített Stigmaeidae atkák 2011-ben továbbterjedtek az északkeleti almaültetvénybe is (22. ábra).

2012-ben lecsökkent a *Z. mali* egyedszáma az almaültetvényekben, a szilva és cseresznyeültetvényekben pedig meg sem jelentek (24. ábra). Az *Amblyseius andersoni* átvette a domináns atka szerepét. Tehát hasonlóan Jenser és munkatársai (1999) megfigyeléseihez, a soroksári ültetvényben én is hasonlókat tapasztaltam, miszerint a megváltozott körülmények hatására gyorsan elszaporodott *Z. mali* egyedeket később a Phytoseiidae családba tartozó atkák kiszorították.

5.2.3. Az *Amblyseius andersoni* betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe

A Phytoseiidae családba tartozó *Amblyseius andersoni* a soroksári gyümölcsültetvények másik meghatározó domináns atkafaja a *Zetzellia mali* atkafaj mellett. Betelepülésének dinamikáját vizsgálva összetettebb folyamattal találjuk szembe magunkat, mint amit a *Z. mali* faj esetén tapasztaltunk. Az *A. andersoni* fajnál a betelepülés irányát nem lehet csupán egy irányból levezetni, ugyanis a faj mind a szilva, mind a cseresznye mind pedig az északkeleti almaültetvényben nagyobb egyedszámban fordult elő 2010-ben, mint az új telepítésű állományban. A délnyugati almaültetvényben a ragadozó atkafaj egyedszáma alacsonyabb volt, mint amit az új telepítésű ültetvényben tapasztaltam, ezért ezt az irányt kizárom a vizsgálatomban (25. ábra). A mintavételeket külön-külön értékelve megállapítható, hogy a betelepülést leginkább az északkeleti alma állományban élő *A. andersoni* egyedek határozták meg. Ezt a megállapítást egyrészt az ültetvény elhelyezkedésével támasztom alá, ugyanis az új telepítésű almaültetvényt az északkeleti alma állomány nyolc parcella, a szilva és a cseresznyeültetvény pedig csak három-három parcella hosszan határolta. Másrészt, az első olyan mintavétel alkalmával (27. ábra), amikor az *A. andersoni* egyedszáma elkezdett növekedni (július 5.) szignifikánsan csak az északkeleti almaültetvényben tapasztalt egyedszámok különböztek az új telepítésű alma állományban tapasztaltaktól. Megfigyelhető, hogy a betelepülés folyamata az augusztus 16-i mintavétel alkalmával befejeződött, ugyanis az új telepítésű állományban ugyanannyi *A. andersoni* egyed fordult elő, mint amennyit a többi ültetvényben tapasztaltam (26. ábra).

2010-ben az utolsó mintavétel alkalmával a cseresznye és szilvaültetvényben az *A. andersoni* nagyobb egyedszámban fordult elő, mint amit az almaültetvényekben tapasztaltam, ugyanis ezekben az állományokban a *Z. mali* ragadozó atkafaj nem telepedett be, és ezáltal nem befolyásolta az *A. andersoni* népességét növekedését (26. ábra). Feltételezésemet Clements és Harmsen (1993) megállapítása is alátámasztja, ugyanis szerintük a Phytoseiidae atkák elkerülik azokat a leveleket, amelyeken a *Zetzellia mali* nagy egyedszámban fordul elő.

2011-ben az *A. andersoni* szignifikánsan nagyobb egyedszámban jelent meg a szilvaültetvényben, mint a többi állományban (28. ábra). A szilvaültetvényben ez a faj volt a domináns. A cseresznyeültetvényben, ahol alacsony egyedszámban volt jelen, az *Euseius finlandicus* faj dominált. Az almaültetvényekben, mint ahogy azt az előző fejezetben tárgyaltam, a *Zetzellia mali* vált domináns fajjává, ugyanis az *A. andersoni* a megváltozott körülmények

hatására lassabban tud elszaporodni, mint a *Z. mali* (Jenser és munkatársai, 1999), így alacsony egyedszámban volt jelen azokban az ültetvényrészekben, ahol a *Z. mali* domináns faj volt. A mintavételeket külön-külön vizsgálva is megállapítható, hogy a július 12-i mintavétel kivételével a szilvaültetvényben szignifikánsan több *A. andersoni* egyed fordult elő, és az almaültetvényekben pedig kisebb egyedszámokat tapasztalhattunk az év során (30. ábra).

2012-ben amikor az *A. andersoni* vált domináns fajjává (17. ábra) az új telepítésű ültetvényben és az idősebb állományban is hasonló *A. andersoni* egyedszámokat tapasztaltam (31., 32. ábra). Tehát az *A. andersoni* nagy egyedszámmal történő megjelenése csupán a vizsgálat harmadik évében történt meg, de fontos tény, hogy a ragadozó atkák betelepődése lényegében az első év végén lezárult, a *Z. mali* fajnak köszönhetően. Az ezt követő években tehát a ragadozó atkák dominancia viszonyainak átrendeződését követhettük figyelemmel. Az *Amblyseius andersoni* dominanciájának kialakulását elősegíthette az is, hogy a takácsatkák egyedszáma nem volt nagy az almaültetvényekben. Croft és Zhang (1999) szerint ugyanis az *Amblyseius andersoni* egyedszáma akkor tud a *Zetzellia mali* egyedszáma fölé kerekedni, amikor a fitofág atkák száma lecsökken, és az elérhető zsákmányforrás nagyobb részét inkább kisméretű rovarok teszik ki, mint például a tripszek (Croft és Zhang, 1999).

5.2.4. A *Tetranychus urticae* betelepülésének dinamikája az új telepítésű almaültetvénybe

A soroksári gyümölcsültetvényekben a fitofág atkák közül legnagyobb egyedszámban a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*) károsított a leveleken a vizsgálat három évében. Összességében megállapítható, hogy a vizsgálat idején a károsítók alacsony egyedszámban fordultak elő az ültetvényekben.

2010-ben a vizsgálat első évében szignifikánsan kevesebb takácsatka károsított a fiatal almaültetvényben, mint a többi gyümölcsállományban az év során (33. ábra). A legnagyobb takácsatka egyedszámot a szilvaültetvényben tapasztaltam, ezért feltételezem, hogy a közönséges takácsatka betelepődése ebből az ültetvényből kiindulva történt meg, de mivel az új telepítésű ültetvényben a szilvaültetvényhez közeli parcellákban nem tapasztaltam nagyobb takácsatka egyedszámot, mint a távolabbi sorokban (34. ábra), így valószínűleg mégis mind a négy szegélyező ültetvényből kiindulva telepedhettek be a *Tetranychus urticae* egyedei. A takácsatkával leginkább fertőzött szilvaültetvényből tehát az áttelepülés mértéke nem volt

akkora, mint amennyivel nagyobb volt a takácsatka egyedszáma ebben az ültetvényrészben. Ennek magyarázatát abban látom, hogy a szövedéket készítő takácsatka fajok egyedeire jellemző, hogy csoportokban fordulnak elő a leveleken, helyváltoztatás főként csak a levélen belül jellemző, levelek közötti helyváltoztatás ritkán fordul elő (Slone és Croft 1998). A jól kidolgozott sűrű szövedék megfelelő mikroklímát biztosít a takácsatkák számára, és nem utolsó sorban védelmet is nyújt bizonyos predátorokkal szemben (Gerson, 1985). A fentiekkel magyarázható tehát az a jelenség is, hogy a három év során a szilvaültetvényben mindvégig szignifikánsan nagyobb egyedszámban fordult elő a közönséges takácsatka, mint a többi ültetvényben. 2011-ben és 2012-ben sem telepedtek át jelentősebb egyedszámban a *Tetranychus urticae* egyedei a szomszédos állományokba (36. és 37. ábra).

A mintavételeket külön-külön vizsgálva azért megállapítható, hogy a *Tetranychus urticae* egyedei annak ellenére, hogy nem jellemző rájuk a nagy távolságokra történő helyváltoztatás, azért az idősebb állományokból kiindulva betelepültek a fiatal állományba, ugyanis a 2010-es tenyészidő végére (augusztus 30.) az új telepítésű ültetvényben is azonosan egyedszámban fordultak elő a fitofág atkák, mint az idősebb alma és cseresznyeültetvényben. Tehát a betelepülés folyamata már az első év végén sikeres volt a közönséges takácsatka számára (35. ábra).

5.2.5. A fitofág és zoofág atkák helyváltoztatásának megfigyelése „levegő” és „talaj” csapda segítségével

A ragadozó atkák nagyobb távolságokra, passzív úton, szél segítségével képesek vándorolni (Johnson és Croft 1976), ugyanakkor aktív helyváltoztatás is megfigyelhető, ugyanis a ragadozó atkák képesek a talajszinten átvándorolni egyik növényről a másikra, azonban ennek a gyakorisága sokkal kisebb, mint a szél útján történő helyváltoztatás (Tixier és munkatársai, 1998).

A két éves vizsgálatom során a soroksári új telepítésű almaültetvénybe bevándorló atkák helyváltoztatási szokásait követtem figyelemmel „levegő” és „talaj” csapdák segítségével. 2010-ben a „levegő” csapdákból három a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafaj előfordulását tapasztaltam, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus pepperi* és a *Neoseiulus subtilisetosus* fajokét, valamint a Stigmaeidae családba tartozó *Zetzellia mali* fajét (6. táblázat). A *Neoseiulus pepperi* Magyarországi jelenléte idáig ismeretlen volt, vizsgálatom során igazoltam hazai előfordulását. Az *Amblyseius andersoni* és a *Zetzellia mali* fajok egyedei az új telepítésű

almaültetvény levelein is megjelentek, tehát a fajok egyedei képesek szél útján történő passzív helyváltoztatásra. A 2010-es évben a „levegő” csapdákból háromszor annyi *Amblyseius andersoni* egyedet fogtam, mintamennyi *Zetzellia mali* egyedet. Ez az arány hasonló képet mutat a fiatal állomány levelein tapasztalt dominanciaviszonyokkal, ugyanis 2010-ben az új telepítésű almaültetvényben 68%-ban az *Amblyseius andersoni* egyedei fordultak elő, és 29%-ban a *Zetzellia mali* fajé (15. ábra).

A csapdákból *Neoseiulus pepperi* és a *Neoseiulus subtilisetosus* fajok egyedei is megjelentek, melyek előfordulását az almafák levelein nem tapasztaltam. A *Neoseiulus pepperi* egyedét feltehetőleg távolabbi erdősávból hozhatta a szél a csapdába. A faj leírója az első nőtény egyedet egy almaültetvény szomszédságában lévő tölgyfáról gyűjtötte 1957-ben (Specht, 1968). A *Neoseiulus subtilisetosus* gyomnövényeken gyakran előfordul, a faj leírója is gyomnövényről (Convolvulaceae) gyűjtötte a fajt. A három éves vizsgálatom során az alma levelein nem tapasztaltam a *Neoseiulus subtilisetosus* megjelenését, annak ellenére, hogy Karg (1993) szerint a faj egyedei előfordulnak alma és más lombhullató fák levelein. Feltételezem, hogy a faj kétegyedét, ami a csapdában előfordult, a szél gyomnövényről vagy a talajszintről kaphatta fel és repítette a csapdába, ugyanis a talajszinten a *Neoseiulus subtilisetosus* egyedei nagyobb egyedszámban fordultak elő (6. táblázat).

A ragadozó atkák talajszinten történő vándorlását „talaj” csapdák segítségével figyeltem meg (7. táblázat). Eredményeimet Tixier és munkatársai (1998) által tapasztaltakkal tudom alátámasztani, miszerint a ragadozó atkák talajszinten, egyik növényről a másikra történő átvándorlása sokkal kisebb jelentőségű, mint a passzív, szél útján történő helyváltoztatás. A soroksári „talaj” csapdákból ugyanis a fogott 137 ragadozó atka közül csupán egy *Amblyseius andersoni* egyedet fogtam (7. táblázat). A többi egyed a *Neoseiulus subtilisetosus*, az *Amblyseius agrestis* és az *Amblyseius graminis* fajokhoz tartoztak. Ezek a fajok a hároméves vizsgálat során a gyümölcsfák levelein nem fordultak elő. Az *Amblyseius graminis* jellemzően talajban fordul elő (Salmane és Kontschán, 2005), az *Amblyseius agrestis* pedig gyomnövények gyakori előfordulású faja (Szabó és munkatársai, 2009).

A 2011-ben a „levegő” csapdák segítségével több atkaegyedet fogtam, mint a 2010-es év során. Ennek magyarázatát abban látom, hogy a 2011-es évben a csapdákból már nemcsak a külső, szegélyező ültetvényekből betelepülő atkaegyedeket fogtam, hanem az ültetvényen belül mozgó, egyik növényről a másik növényre passzív úton átjutó atkaegyedeket is.

A begyűjtött ragadozó atkák közül legnagyobb mennyiségben a *Zetzellia mali* egyedei voltak jelen, amely összefüggésben van azzal, hogy a fiatal állományban a *Zetzellia mali* egyedszáma a 2010-es évhez képest nagymértékben megemelkedett (8. táblázat). A faj 2011-ben

vált domináns atkafajjává a fiatal állományban. A fiatal almafák levelein az *Euseius finlandicus* és az *Amblyseius andersoni* egyedei is gyakori előfordulásúak voltak a 2011-es évben, de a csapdákból csupán az *Euseius finlandicus* egyedeit fogtam (8. táblázat). Feltehetően azért, mert a faj egyedszáma a 2011-es év során emelkedett meg az ültetvényben, tehát a faj betelepítése a 2011-es évben volt jelentős, míg az *Amblyseius andersoni* már 2010 végére betelepedett az ültetvénybe (25. ábra), és 2011-ben egyedszám növekedést a 2010-es évhez képest nem tapasztaltam. A csapdákból az *Anthoseius occiduus* egy egyede is megtalálható volt, a szilvaültetvény közelében kihelyezett csapdában (8. táblázat). Az *Anthoseius occiduus* a 2011-es évben kizárólag a szilva levelein volt jelen (16. ábra), ezért valószínűsíthető, hogy a fogott egyedeket a szél a szilvaültetvényből sodorta a csapdába.

A „levegő” csapdákból a 2011-es évben a *Tetranychus urticae* egyedei is megjelentek (8. táblázat). A közönséges takácsatka a 2010-es évben nem jelent meg a csapdákból, ugyanis a *Tetranychus urticae* egyedeire jellemző, hogy nem szívesen vándorolnak át egyik növényről a másikra, mivel a szövedék biztosította védelmet és a megfelelő klimatikus környezetet nem szívesen hagyják el (Gerson, 1985). A *Tetranychus urticae* egyedeire a 2011-es év során mégis jellemző volt a helyváltogatás, ezt igazolja, hogy a csapdákból 10 egyed is fogtam. Ennek magyarázatát a 2011-es évben domináns *Zetzellia mali* zsákmánykeresési szokásaiban látom. A *Zetzellia mali* egyedei a megfigyelések alapján azokat a leveleket preferálják inkább, amelyeken fajtársuk nem tartózkodik, ezáltal újabb és újabb fajtárs nélküli zsákmányfoltokat keresnek, tehát egyre több megzavart takácsatka zsákmányfolt alakul ki az ültetvényben (Zahedi-Golpayegani, 2007). Véleményem szerint a megzavart zsákmányfoltban előforduló takácsatkák ezért helyváltogatásra kényszerültek a soroksári állományban.

2011-es évben az előző évhez hasonlóan főként a gyomnövényekhez és a talajhoz kötődő *Neoseiulus subtilisetosus* és az *Amblyseius agrestis* atkafajok jelentek meg a „talaj” csapdákból (9. táblázat). A fogott 93 egyed közül 88 egyed ehhez a két fajhoz tartozott. A „talaj” csapdákból a ragadozó atkák közül a *Kampimodromus aberrans* és a *Paraseiulus triporus* egy-egy egyede, a fitofág atkák közül a *Tetranychus urticae* három egyede is jelen volt, tehát az említett fajok képesek a talajszinten átvándorolni egyik növényről a másikra.

Vizsgálatom során megállapítottam, hogy a talajhoz és a gyomnövényekhez kötődő Phytoseiidae családba tartozó atkák jelentősebb csapadékmennyiség esetén menedéket keresnek. A „talaj” csapdák kiváló búvóhelyül szolgáltak az atkaegyedek számára, ugyanakkor nemcsak az eső elleni védelmet biztosították, hanem a filccsíkra helyezett pollen a táplálékforrást is biztosította (38. ábra).

5.3. A hazai atkafaunára nézve új ragadozó atkafajok bemutatása (Phytoseiidae)

A hazai faunára nézve négy új ragadozó atkafaj (Phytoseiidae) előfordulását tapasztaltam vizsgálatom során, nevezetesen az *Amblyseius tenuis* Westerboer, 1963, *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960, *Neoseiulus pepperi* (Specht, 1968), *Neoseiulus subtilisetosus* (Beglyarov, 1962) fajokét.

Az örökzöld növényállományban végzett megfigyelésem során, a növényvédelmi kezelésekből nem részesített állományban a hazai atkafaunára nézve két új a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafaj került elő a mintákból. Az *Amblyseius tenuis* Westerboer, 1963, első egyedét 2010. augusztus 23-án gyűjtöttem *Picea glauca* 'Alberta Globe' növényfajtaról. A *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960 faj első egyedét *Juniperus scopulorum* 'Silver Star' növényfajtán találtam, 2010. március 30-án.

A *Typhlodromus* génuszba tartozó fajok közül a *Typhlodromus baccettii* faj azonosításában egyrészt Lombardini (1960) másrészt Chant és Yoshida-Shaul (1987) fajleírására hagyatkoztam. A *T. baccettii* morfológiai bélyegei sok hasonlóságot mutatnak a *T. pyri* fajjal, azonban néhány fontos határozó bélyeg alapján könnyen elkülöníthetjük a két fajt. Egyrészt a *T. baccettii* ventroanális pajzsán nem találunk pórusokat. A háti pajzsán azonban három jól észrevehető pórust láthatunk. A *T. baccettii* fajnál a második láb térdén (genu) hét szőr található, míg a *T. pyri* esetén nyolc. A spermatheca alakja is különböző a két faj esetén, a *T. baccettii* esetén a formája nem hangvilla szerű, hanem csészeszerűen kiszélesedő (39. ábra).

Az *Amblyseius* génuszba tartozó *Amblyseius tenuis* faj leírójáról szóló irodalmak megtévesztőek lehetnek, ugyanis néhány szerző (Moraes és munkatársai, 2004) a faj leírójaként Hirschmannt (1962) jelöli meg. Faraji és munkatársai (2011) azonban rávilágítanak a fajjal kapcsolatos félreértések okára. Az *Amblyseius tenuis* első leírása Irmgard Schuh (= Irmgard Westerboer) nevéhez köthető, aki 1958-ban disszertációjában ismertette a fajt, tehát még 1962 előtt, így a faj leírója valóban Westerboer nevéhez köthető. Azonban a leírás éve mégis 1963 lett, ugyanis Irmgard Schuh már Irmgard Westerboer néven hivatalosan is közölte a faj leírását (mint "Typhlodromus tenuis" Westerboer n. sp.) Stammer 1963-ban megjelent könyvének egyik fejezetében (Westerboer, 1963). Westerboer (1963) fajleírása alapján megállapítottam, hogy az általam megtalált faj az *Amblyseius tenuis*. A faj legfőbb határozó bélyegeihez tartozik, hogy a ventroanális pajzsán nem találhatóak pórusok. A csáprágójának nem mozgatható felén (digitus fixus) összesen öt fog (3+2) látható. Spermathecaja lapos csészeszerű (40. ábra).

Az almaültetvényben végzett megfigyelésem során a „levegő” és „talaj” csapda segítségével két a hazai faunára új ragadozó atka faj előfordulását állapítottam meg, nevezetesen a *Neoseiulus pepperi* (Specht, 1968) és a *Neoseiulus subtilisetosus* (Beglyarov, 1962) fajokét.

A Phytoseiidae családba tartozó *Neoseiulus pepperi* fajt (41. ábra) elsőként Specht írta le 1968-ban. Az első nőtény egyed a New Jersey államban fekvő Oxford település közelében egy almaültetvény szomszédságában lévő tölgyfáról gyűjtötte 1957-ben. Gyűjtései során hím egyedek nem kerültek elő a mintáiból (Specht, 1968). Az első hím egyed 1958-ban Chant gyűjtötte tölgyről, a kanadai Belleville településen (Chant és Yoshida Shaul, 1978). Néhány szerző szerint a *Neoseiulus pepperi* megegyezik a *Neoseiulus astutus* (Beglyarov, 1960) ragadozó atkafajjal, azonban Chant és McMurtry (2003) az előbbi fajt a *cucumeris* alfajcsoporthoz az utóbbit pedig a *desertus* fajcsoporthoz sorolják, igaz a ventroanális pajzs alakja nagyon hasonló a két faj esetén, de a peritrema hosszúsága és a spermatéka alakja alapján elkülöníthetőek a fajok. Magyarországon a *Neoseiulus pepperi* elsőként 2010. augusztus 3-án az atkák gyűjtésére szolgáló almaültetvényben kihelyezett „levegő” csapdából került elő. A *Neoseiulus pepperi* fajt a génuszba tartozó többi fajtól leginkább az különbözteti meg, hogy háti oldalán lévő S2, Z4, Z5 elnevezésű szőrök (Karg, 1993 nevezéktan) közel azonos méretűek, 70 mikrométer hosszúak. A háti oldal közepén lévő középső szőrpárok (I2, i4, i5) határozottan rövidebbek, mint az oldalsó szőrök (S2, S4). A faj spermathecája hosszú, megnyúlt (37. ábra).

A *barkeri* fajcsoporthoz és a *womersleyi* alfajcsoporthoz tartozó *Neoseiulus subtilisetosus* fajt (42. ábra) 1962-ben írták le Convolvulaceae családba tartozó növényfajról Oroszországban (Beglyarov, 1962). Néhány szerző szerint a faj azonos a *Neoseiulus marginatus* (Wainstein, 1961) fajjal (Chant and McMurtry, 2003), azonban Karg (1993) határozottan állítja, hogy a *Neoseiulus subtilisetosus* Kelet-Európa almaültetvényeiben és lombhullató fáin előforduló önálló faj. Véleményét Moraes és munkatársai (2004), is megerősítik, akik a *Neoseiulus subtilisetosus* előfordulását Oroszországban és Fehéroroszországban tartják számon. A *Neoseiulus subtilisetosus* faj azonosítását Beglyarov (1981) határozó kulcsa alapján végeztem, ugyanis a szerző összehasonlítja és elkülöníti a fent nevezett két fajt határozó bélyegek alapján. Magyarországon a *Neoseiulus subtilisetosus* elsőként 2010. június 14-én az atkák gyűjtésére szolgáló almaültetvényben kihelyezett „talaj” csapdából került elő.

5.4. A kísérlet értékelése növényvédelmi szempontból

A Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkáknak kertészeti növényeken károsító atkák populáció szabályozásában kiemelkedő jelentősége van. A háborítatlan területeken és ültetvények szegélynövényein sokszor nagy egyedszámban előforduló hasznos szervezetek megkímélése esetén, a ragadozó atkafajok képesek gyorsan, ahogy kísérletemben is igazoltam, akár egy év alatt is betelepülni az ültetvényekbe, ahol a fitofág atkák egyedszámát korlátozhatják. A vizsgálat során a takácsatkák egyedszáma nem emelkedett meg olyan mértékben az ültetvényekben, hogy jelentős károkat okozott volna, ennek okát a ragadozó atkák takácsatka-populáció korlátozó szerepében látom. A *Zetzellia mali* ragadozó atkafaj hatékonyan zsákmányolja a takácsatkák tojásait almaültetvényekben (Santos, 1982), és a Phytoseiidae atkafajok segítségével, különös tekintettel az *Amblyseius andersoni* fajra a soroksári ültetvényben hatékonyan korlátozta a kártevő atkák populációit.

Vizsgálatom során arra a megállapításra jutottam, hogy törekednünk kell a szegélynövényeken élő ragadozó atkák egyedszámának növekedésének elősegítésére, ugyanis az ültetvények ragadozó atka egyedsűrűségét a szegélynövényeken élő ragadozó atka fajok abundanciája nagyban befolyásolja (Tuovinen, 1994). A ragadozó atkák egyedszámának emelkedését a táplálék mennyisége nagyban befolyásolja. Egyrészt a nagy mennyiségű alternatív táplálék - Duso és munkatársai (2004) kísérletük során igazolták, hogy a szegélynövényekre kijuttatott pollen megnövelte a ragadozó atkák számát a növényeken - másrészt a nagy mennyiségű fitofág atka jelenléte segítheti elő ezt a folyamatot. Az örökzöld növények szegélynövények közé történő szórványos beültetését ezért jó megoldásnak tartom, a ragadozó atkák egyedszámának növelésének érdekében. Az atkaölőszeres kezeléseknél nem részesített nyitvatermő növényeken a ragadozó atkák nagy egyedszámban fordulnak elő. Feltehetőleg azért mert az örökzöld növények pollenje egyrészt megfelelő alternatív táplálék a ragadozó atkák számára, másrészt a rajtuk nagy egyedszámban jelen lévő a Tenuipalpidae családba tartozó fitofág atkák kiváló táplálékforrás a számukra. Az örökzöld növényeken élő Tenuipalpidae családba tartozó atkafajok ráadásul nem károsítanak gyümölcsfáinkon (Barbar és munkatársai, 2006), így nem növeljük meg annak az esélyét sem, hogy a ragadozó atkák betelepülésén kívül a károsító atkák megjelenését is elősegítenék.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásom során a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékén, a kertészeti növényeken károsító atkák populáció szabályozásának környezetbarát lehetőségeit vizsgáltam. Megfigyeléseimet egyrészt nyitvatermő növényállományokban végeztem, ahol tanulmányoztam a Phytoseiidae családba tartozó ragadozóatkák populáció-dinamikai tulajdonságait és vizsgáltam az atkákra ható abiotikus és biotikus tényezőket. Másrészt három éven keresztül figyelemmel követtem egy új telepítésű almaültetvénybe a környező vegetációból természetes úton betelepülő atkapopulációk dinamikáját, a fitofág és zoofág atkák mennyiségi és minőségi viszonyait, azzal a céllal, hogy minél több ismeretanyagot gyűjthessek a fitofág atkák elleni környezetbarát növényvédelmi technológia megalapozásának érdekében.

Az örökzöld növények atkafaunája Magyarországon egy részben feltáratlan vizsgálati terület volt. Munkám során olyan növényfajokat és fajtákat is vizsgáltam, amelyek eddig nem kerültek az atka faunisztikai vizsgálatok látóterébe. Az örökzöld növényállományokban végzett faunisztikai kutatásom során összesen 8, a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkafaj jelenlétét állapítottam meg, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, az *Amblyseius tenuis*, az *Anthoseius bakeri*, az *Anthoseius involutus*, a *Typhlodromus baccettii*, a *Typhlodromus bichaetae*, a *Typhlodromus pyri* és a *Typhlodromus ernesti* fajokat.

Az *Amblyseius tenuis* és a *Typhlodromus baccettii* fajok magyarországi előfordulását elsőnek igazoltam.

Az örökzöld állományokban a fitofág és zoofág atkák egyedszám változása között erős korrelációs kapcsolatot mutattam ki. Az effektív hőösszeg és a mintavétel alkalmával begyűjtött fitofág és zoofág atkák egyedszáma között a kezeletlen állományban a korreláció erős volt, de a kezelt állományban lineáris kapcsolat nem volt kimutatható, tehát a növényvédelmi kezelések megzavarják a ragadozó és károsító atkapopulációk között kialakult populáció-dinamikai egyensúlyt. A növényvédelmi kezelésekben részesített állományban a ragadozó atkák egyedszáma és fajgazdagsága is messze elmaradt a kezeletlen állományéhoz képest, viszont a fitofág atkák egyedszámában nem mutatkozik akkora különbség a kezelt és kezeletlen állományok között. Megállapítható tehát, hogy a zoofág atkák érzékenyebbek a növényvédő szerekre, mint a fitofág atkák. Mind a növényvédelmi kezelésekben részesített, mind a kezeletlen növényállományban azt tapasztaltam, hogy a fitofág atkák előnyben részesítik a pikkelylevelű örökzöld növényeket, valamint az örökzöld állományokban nagyobb egyedszámban károsítanak a Tenuipalpidae mint a Tetranychidae családba tartozó atkák.

A soroksári gyümölcsültetvényekben a három évig tartó kísérletem során összesen nyolc ragadozó atkafaj jelenlétét mutattam ki.

Az almaültetvényekben összesen 7 ragadozó atkafaj fordult elő, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, az *Euseius finlandicus*, az *Anthoseius occiduus*, a *Kampimodromus aberrans*, a *Paraseiulus triporus* fajok a Phytoseiidae családból és a *Zetzellia mali* a Stigmaeidae családból.

A szilvaültetvényben összesen 8 ragadozó atkafaj fordult elő, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, az *Euseius finlandicus*, az *Anthoseius occiduus*, a *Kampimodromus aberrans*, a *Paraseiulus triporus*, a *Phytoseius macropilis* és a *Typhloseiulus simplex* fajok a Phytoseiidae családból valamint a *Zetzellia mali* a Stigmaeidae családból.

A cseresznyeültetvényben összesen 4 ragadozó atkafaj fordult elő, nevezetesen az *Amblyseius andersoni*, az *Euseius finlandicus*, a *Paraseiulus triporus* fajok a Phytoseiidae családból és a *Zetzellia mali* a Stigmaeidae családból.

Az almaültetvényekben a Phytoseiidae családba tartozó *Amblyseius andersoni* és a Stigmaeidae családba tartozó *Zetzellia mali* ragadozó atkafajok tekinthetőek domináns fajoknak. A fitofág atkák közül a *Tetranychus urticae* (Tetranychidae) károsított nagyobb egyedszámban az ültetvényekben. Ezért vizsgálatom során e három faj betelepülésének dinamikáját tanulmányoztam részletesebben. A vizsgálat első évében az új telepítésű almaültetvényben az *Amblyseius andersoni* volt a domináns ragadozó atkafaj. Az ültetvényt két oldalról határoló idősebb almaültetvényekben a dominancia viszonyok különböztek egymástól, ugyanis az északkeleti oldalról határoló ültetvényben szintén az *Amblyseius andersoni* volt a domináns faj, viszont a délnyugati almaültetvényben a *Zetzellia mali* fordult elő nagyobb egyedszámban. Az *Amblyseius andersoni* betelepülése az új telepítésű ültetvénybe főként az északkeleti alma állományból történt, míg a *Zetzellia mali* egyedei főként a délnyugati oldalról határoló alma állományból érkeztek. A közönséges takácsatka esetén már nehezebb ilyen egyértelmű tendenciát megállapítani, ugyanakkor feltételezem, hogy a takácsatka betelepülése mind a négy szegélyező ültetvényből lehetséges lehetett. Összességében megállapítható, hogy a betelepülés folyamata az első év végén sikeresen megtörtént, mind a fitofág mind a zoofág atkák tekintetében.

A vizsgálat második évében az előző évvel ellentétben a különböző korú almaültetvények fajösszetételében és dominanciaviszonyaiban alig térnek el egymástól, ugyanis a két idős állomány közé beékelődő új telepítésű almaültetvény megnyitotta a kapcsolatot a két idős almaültetvény atkafaunája között. A vizsgálat második évében mind a fiatal, mind pedig az idős

állományokban a *Zetzellia mali* ragadozó atkafaj vált domináns fajjává. Feltételezésem szerint a *Zetzellia mali* a megváltozott körülményekhez gyorsabban képes alkalmazkodni, mint a Phytoseiidae családba tartozó ragadozó atkák. Az idősebb almaültetvények közé telepített fiatal állományba betelepített *Zetzellia mali* egyedek az új környezetben gyorsabban szaporodtak el, mint a Phytoseiidae családba tartozó *Amblyseius andersoni*. A ragadozó atkafajok számára nemcsak az új telepítésű állomány jelentett új környezetet, hanem bizonyos mértékig a két idős almaültetvényben is megváltoztak a körülmények a beékelődött ültetvény hatására. Ezért a *Zetzellia mali* az idősebb állományokban is képes volt a domináns faj szerepét betölteni.

A vizsgálat utolsó évére csökkent a *Zetzellia mali* egyedszáma és az *Amblyseius andersoni* átvette a domináns atka szerepét. Elmondható tehát, hogy a megváltozott körülmények hatására gyorsan elszaporodott *Zetzellia mali* egyedeket később a Phytoseiidae családba tartozó *Amblyseius andersoni* kiszorította.

A vizsgálat során a közönséges takácsatka egyedszáma nem emelkedett meg olyan mértékben, hogy jelentős károkat okozott volna az ültetvényben, ennek okát a ragadozó atkák takácsatka-populáció korlátozó szerepében látom. A *Zetzellia mali*, ugyanis hatékonyan zsákmányolja a takácsatkák tojásait almaültetvényekben, így a Phytoseiidae atkafajok segítségével a soroksári ültetvényben eredményesen visszaszorították a fitofág atkák populációit.

„Levegő” csapdák segítségével megállapítottam, hogy szél segítségével az *Amblyseius andersoni*, a *Neoseiulus pepperi*, az *Euseius finlandicus*, az *Anthoseius occiduus* és a *Neoseiulus subtilisetosus* fajok a Phytoseiidae családból, a *Zetzellia mali* faj a Stigmaeidae családból és a *Tetranychus urticae* faj a Tetranychidae családból képesek passzív helyváltoztatásra, nagyobb távolságok megtételére.

„Talaj” csapdák segítségével megállapítottam, hogy az *Amblyseius andersoni*, az *Neoseiulus subtilisetosus*, az *Amblyseius agrestis*, az *Amblyseius graminis*, a *Kampimodromus aberrans* és a *Paraseiulus triporus* fajok a Phytoseiidae családból és a *Tetranychus urticae* a Tetranychidae családból képes aktív helyváltoztatásra, a talajon sétálva nagyobb távolságok megtételére.

A *Neoseiulus pepperi* és a *Neoseiulus subtilisetosus* fajok magyarországi előfordulását elsőnek igazoltam.

Vizsgálatom során megállapítottam, hogy a környezetkímélő növényvédelmi technológia mellett a hazai ragadozóatka faunában jelen lévő honos ragadozóatkák képesek kolonizálni új telepítésű gyümölcsállományokat, ezáltal hatékonyan visszaszorítják a fitofág atkák populációit.

7. SUMMARY

The role of predatory mites, and the part they play in limiting the number of phytophagous mite populations on horticultural crops had been studied in Soroksár Research Station of Corvinus University of Budapest. The aims of this study were to identify the phytophagous mite species occurring in evergreen coniferous trees, to observe the phytophagous and the zoophagous mite population dynamics, and to study the relations between the number of mite species and the biotic and abiotic factors. During the time of my examination, I was studying the mite exchange between the older fruit orchards and a newly planted apple orchard.

The mite fauna of evergreen coniferous trees had been fairly unknown in Hungary. During the time of my examination, eight predatory mite species have been identified on evergreen coniferous trees, namely *Amblyseius andersoni*, *Amblyseius tenuis*, *Anthoseius bakeri*, *Anthoseius involutus*, *Typhlodromus baccettii*, *Typhlodromus bichaetae*, *Typhlodromus pyri* and *Typhlodromus ernesti* belonging to the Phytoseiidae family.

I have reported the first occurrence of *Typhlodromus baccettii* and *Amblyseius tenuis* in to the Hungarian fauna.

In the evergreen plantations, there was a strong linear correlation between the number of phytophagous and the zoophagous mites. In the unsprayed evergreen plantation there was a correlation between the number of phytophagous mites and the effective temperature. In the sprayed evergreen plantation, there was no correlation, because the population dynamics between the phytophagous and the zoophagous mites were disturbed by pesticide application.

The phytoseiids were much more numerous in the unsprayed trees, and in the unsprayed plantation more phytoseiid species were present. But the difference in the number of phytophagous mites was not significant between the unsprayed and in the sprayed evergreen plantation.

During the time of my three year long examination, eight predatory mite species have been identified in fruit orchards.

In the apple orchards, seven predaceous mite species have been identified viz. *Amblyseius andersoni*, *Euseius finlandicus*, *Anthoseius occiduus*, *Kampimodromus aberrans*, *Paraseiulus triporus* belonging to the family Phytoseiidae and *Zetzellia mali* belonging to the family Stigmaeidae.

In the plum orchard, eight zoophagous mite species have been identified viz. *Amblyseius andersoni*, *Euseius finlandicus*, *Anthoseius occiduus*, *Kampimodromus aberrans*, *Paraseiulus triporus*, *Phytoseius macropilis* and *Typhloseiulus simplex* belonging to the family Phytoseiidae, and *Zetzellia mali* belonging to the family Stigmaeidae.

In the cherry orchard, four zoophagous mite species have been identified viz *Amblyseius andersoni*, *Euseius finlandicus* and *Paraseiulus triporus* belonging to the family Phytoseiidae, and *Zetzellia mali* belonging to the family Stigmaeidae.

In the examined apple orchards, during the three years, the dominant zoophagous species were *Amblyseius andersoni* and *Zetzellia mali*, and the most important phytophagous species was *Tetranychus urticae* (Tetranychidae). During my study, I have examined the colonisation dynamic of the newly planted apple orchard by these three dominant mite species. In the first year, the dominant species was the *Amblyseius andersoni* in the new planted apple orchard, but out of the two neighbouring apple orchards, just the north-eastern apple orchard had *Amblyseius andersoni* as the most common mite species. In the south-west apple orchard the dominant mite species was *Zetzellia mali*. The *Amblyseius andersoni* have colonised the newly planted apple orchard mostly from the north-eastern apple orchard, and the *Zetzellia mali* have colonised the newly planted apple orchard mostly from the south-west apple orchard. *Tetranychus urticae* has arrived in the newly planted apple orchard, supposedly from the four neighbouring fruit orchards. The process of the colonisation by the phytophagous and the zoophagous mites was successful by the end of the first year.

In the second year of my examination, the abundance and species diversity of phytophagous mites were almost the same in the three apple orchards. The young apple orchard was planted between the two old apple orchards, in this way the mite species could easily move from one orchard to the other. *Zetzellia mali* was dominant species the in the second year in three apple orchards. I suppose that, *Zetzellia mali* can adapt faster to the changing conditions, compared to the phytoseiid mites, so in the second year *Zetzellia mali* became easily the most abundant species in the three apple orchards.

In the third year of my examination, *Amblyseius andersoni* has become the dominant species in the apple orchards. I suppose that *Amblyseius andersoni* could build up its population slower than *Zetzellia mali* in the changing conditions, but after *Amblyseius andersoni* had built up its population, it was able to supplant the *Zetzellia mali* species from the orchards.

During the three years the number of *Tetranychus urticae* did not occur in high numbers on the fruit trees. On the basis of these results, it is assumed that, due to their great species

composition and relative abundance, predatory mites can play an effective role in limiting phytophagous mite populations damaging fruit trees.

During my study, I have caught by the use of aerial traps, seven mites species, viz. *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus pepperi*, *Euseius finlandicus*, *Anthoseius occiduus* and *Neoseiulus subtilisetosus* belonging to the family Phytoseiidae, *Zetzellia mali* belonging to the family Stigmaeidae, and *Tetranychus urticae* belonging to the family Tetranychidae. These species are able to be dispersed by the wind, therefore are able to travel over great distances.

The species *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus subtilisetosus*, *Amblyseius agrestis*, *Amblyseius graminis*, *Kampimodromus aberrans* and *Paraseiulus triporus* belonging to the family Phytoseiidae and *Tetranychus urticae* belonging to the family Tetranychidae were captured in soil traps, as these species have ambulatory dispersal.

I have first reported the occurrence of *Neoseiulus pepperi* and *Neoseiulus subtilisetosus* in Hungarian fauna.

On the basis of the results, it is assumed that the native predatory mites are able to colonise a newly planted orchard, and these mites can play an effective role in limiting phytophagous mite populations damaging fruit trees.

MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

- Abdallah, A.A., Zhang, Z.-Q., Master, G.J. and McNeill, S. (2001): *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) as a potential biocontrol agent against *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): life history and feeding habits on three different types of food. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 833–847. DOI: 10.1023/A:1020431531446
- Auger, P., Tixier, M.-S., Kreiter, S. and Fauvel, G. (1999): Factors affecting ambulatory dispersal in the predaceous mite *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 23: 235-250. DOI: 10.1023/A:1006019014708
- Barbar, Z., Tixier, M.-S., Cheval, B. and Kreiter, S. (2006): Effects of agroforestry on Phytoseiid mite communities (Acari: Phytoseiidae) in vineyards in the South of France. *Experimental and Applied Acarology*, 40: 175-188. DOI: 10.1007/s10493-006-9044-z
- Bayram, S. and Çobanoğlu, S. (2007): Mite fauna (Acari: Prostigmata, Mesostigmata, Astigmata) of coniferous plants in Turkey. *TürkiyeEntomolojiDergisi*, 31: 279-290.
- Beglyarov, G.A. (1962) On the fauna of predaceous mites of the family Phytoseiidae in Krasnodar region [in Russian]. In: Zimina, L.S. and Shchepetilínikovoiy, V.A. (Eds.), *Biologicheskiiy Metod Bor'by s Vreditelyami i Boleznyami Sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*, Moskow, 1: 198–203.
- Beglyarov, G.A. (1981): Keys to the determination of phytoseiid mites of the USSR. *Information Bulletin International Organization Biological Control of Noxious Animals and Plants, East Palearctic Section, Leningrad*. 1-97.
- Bozai J. (1980): Adatok Magyarország ragadozóatka-faunájának ismeretéhez (Acari). *Folia Entomologica Hungarica*, 41:193-194.
- Bozai J. (1996): Adalékok Magyarország ragadozóatka-faunájához (Acari: Phytoseiidae, Phytoseiinae). *Növényvédelem*, 32: 521-525.
- Broufas, G.D. (2002): Diapause induction and termination in the predatory mite *Euseius finlandicus* in peach orchards in northern Greece. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 921–932. DOI: 10.1023/A:1020623827384.
- Broufas, G.D. and Koveos, D.S. (2001): Development, survival and reproduction of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) at different constant temperatures. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 441–460. DOI: 10.1023/A:1011801703707.

- Broufas, G.D., Koveos, D.S. and Georgatsis, D.I. (2002): Overwintering sites and winter mortality of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) in a peach orchard in northern Greece. *Experimental and Applied Acarology*, 26: 1–12. DOI: 10.1023/A:1020906629882.
- Broufas, G.D., Pappas, M.L. and Koveos, D.S. (2007): Development, survival, and reproduction of the predatory mite *Kampimodromus aberrans* (Acari: Phytoseiidae) at different constant temperatures. *Environmental Entomology*; 36: 657-665. DOI: 10.1603/0046-225X(2007)36[657:DSAROT]2.0.CO;2
- Chant, D.A. and Yoshida-Shaul, E. (1978): Descriptions of three new species in the genera *Amblyseius* Berlese and *Typhlodromus* Scheuten (Acarina: Phytoseiidae) in Canada, with descriptions of males of nine other species, and some new collection records. *The Canadian Entomologist*, 110: 1059-1076. DOI: 10.4039/Ent1101059-10.
- Chant, D.A. and McMurtry, J.A. (2003): A review of the subfamily Amblyseiinae Muma (Acari: Phytoseiidae): Part I. Neoseiulini new tribe. *International Journal of Acarology*, 29: 3-46. DOI:10.1080/01647950308684319
- Charles, J.G. and White, V. (1987): Airborne Dispersal of *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) from a Raspberry Garden in New Zealand. *Experimental and Applied Acarology*, 5:47-54. DOI:10.1007/BF02053816.
- Clements, D.R. and Harmsen, R. (1993): Prey preferences of adult and immature *Zetzellia mali* Ewing (Acari: Stigmaeidae) and *Typhlodromus caudiglans* Schuster (Acari: Phytoseiidae). *The Canadian Entomologist*, 125: 967-969. DOI:10.4039/Ent125967-5.
- Çobanoğlu, S. (1991): The distribution of Phytoseiid species (Acari: Phytoseiidae) in important apple growing areas of Turkey. In: Dusbábek, F. and Bukva, V. (szerk): *Modern Acarology*, Academia, Prague and SPB Academic Publishing bv, The Hague, 1: 565-570..
- Croft, B.A. and MacRae, I.V. (1993): Biological control of apple mites: impact of *Zetzellia mali* (Acari: Stigmaeidae) on *Typhlodromus pyri* and *Metaseiulus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae). *Environmental Entomology*, 22: 865–873.
- Croft, B.A. and Zhang, Z.-Q. (1999): Assessing the poles of species in a predator mite complex using life history traits of female adult and immature mites. In: Needham, G.R., Rodger, M., Horn, D.J. and Welbourn, W.C. (szerk.): *Acarology IX Symposia*, 2: 197-204.
- Croft, B.A., Pratt, P.D. and Luh, H.-K. (2004): Low-density releases of *Neoseiulus fallacis* provide for rapid dispersal and control of *Tetranychus urticae* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) on apple seedlings. *Experimental and Applied Acarology*, 33: 327–339. DOI: 10.1023/B:APPA.0000038625.54675.96.
- Croft, B. A., Messing, R. H., Dunley, J. E. and Strong, W. B. (1993): Effects of humidity on eggs and immatures of *Neoseiulus fallacis*, *Amblyseius andersoni*, *Metaseiulus occidentalis*

- and *Typhlodromus pyri* (Phytoseiidae): implications for biological control on apple, caneberry, strawberry and hop. *Experimental and Applied Acarology*, 17: 451-459. DOI: 10.1007/BF00120503.
- deCourcy Williams, M.E., Kravar-Garde, L., Fenlon, J.S. and Sunderland, K.D. (2004): Phytoseiid mites in protected crops: the effect of humidity and food availability on egg hatch and adult life span of *Iphiseius degenerans*, *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiuluscalifornicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 32: 1-13. DOI: 10.1023/B:APPA.0000018170.46836.11.
- Dellei A. és Szendrey L.-né (1989): A fitofág és ragadozó atkafajok előfordulása Heves megye gyümölcsöseiben. *Növényvédelem*, 25: 437-442.
- Denmark, H.A. and Edland, T. (2002): The subfamily *Amblyseiinae* Muma (Acari: Phytoseiidae) in Norway. *International Journal of Acarology*, 28: 195-220. DOI: 10.1080/01647950208684296.
- Duso, C. and Camporese, P. (1991): Developmental times and oviposition rates of predatory mites *Typhlodromus pyri* and *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae) reared on different foods. *Experimental and Applied Acarology*, 13: 117-128. DOI: 10.1007/BF01193662.
- Duso, C. and Vettorazzo, E. (1999): Mite population dynamics on different grape varieties with or without phytoseiids released (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 23: 741–763. DOI: 10.1023/A:1006297225577.
- Duso, C., Fanti, M., Pozzebon, A. and Angeli, G. (2009): Is the predatory mite *Kampimodromus aberrans* a candidate for the control of phytophagous mites in European apple orchards? *BioControl*, 54: 369–382.
- Duso, C., Malagnini, V., Paganelli, A., Aldegheri, L., Bottini, M. and Otto, S. (2004): Pollen availability and abundance of predatory phytoseiid mites on natural and secondary hedgerows. *BioControl*, 49: 397-415. DOI: 10.1007/s10526-008-9177-6.
- Edland, T. and Evans, G.O. (1998): The genus *Typhlodromus* (Acari: Mesostigmata) in Norway. *European Journal of Entomology*, 95: 275-295.
- El-Borolossy, M. and Fischer-Colbrie, P. (1989): Untersuchungen zum Artenspektrum von Raubmilben im österreichischen Obst- und Weinbau. *Pflanzenschutzberichte*, 50: 49–63.
- Engelmann, H.-D. (1978): Zur Dominanz klassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia*, 18: 378-381.
- Evans, G.O. and Edland, T. (1998): The genus *Anthoseius* De Leon (Acari: Mesostigmata) in Norway. *Fauna Norvegika*, 45: 41-62.

- Faraji, F., Çobanoğlu, S., Çakmak, I. (2011): A checklist and a key for the Phytoseiidae species of Turkey with two new species records (Acari: Mesostigmata), *International Journal of Acarology*, 37: 221-243. DOI: 10.1080/01647954.2011.558851.
- Fitzgerald, J.D. and Solomon, M.G. (2000): Phytoseiid mites from christmas tree (*Picea abies* and *Abies nordmanniana*) plantations in England: Potential biocontrol agents of eriophyoid and tetranychid mites. *International Journal of Acarology*, 26: 193-196. DOI: 10.1080/01647950008684186.
- Fitzgerald, J.D. and Solomon, M.G. (2002): Distribution of predatory phytoseiid mites in commercial cider apple orchards and unsprayed apple trees in the UK: implications for biocontrol of phytophagous mites. *International Journal of Acarology*, 28: 181–186. DOI: 10.1080/01647950208684293.
- Gaede, K. (1992): On the water balance of *Phytoseiulus persimilis* A.-H. and its ecological significance. *Experimental and Applied Acarology*, 15: 181-198. DOI: 10.1007/BF01195790.
- Gál T.-né (1990): Az atkapopuláció vizsgálata Zala megye almásaiban. *Növényvédelem*, 36: 174-175.
- Gambaro, P.I. (1986): An ecological study of *Amblyseius andersoni* Chant (Acarina: Phytoseiidae) in the climate of the Po valley (North Italy). *Redia*, 69: 555-572.
- Gambaro, P.I. (1994): The importance of humidity in the development and spread of *Amblyseius andersoni* Chant (Acarina, Phytoseiidae). *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, 26: 241-248.
- Genini, M., Klay, A., Baumgartner, J., Delucchi, V. and Baillo, M. (1991): Etudes Comparatives De L'influence De La Temperature et de la nourriture sur le developpement de *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus fallacis*, *Galendromus longipilus* et *Typhlodromus pyri* [Acari : Phytoseiidae]. *Entomophaga*, 36: 139-154.
- Gerson, U. (1985): Webbing. In: Helle, W. and Sabelis, M. W. (szerk): Spider mites. Their biology, natural enemies and control. Vol 1A., Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 223-232.
- Gotoh, T., Yamaguchi, K. and Mori, K. (2004): Effect of temperature on life history of the predatory mite *Amblyseius (Neoseiulus) californicus* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 32: 15–30. DOI: 10.1023/B:APPA.0000018192.91930.49.
- Hegyí, T. and Jenser, G. (2003): Phytoseiid mites in apple orchards on sandy soils in Hungary. *IOBC/WPRS Bulletin*, 26: 51-58.
- Hegyí T., Molnár J.-né és Földes L. Sz. (2003): Ragadozó atkák dominancia-viszonyai Szabolcs-Szatmár-Bereg megye almaültetvényeiben. *Kertgazdaság*, 35:5-9.

- Herbert, H.J. (1961): Influence of Various Numbers of Prey on Rate of Development, Oviposition, and Longevity of *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acarina: Phytoseiidae) in the Laboratory. *The Canadian Entomologist*, 93: 380-384.
- Herbert, H.J. (1981): Biology, life tables, and innate capacity for increase of the twospotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). *Canadian Entomologist*, 113: 371-378. DOI: 10.4039/Ent93380-5.
- Ikemoto, T. (2003): Possible existence of a common temperature and common duration of development among members of a taxonomic group of arthropods that underwent speciation adaptation to temperature. *Applied Entomology and Zoology*, 38: 487-492. DOI: 10.1303/aez.2003.487.
- Jenser, G., Balázs, K., Erdélyi, Cs., Haltrich, A., Kádár, F., Kozár, F., Markó, V., Rácz, V. and Samu, F. (1999): Changes in arthropod population composition in IPM apple orchards under continental climatic conditions in Hungary. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 73: 141-154.
- Johnson, D.T. and Croft, B.A. (1976): Laboratory study of the dispersal behavior of *Amblyseius fallacis* (Garman). *Annals of the Entomological Society of America*, 69: 1019-1023.
- Jung, C. and Croft, B.A. (2001): Ambulatory and aerial dispersal among specialist and generalist predatory mites (Acari: Phytoseiidae). *Environmental Entomology*, 30: 1112-1118. DOI: 10.1603/0046-225X-30.6.1112.
- Kabicek, J. (2003): Broad leaf trees as reservoirs for phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae). *Plant Protection Science*, 39: 65-69.
- Karg, W. (1993): *Raubmilben (Die Tierwelt Deutschlands)*. Gustav Fischer Verlag, Jena. 84-502.
- Kasap, I. (2005): Life-history traits of the predaceous mite *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (Acarina: Phytoseiidae) on four different types of food. *Biological Control*, 35: 40-45. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2005.05.014.
- Kasap, I. (2009): Influence of temperature on life table parameters of the predaceous mite *Euseius finlandicus* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae). *Turkish Journal of Agriculture & Forestry*, 33: 29-36.
- Kazmierczak B. and Lewandowski M. (2006): Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) inhabiting coniferous trees in natural habitats in Poland. *Biological Letters*, 43: 315-326.
- Khodayari, S., Kamali, K. and Fathipour, Y. (2008): Biology, life table, and predation of *Zetzelliamali* (Acari: Stigmaeidae) on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Acarina*, 16: 191-196.

- Komlovszky Sz.I. (1981): A dendrofil atkák minőségi és mennyiségi viszonyai. Kandidátusi értekezés, Szarvas-Budapest.
- Komlovszky Sz.I. (1984): A fenyők (Coniferopsida) kártevő és ragadozó atka fajai. *Növényvédelem*, 20: 166-173.
- Komlovszky Sz.I. és Jenser G. (1987): Az *Amblyseius finlandicus* Oudemans és *Phytoseius plumifer* Canestrini et Fanzago ragadozó atkák gyakori előfordulása gyümölcsfákon. *Növényvédelem*, 23: 193-201.
- Kreiter, S. and Tixier, M.-S. (2002): Some future prospect in Agricultural Acarology, with focus on phytoseiid mites – host plant relationships. In: Bernini, F., Nannelli, R., Nuzzaci, G. and E. de Lillo (szerk.): *Acarid Phylogeny and Evolution. Adaptations in mites and ticks*. Klutter Academic Publishers, Netherlands. 283-302.
- Kreiter, S., Tixier, M.-S., Croft, B.A., Auger, P. and Barret, D. (2002): Plants and leaf characteristics influencing the predaceous mite *Kamprimodromus aberrans* (Acari: Phytoseiidae) in habitats surrounding vineyards. *Environmental Entomology*, 31: 648-660. DOI: 10.1603/0046-225X-31.4.648.
- Kumral, N. A. and Kovanci, B. (2007): The diversity and abundance of mites in agrochemical-free and conventional deciduous fruit orchards of Bursa, Turkey. *TürkiyeEntomolojiDergisi*, 31: 83-95.
- Lombardini, G. (1960): *Typhlodromus baccettii* nuova specie di acaro predatore. *Redia*, 45: 19-21.
- Lorenzon, M., Pozzebon, A. and Duso, C (2012): Effects of potential food sources on biological and demographic parameters of the predatory mites *Kampimodromus aberrans*, *Typhlodromus pyri* and *Amblyseius andersoni*. *Experimental and Applied Acarology*, 58: 259–278. DOI: 10.1007/s10493-012-9580-7.
- McMurtry, J.A. (1992): Dynamics and potential impact of generalist phytoseiids in agroecosystems and possibilities for establishment of exotic species. *Experimental and Applied Acarology*, 14: 371-382. DOI: 10.1007/BF01200574.
- McMurtry, J.A. and Croft, B.A. (1997): Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*. 42: 291–321. DOI: 10.1146/annurev.ento.42.1.291.
- Miedema, E. (1987): Survey of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) in orchards and surrounding vegetation of northwestern Europe, especially in the Netherlands. Keys, descriptions and figures. *European Journal of Plant Pathology*, 93: 1-63. DOI: 10.1007/BF01984462.

- Molnár J.-né és Kerényiné N.K. (1991): A *Zetzellia mali* Ewing előfordulása Szabolcs-Szatmár-Bereg megye gyümölcsöseiben. *Növényvédelem*, 27: 259-261.
- Moraes, de G.J., McMurtry, J.A., Denmark, H.A. and Campos, C.B. (2004): A revised catalog of the family Phytoseiidae. *Zootaxa*, 434: 1-494.
- Mueller, B.D. and Hoy, M.A. (1987): Activity levels of genetically manipulated and wild strains of *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt) (Acari: Phytoseiidae) compared as a method to assay quality. *Hilgardia*, 55: 1-23. DOI: 10.3733/hilg.v55n06p023.
- Nachman, G. (1988): Regional persistence of locally unstable predator/prey populations. *Experimental and Applied Acarology*, 5: 293–318. DOI: 10.1007/BF02366099.
- Omeri, I.D. (2009): Phytoseiid mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) on plants in Trostyanets Dendrological Park (Ukraine). *Vestnik zoologii*, 43: 7-14. DOI: 10.2478/v10058-009-0011-0.
- Ozman-Sullivan, S.K. (2006): Life history of *Kampimodromus aberrans* as a predator of *Phytoptus avellanae* (Acari: Phytoseiidae, Phytoptidae). *Experimental and Applied Acarology*, 38: 15–23. DOI: 10.1007/s10493-005-5786-2.
- Praslička, J., Barteková, A., Schlarmannová, J. and Malina, R. (2009): Predatory mites of the Phytoseiidae family in integrated and ecological pest management systems in orchards in Slovakia. *Biologia*, 64: 959-961. DOI: 10.2478/s11756-009-0163-y.
- Ripka, G. (1998): New data to the knowledge on the phytoseiid fauna in Hungary (Acari: Mesostigmata). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 33: 395-405.
- Ripka G. (2000): A díszfákon és díszcserjéken élő ragadozó és indifferens atkák (Acari: Mesostigmata, Prostigmata, Astigmata). *Növényvédelem*, 36: 321-326.
- Ripka, G. and Kaźmierski, A. (1998): New data to the knowledge on the stigmaeid fauna in Hungary (Acari: Prostigmata). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 33: 419-424.
- Ripka, G., Fain, A., Kazmierski, A., Kreiter, S. and Magowski, W.Ł. (2002): Recent data to knowledge of the arboreal mite fauna in Hungary (Acari: Mesostigmata, Prostigmata and Astigmata). *Acarologia*, 42: 271-281.
- Sabelis, M.W. (1985): Development. In: Helle, W. and Sabelis, M. W. (szerk.): *Spider mites. Their biology natural enemies and control*. Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York-Tokio. Vol 1B. 43-54.
- Sabelis, M.W. and Dicke, M. (1985): Long-range dispersal and searching behaviour. In: Helle, W. and Sabelis, M. W. (szerk.): *Spider mites. Their biology, natural enemies and control*. Elsevier, Amsterdam. Amsterdam-Oxford-New York-Tokio. Vol 1B. 141-157.
- Salmane, I. and Kontschán, J. (2005): Soil Mesostigmata mites (Acari, Parasitiformes) from Hungary. II. *Latvijas Entomologs*, 43: 14-17.

- Salmane, I. and Petrova, V. (2002): Overview on Phytoseiidae mites (Acari, Mesostigmata, Gamasina) of Latvia. *Latvijas Entomologs*, 39: 48-54.
- Santos, M.A. (1982): Effects of low prey densities on the predation and oviposition of *Zetzellia mali* (Acarina: Stigmaeidae). *Environmental Entomology*, 11: 972-974.
- Santos, M.A. (1991): Searching behavior and associational response of *Zetzellia mali* (Acarina: Stigmaeidae). *Experimental and Applied Acarology*, 11: 81-87. DOI: 10.1007/BF01193731.
- Schausberger, P. (1992): Vergleichende Untersuchungen zum Lebensverlauf, die Erstellung von Lebensstafeln und die Vermehrungskapazität von *Amblyseius aberrans* Oud. und *Amblyseius finlandicus* Oud. (Acari: Phytoseiidae). *Pflanzenschutzberichte*, 52: 53-71.
- Schausberger, P. (1997): Inter- and intraspecific predation on immatures by adult females in *Euseius finlandicus*, *Typhlodromus pyri* and *Kampimodromus aberrans* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 21: 131–150. DOI: 10.1023/A:1018478418010.
- Schausberger, P. and Croft, B.A. (1999): Predation on and discrimination between conand heterospecific eggs among specialist and generalist phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae). *Environmental Entomology*, 28: 523–528.
- Sekrecka, M. and Olszak, R. (2006): Species composition of phytoseiid mites in cherry orchards and blueberry plantations. *Biological Letters*, 43: 361-365.
- Slone, D.H., and Croft, B.A. (1998): Spatial aggregation of apple mites (Acari: Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tetranychidae) as measured by a binomial model: Effects of life stage, reproduction, competition, and predation. *Environmental Entomology*, 27: 918–925.
- Slone, D.H. and Croft, B.A. (2001): Species association among predaceous and phytophagous apple mites (Acari: Eriophyidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology*, 25: 109–126. DOI: 10.1023/A:1010640631355.
- Sölva, J., Zöschg, M., Hluchy, M. and Zachadra, M. (1997): Predatory phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata) in vineyards and fruit orchards in Southern Tyrol. *Anzeiger fürSchädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 70: 17-19.
- Specht, H.B (1968): Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata) in the New Jersey apple orchard environment with descriptions of spermathecae and three new species. *The Canadian Entomologist*, 100: 673-692. DOI: 10.4039/Ent100673-7.
- Stenseth, C. (1979): Effect of temperature and humidity on the development of *Phytoseiulus persimilis* and its ability to regulate populations of *Tetranychus urticae* (Acarina: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Entomophaga*, 24: 311-317. DOI: 10.1007/BF02374246.
- Szabó Á., Kóródi I. és Péntes B. (2009): Ragadozó atkák előfordulásaa tokaj-hegyaljai borvidéken. *Növényvédelem*, 45: 21-27

- Szabó, A., Péntzes, B., Sipos, P., Hegyi, T., Hajdú, Z. and Markó, V. (2013): Pest management systems affect composition but not abundance of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) in apple orchards. *Experimental and Applied Acarology*, 62: 525-37. DOI: 10.1007/s10493-013-9752-0.
- Szabó P-né (1980): Faunisztikai vizsgálatok Tőserdő atkáin (Acari). *Folia Entomologica Hungarica*, 41: 377-378.
- Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (1996): *Using multivariate statistics* (3rd ed.). Harper Collins, New York.
- Tauber, M.J., Tauber, C.A. and Masaki, S. (1986): *Seasonal Adaptations of Insects*. Oxford University Press, New York.
- Tixier, M.-S., Kreiter, S., Auger, P. and Weber, M. (1998): Colonization of Languedoc vineyards by phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae): influence of wind and crop environment. *Experimental and Applied Acarology*, 22: 523-542. DOI: 10.1023/A:1006085723427.
- Tixier, M.-S., Kreiter, S. and Auger, P. (2000): Colonisation of vineyards by phytoseiid mites: their dispersal patterns in the plot and their fate. *Experimental and Applied Acarology*, 24: 191-211. DOI: 10.1023/A:1006332422638.
- Tuovinen, T. (1993): Phytoseiid mites (Acari: Gamasina) in Finnish apple plantations with reference to integrated control of phytophagous mite. *Agricultural Science of Finland*, 2 (Suppl. No.1.): 1-31.
- Tuovinen, T. (1994): Influence of surrounding trees and bushes on the phytoseiid mite fauna on apple orchard tree in Finland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 50: 39-47.
- Tuovinen, T. and Rokx J.A.H. (1991): Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple trees and in surrounding vegetations in southern Finland. Densities and species composition. *Experimental and Applied Acarology*, 12: 35-46. DOI: 10.1007/BF01204398.
- van Houten, Y.M., Overmeer, W.P.J., van Zon, A.Q. and Veerman, A. (1988): Thermoperiodic induction of diapause in the predacious mite, *Amblyseius potentillae*. *Journal of Insect Physiology*, 34: 285-29. DOI: 10.1016/0022-1910(88)90137-0.
- Veerman, A. (1992): Diapause in phytoseiid mites: a review. *Experimental and Applied Acarology*, 14: 1-60. DOI: 10.1007/BF01205351.
- Wagner, T.L., Wu, H.-I., Sharpe, P.J.H., Schoolfield, R.M. and Coulson, R.N. (1984): Modeling insect development rates: A literature review and applications of a biophysical model. *Annals of the Entomological Society of America*, 77: 208-225.
- Westerboer, I. (1963): Die Familie Phytoseiidae Berlese 1916. In: Stammer, H.-J. (szerk.): *Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. II: Mesostigmata 1*. Leipzig, 632-635.

- White, N.D. and Laing, J.E. (1977): Some aspects of the biology and a laboratory life table of the acarine predator *Zetzellia mali*. The Canadian Entomologist, 109: 1275-1281. DOI: 10.4039/Ent1091275-9.
- Zacharda, M. (1991): *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857 (Acari: Phytoseiidae), a unique predator for biological control of phytophagous mites in Czechoslovakia. Modern Acarology, 1: 205-210.
- Zachadra, M., Pultar, O. and Muska, J. (1988): Washing technique for monitoring mites in apple orchards. Experimental and Applied Acarology, 5: 181-183. DOI: 10.1007/BF02053827.
- Zahedi-Golpayegani, A., Saboori, A. and Sabelis, M.W. (2007): Olfactory response of the predator *Zetzellia mali* to a prey patch occupied by a conspecific predator. Experimental and Applied Acarology, 43: 199–204. DOI: 10.1007/s10493-007-9111-0.
- Zhang, Z-Q. (2003): Mites of greenhouses. identification, biology and control. CAB International, 1-244. DOI: 10.1079/9780851995908.0003.

M2. Statisztikai számítások eredményei

M2.1. A varianciaanalízis számítási eredményei a *Zetzellia mali* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2010)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for box_relfog_zm	,059	184	,200	,989	184	,170

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: box_relfog_zm						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
				Lower Bound		Upper Bound
DN	B_DN	91783,446	10661,825	,000	58909,443	124657,450
	B_Köz	100304,693	10661,825	,000	67430,690	133178,697
	B_EK	105429,557	10661,825	,000	72555,553	138303,560
	EK	71401,431	10661,825	,000	38527,428	104275,435
	EN	133943,146	14436,180	,000	89431,534	178454,757
	DK	125645,200	14436,180	,000	81133,589	170156,812
B_DN	DN	-91783,446	10661,825	,000	-124657,450	-58909,443
	B_Köz	8521,247	10661,825	1,000	-24352,757	41395,251
	B_EK	13646,110	10661,825	1,000	-19227,894	46520,114
	EK	-20382,015	10661,825	1,000	-53256,019	12491,989
	EN	42159,699	14436,180	,083	-2351,912	86671,311
	DK	33861,754	14436,180	,423	-10649,858	78373,366
B_Köz	DN	-100304,693	10661,825	,000	-133178,697	-67430,690
	B_DN	-8521,247	10661,825	1,000	-41395,251	24352,757
	B_EK	5124,863	10661,825	1,000	-27749,141	37998,867
	EK	-28903,262	10661,825	,155	-61777,266	3970,742
	EN	33638,452	14436,180	,440	-10873,159	78150,064
	DK	25340,507	14436,180	1,000	-19171,105	69852,119
B_EK	DN	-105429,557	10661,825	,000	-138303,560	-72555,553
	B_DN	-13646,110	10661,825	1,000	-46520,114	19227,894
	B_Köz	-5124,863	10661,825	1,000	-37998,867	27749,141
	EK	-34028,125	10661,825	,035	-66902,129	-1154,121
	EN	28513,589	14436,180	1,000	-15998,023	73025,201
	DK	20215,644	14436,180	1,000	-24295,968	64727,255
EK	DN	-71401,431	10661,825	,000	-104275,435	-38527,428
	B_DN	20382,015	10661,825	1,000	-12491,989	53256,019
	B_Köz	28903,262	10661,825	,155	-3970,742	61777,266
	B_EK	34028,125	10661,825	,035	1154,121	66902,129
	EN	62541,714	14436,180	,001	18030,103	107053,326
	DK	54243,769	14436,180	,005	9732,157	98755,381
EN	DN	-133943,146	14436,180	,000	-178454,757	-89431,534
	B_DN	-42159,699	14436,180	,083	-86671,311	2351,912
	B_Köz	-33638,452	14436,180	,440	-78150,064	10873,159
	B_EK	-28513,589	14436,180	1,000	-73025,201	15998,023
	EK	-62541,714	14436,180	,001	-107053,326	-18030,103
	DK	-8297,945	17410,688	1,000	-61980,969	45385,078
DK	DN	-125645,200	14436,180	,000	-170156,812	-81133,589
	B_DN	-33861,754	14436,180	,423	-78373,366	10649,858
	B_Köz	-25340,507	14436,180	1,000	-69852,119	19171,105
	B_EK	-20215,644	14436,180	1,000	-64727,255	24295,968
	EK	-54243,769	14436,180	,005	-98755,381	-9732,157
	EN	8297,945	17410,688	1,000	-45385,078	61980,969

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests								
Dependent Variable: box_relfog								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	305197041326,237	6	50866173554,373	27,967	,000	,491	167,802	1,000
Error	316469868590,263	174	1818792348,220					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons								
Dependent Variable: box_cox_relf								
ido	(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
						Lower Bound	Upper Bound	
7,00	DN	B	120939,646	12659,135	,000	83380,481	158498,811	
		EK	120939,646	15504,211	,000	74939,252	166940,040	
		EN	120939,646	20992,801	,000	58654,818	183224,474	
		DK	120939,646	20992,801	,000	58654,818	183224,474	
	B	DN	-120939,646	12659,135	,000	-158498,811	-83380,481	
		EK	-1,184E-015	12659,135	1,000	-37559,165	37559,165	
		EN	,000	18988,703	1,000	-56338,747	56338,747	
		DK	-1,167E-010	18988,703	1,000	-56338,747	56338,747	
	EK	DN	-120939,646	15504,211	,000	-166940,040	-74939,252	
		B	1,184E-015	12659,135	1,000	-37559,165	37559,165	
		EN	1,184E-015	20992,801	1,000	-62284,828	62284,828	
		DK	-1,167E-010	20992,801	1,000	-62284,828	62284,828	
	EN	DN	-120939,646	20992,801	,000	-183224,474	-58654,818	
		B	,000	18988,703	1,000	-56338,747	56338,747	
		EK	-1,184E-015	20992,801	1,000	-62284,828	62284,828	
		DK	-1,167E-010	25318,271	1,000	-75118,329	75118,329	
	DK	DN	-120939,646	20992,801	,000	-183224,474	-58654,818	
		B	1,167E-010	18988,703	1,000	-56338,747	56338,747	
		EK	1,167E-010	20992,801	1,000	-62284,828	62284,828	
		EN	1,167E-010	25318,271	1,000	-75118,329	75118,329	
	8,00	DN	B	85208,198	18903,903	,001	29121,050	141295,347
			EK	72293,677	23152,458	,033	3601,229	140986,124
			EN	143925,160	31348,576	,000	50915,147	236935,174
			DK	117494,681	31348,576	,006	24484,668	210504,695
B		DN	-85208,198	18903,903	,001	-141295,347	-29121,050	
		EK	-12914,522	18903,903	1,000	-69001,670	43172,626	
		EN	58716,962	28355,854	,447	-25413,760	142847,684	
		DK	32286,483	28355,854	1,000	-51844,240	116417,205	
EK		DN	-72293,677	23152,458	,033	-140986,124	-3601,229	
		B	12914,522	18903,903	1,000	-43172,626	69001,670	
		EN	71631,484	31348,576	,276	-21378,529	164641,497	
		DK	45201,005	31348,576	1,000	-47809,009	138211,018	
EN		DN	-143925,160	31348,576	,000	-236935,174	-50915,147	
		B	-58716,962	28355,854	,447	-142847,684	25413,760	
		EK	-71631,484	31348,576	,276	-164641,497	21378,529	
		DK	-26430,479	37807,806	1,000	-138604,776	85743,818	
DK		DN	-117494,681	31348,576	,006	-210504,695	-24484,668	
		B	-32286,483	28355,854	1,000	-116417,205	51844,240	
		EK	-45201,005	31348,576	1,000	-138211,018	47809,009	
		EN	26430,479	37807,806	1,000	-85743,818	138604,776	
9,00		DN	B	124544,540	16836,306	,000	74591,870	174497,210
			EK	59545,849	20620,180	,062	-1633,428	120725,125
			EN	129519,613	27919,856	,000	46682,481	212356,745
			DK	141079,385	27919,856	,000	58242,253	223916,517
	B	DN	-124544,540	16836,306	,000	-174497,210	-74591,870	
		EK	-64998,691	16836,306	,004	-114951,361	-15046,021	
		EN	4975,073	25254,460	1,000	-69953,932	79904,078	
		DK	16534,845	25254,460	1,000	-58394,160	91463,850	
	EK	DN	-59545,849	20620,180	,062	-120725,125	1633,428	
		B	64998,691	16836,306	,004	15046,021	114951,361	
		EN	69973,764	27919,856	,163	-12863,367	152810,896	

	EN	DK	81533,536*	27919,856	,057	-1303,596	164370,668	
		DN	-129519,613*	27919,856	,000	-212356,745	-46682,481	
		B	-4975,073	25254,460	1,000	-79904,078	69953,932	
		EK	-69973,764*	27919,856	,163	-152810,896	12863,367	
	DK	DK	11559,772	33672,613	1,000	-88345,568	111465,112	
		DN	-141079,385*	27919,856	,000	-223916,517	-58242,253	
		B	-16534,845	25254,460	1,000	-91463,850	58394,160	
		EK	-81533,536*	27919,856	,057	-164370,668	1303,596	
	10,00	DN	EN	-11559,772	33672,613	1,000	-111465,112	88345,568
			B	65997,878	18115,190	,007	12250,808	119744,947
			EK	32826,554	22186,487	1,000	-32999,893	98653,002
			EN	141388,163	30040,645	,000	52258,731	230517,594
B		DK	123067,089	30040,645	,002	33937,658	212196,521	
		DN	-65997,878	18115,190	,007	-119744,947	-12250,808	
		EK	-33171,323	18115,190	,744	-86918,393	20575,746	
		EN	75390,285	27172,786	,083	-5230,319	156010,889	
EK		DK	57069,212	27172,786	,419	-23551,392	137689,816	
		DN	-32826,554	22186,487	1,000	-98653,002	32999,893	
		B	33171,323	18115,190	,744	-20575,746	86918,393	
		EN	108561,608	30040,645	,008	19432,177	197691,040	
EN	DK	90240,535	30040,645	,045	1111,104	179369,967		
	DN	-141388,163	30040,645	,000	-230517,594	-52258,731		
	B	-75390,285	27172,786	,083	-156010,889	5230,319		
	EK	-108561,608	30040,645	,008	-197691,040	-19432,177		
DK	DK	-18321,073	36230,381	1,000	-125815,212	89173,065		
	DN	-123067,089	30040,645	,002	-212196,521	-33937,658		
	B	-57069,212	27172,786	,419	-137689,816	23551,392		
	EK	-90240,535	30040,645	,045	-179369,967	-1111,104		
		EN	18321,073	36230,381	1,000	-89173,065	125815,212	

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests

Dependent Variable: box_cox_relf

ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
7,00	Contrast	96661412640,730	4	24165353160,183	25,132	,000	,710	100,530	1,000
	Error	39422411580,476	41	961522233,670					
8,00	Contrast	67189924906,353	4	16797481226,588	7,834	,000	,433	31,336	,995
	Error	87909954836,031	41	2144145239,903					
9,00	Contrast	112962749102,005	4	28240687275,501	16,605	,000	,618	66,419	1,000
	Error	69731458741,286	41	1700767286,373					
10,00	Contrast	67061607335,464	4	16765401833,866	8,515	,000	,454	34,059	,997
	Error	80727390774,156	41	1968960750,589					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

M2.2. A varianciaanalízis számítási eredményei a *Zetzellia mali* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2011)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Residual for box_cox_relf_zm	Mean		,0000	,48753
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,9606	
		Upper Bound	,9606	
	5% Trimmed Mean		-,0524	
	Median		-,9994	
	Variance		54,667	
	Std. Deviation		7,39371	
	Minimum		-18,25	
	Maximum		18,88	
	Range		37,13	
	Interquartile Range		9,90	
	Skewness		,133	,160
	Kurtosis		-,274	,320

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for box_cox_relf_zm					
Skewness	,133	,160	1,418456	0,492024	13,81551
Kurtosis	-,274	,320			

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: box_cox_relf_zm						
(I) hely_3B	(J) hely_3B	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
DN	B_DN	-4,070	1,691	,017	-7,402	-,738
	B_KOZ	-2,973	1,691	,080	-6,305	,359
	B_EK	-,080	1,691	,962	-3,412	3,252
	EK	-1,646	1,691	,331	-4,978	1,686
	EN	11,831	2,289	,000	7,319	16,342
	DK	11,917	2,289	,000	7,406	16,429
B_DN	DN	4,070	1,691	,017	,738	7,402
	B_KOZ	1,097	1,691	,517	-2,234	4,429
	B_EK	3,990	1,691	,019	,658	7,322
	EK	2,424	1,691	,153	-,908	5,756
	EN	15,901	2,289	,000	11,390	20,413
	DK	15,987	2,289	,000	11,476	20,499
B_KOZ	DN	2,973	1,691	,080	-,359	6,305
	B_DN	-1,097	1,691	,517	-4,429	2,234
	B_EK	2,893	1,691	,088	-,439	6,225
	EK	1,327	1,691	,433	-2,005	4,659
	EN	14,804	2,289	,000	10,292	19,315
	DK	14,890	2,289	,000	10,378	19,401
B_EK	DN	,080	1,691	,962	-3,252	3,412
	B_DN	-3,990	1,691	,019	-7,322	-,658
	B_KOZ	-2,893	1,691	,088	-6,225	,439
	EK	-1,566	1,691	,355	-4,898	1,766
	EN	11,911	2,289	,000	7,399	16,422
	DK	11,997	2,289	,000	7,486	16,509
EK	DN	1,646	1,691	,331	-1,686	4,978
	B_DN	-2,424	1,691	,153	-5,756	,908
	B_KOZ	-1,327	1,691	,433	-4,659	2,005
	B_EK	1,566	1,691	,355	-1,766	4,898
	EN	13,477	2,289	,000	8,965	17,988
	DK	13,563	2,289	,000	9,052	18,074

EN	DN	-11,831	2,289	,000	-16,342	-7,319
	B_DN	-15,901	2,289	,000	-20,413	-11,390
	B_KOZ	-14,804	2,289	,000	-19,315	-10,292
	B_EK	-11,911	2,289	,000	-16,422	-7,399
	EK	-13,477	2,289	,000	-17,988	-8,965
	DK	,086	2,761	,975	-5,355	5,527
DK	DN	-11,917	2,289	,000	-16,429	-7,406
	B_DN	-15,987	2,289	,000	-20,499	-11,476
	B_KOZ	-14,890	2,289	,000	-19,401	-10,378
	B_EK	-11,997	2,289	,000	-16,509	-7,486
	EK	-13,563	2,289	,000	-18,074	-9,052
	EN	-,086	2,761	,975	-5,527	5,355

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: box_cox_relf_zm

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	5354,480	6	892,413	15,612	,000	,300	93,670	1,000
Error	12518,744	219	57,163					

The F tests the effect of hely_3B. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: box_cox_relf_zm

ido_3B	(I) hely_3B	(J) hely_3B	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
6,00	DN	B_DN	-15,143	2,012	,000	-19,213	-11,073
		B_KOZ	-8,529	2,012	,000	-12,599	-4,459
		B_EK	-1,946	2,012	,339	-6,016	2,124
		EK	2,084	2,012	,307	-1,986	6,154
		EN	9,786	2,724	,001	4,275	15,296
	B_DN	DK	5,979	2,724	,034	,469	11,490
		DN	15,143	2,012	,000	11,073	19,213
		B_KOZ	6,614	2,012	,002	2,544	10,684
		B_EK	13,197	2,012	,000	9,127	17,267
		EK	17,227	2,012	,000	13,157	21,297
	B_KOZ	EN	24,929	2,724	,000	19,418	30,439
		DK	21,122	2,724	,000	15,612	26,633
		DN	8,529	2,012	,000	4,459	12,599
		B_DN	-6,614	2,012	,002	-10,684	-2,544
		B_EK	6,583	2,012	,002	2,513	10,653
	B_EK	EK	10,613	2,012	,000	6,543	14,683
		EN	18,315	2,724	,000	12,804	23,825
		DK	14,508	2,724	,000	8,997	20,019
		DN	1,946	2,012	,339	-2,124	6,016
		B_DN	-13,197	2,012	,000	-17,267	-9,127
	EK	B_KOZ	-6,583	2,012	,002	-10,653	-2,513
		EK	4,030	2,012	,052	-,040	8,100
		EN	11,732	2,724	,000	6,221	17,242
		DK	7,925	2,724	,006	2,414	13,436
		DN	-2,084	2,012	,307	-6,154	1,986
	EN	B_DN	-17,227	2,012	,000	-21,297	-13,157
		B_KOZ	-10,613	2,012	,000	-14,683	-6,543
		B_EK	-4,030	2,012	,052	-8,100	,040
		EN	7,702	2,724	,007	2,191	13,212
		DK	3,895	2,724	,161	-1,615	9,406
	DN	-9,786	2,724	,001	-15,296	-4,275	
	B_DN	-24,929	2,724	,000	-30,439	-19,418	
	B_KOZ	-18,315	2,724	,000	-23,825	-12,804	
	B_EK	-11,732	2,724	,000	-17,242	-6,221	
	EK	-7,702	2,724	,007	-13,212	-2,191	
	DK	-3,807	3,286	,254	-10,453	2,839	

		DN	-5,979	2,724	,034	-11,490	,469
		B_DN	-21,122	2,724	,000	-26,633	-15,612
		B_KOZ	-14,508	2,724	,000	-20,019	-8,997
		B_EK	-7,925	2,724	,006	-13,436	-2,414
		EK	-3,895	2,724	,161	-9,406	1,615
		EN	3,807	3,286	,254	-2,839	10,453
7,00	DN	B_DN	-3,608	3,051	,244	-9,780	2,565
		B_KOZ	-6,479	3,051	,040	-12,651	-,307
		B_EK	-1,474	3,051	,632	-7,647	4,698
		EK	-1,090	3,051	,723	-7,262	5,082
		EN	14,485	4,132	,001	6,128	22,842
		DK	14,155	4,132	,001	5,798	22,513
	B_DN	DN	3,608	3,051	,244	-2,565	9,780
		B_KOZ	-2,872	3,051	,352	-9,044	3,301
		B_EK	2,133	3,051	,489	-4,039	8,306
		EK	2,517	3,051	,414	-3,655	8,690
		EN	18,092	4,132	,000	9,735	26,450
		DK	17,763	4,132	,000	9,406	26,120
	B_KOZ	DN	6,479	3,051	,040	,307	12,651
		B_DN	2,872	3,051	,352	-3,301	9,044
		B_EK	5,005	3,051	,109	-1,167	11,177
		EK	5,389	3,051	,085	-,783	11,561
		EN	20,964	4,132	,000	12,607	29,321
		DK	20,635	4,132	,000	12,277	28,992
	B_EK	DN	1,474	3,051	,632	-4,698	7,647
		B_DN	-2,133	3,051	,489	-8,306	4,039
		B_KOZ	-5,005	3,051	,109	-11,177	1,167
		EK	,384	3,051	,900	-5,788	6,556
		EN	15,959	4,132	,000	7,602	24,316
		DK	15,630	4,132	,001	7,273	23,987
	EK	DN	1,090	3,051	,723	-5,082	7,262
		B_DN	-2,517	3,051	,414	-8,690	3,655
		B_KOZ	-5,389	3,051	,085	-11,561	,783
		B_EK	-,384	3,051	,900	-6,556	5,788
		EN	15,575	4,132	,001	7,218	23,932
		DK	15,246	4,132	,001	6,888	23,603
	EN	DN	-14,485	4,132	,001	-22,842	-6,128
		B_DN	-18,092	4,132	,000	-26,450	-9,735
		B_KOZ	-20,964	4,132	,000	-29,321	-12,607
		B_EK	-15,959	4,132	,000	-24,316	-7,602
		EK	-15,575	4,132	,001	-23,932	-7,218
		DK	-,329	4,983	,948	-10,409	9,750
	DK	DN	-14,155	4,132	,001	-22,513	-5,798
		B_DN	-17,763	4,132	,000	-26,120	-9,406
		B_KOZ	-20,635	4,132	,000	-28,992	-12,277
		B_EK	-15,630	4,132	,001	-23,987	-7,273
		EK	-15,246	4,132	,001	-23,603	-6,888
		EN	,329	4,983	,948	-9,750	10,409
8,00	DN	B_DN	3,901	4,210	,360	4,615	12,416
		B_KOZ	2,634	4,210	,535	-5,881	11,149
		B_EK	7,072	4,210	,101	-1,443	15,587
		EK	,663	4,210	,876	-7,852	9,178
		EN	18,817	5,700	,002	7,287	30,347
		DK	15,680	5,700	,009	4,150	27,210
	B_DN	DN	-3,901	4,210	,360	-12,416	4,615
		B_KOZ	-1,267	4,210	,765	-9,782	7,249
		B_EK	3,171	4,210	,456	-5,344	11,687
		EK	-3,238	4,210	,446	-11,753	5,278
		EN	14,916	5,700	,013	3,386	26,446
		DK	11,779	5,700	,045	,249	23,309
	B_KOZ	DN	-2,634	4,210	,535	-11,149	5,881
		B_DN	1,267	4,210	,765	-7,249	9,782
		B_EK	4,438	4,210	,298	-4,077	12,953
		EK	-1,971	4,210	,642	-10,486	6,544
		EN	16,183	5,700	,007	4,653	27,713
		DK	13,046	5,700	,028	1,516	24,576

	B_EK	DN	-7,072	4,210	,101	-15,587	1,443
		B_DN	-3,171	4,210	,456	-11,687	5,344
		B_KOZ	-4,438	4,210	,298	-12,953	4,077
		EK	-6,409	4,210	,136	-14,924	2,106
		EN	11,745	5,700	,046	,215	23,275
		DK	8,608	5,700	,139	-2,922	20,138
	EK	DN	-,663	4,210	,876	-9,178	7,852
		B_DN	3,238	4,210	,446	-5,278	11,753
		B_KOZ	1,971	4,210	,642	-6,544	10,486
		B_EK	6,409	4,210	,136	-2,106	14,924
		EN	18,154	5,700	,003	6,624	29,684
		DK	15,017	5,700	,012	3,487	26,547
	EN	DN	-18,817	5,700	,002	-30,347	-7,287
		B_DN	-14,916	5,700	,013	-26,446	-3,386
		B_KOZ	-16,183	5,700	,007	-27,713	-4,653
		B_EK	-11,745	5,700	,046	-23,275	-,215
		EK	-18,154	5,700	,003	-29,684	-6,624
		DK	-3,137	6,875	,651	-17,042	10,768
	DK	DN	-15,680	5,700	,009	-27,210	-4,150
		B_DN	-11,779	5,700	,045	-23,309	-,249
		B_KOZ	-13,046	5,700	,028	-24,576	-1,516
		B_EK	-8,608	5,700	,139	-20,138	2,922
		EK	-15,017	5,700	,012	-26,547	-3,487
		EN	3,137	6,875	,651	-10,768	17,042
9,00	DN	B_DN	-3,267	2,988	,281	-9,310	2,776
		B_KOZ	1,034	2,988	,731	-5,009	7,077
		B_EK	2,648	2,988	,381	-3,395	8,691
		EK	-12,271	2,988	,000	-18,314	-6,228
		EN	6,646	4,045	,108	-1,536	14,828
		DK	9,839	4,045	,020	1,656	18,021
	B_DN	DN	3,267	2,988	,281	-2,776	9,310
		B_KOZ	4,301	2,988	,158	-1,742	10,344
		B_EK	5,915	2,988	,055	-,128	11,958
		EK	-9,004	2,988	,005	-15,047	-2,961
		EN	9,913	4,045	,019	1,731	18,095
		DK	13,106	4,045	,002	4,924	21,288
	B_KOZ	DN	-1,034	2,988	,731	-7,077	5,009
		B_DN	-4,301	2,988	,158	-10,344	1,742
		B_EK	1,614	2,988	,592	-4,429	7,657
		EK	-13,305	2,988	,000	-19,348	-7,262
		EN	5,612	4,045	,173	-2,570	13,795
		DK	8,805	4,045	,036	,623	16,987
	B_EK	DN	-2,648	2,988	,381	-8,691	3,395
		B_DN	-5,915	2,988	,055	-11,958	,128
		B_KOZ	-1,614	2,988	,592	-7,657	4,429
		EK	-14,919	2,988	,000	-20,962	-8,876
		EN	3,998	4,045	,329	-4,184	12,180
		DK	7,191	4,045	,083	-,991	15,373
EK	DN	12,271	2,988	,000	6,228	18,314	
	B_DN	9,004	2,988	,005	2,961	15,047	
	B_KOZ	13,305	2,988	,000	7,262	19,348	
	B_EK	14,919	2,988	,000	8,876	20,962	
	EN	18,917	4,045	,000	10,735	27,099	
	DK	22,110	4,045	,000	13,928	30,292	
EN	DN	-6,646	4,045	,108	-14,828	1,536	
	B_DN	-9,913	4,045	,019	-18,095	-1,731	
	B_KOZ	-5,612	4,045	,173	-13,795	2,570	
	B_EK	-3,998	4,045	,329	-12,180	4,184	
	EK	-18,917	4,045	,000	-27,099	-10,735	
	DK	3,193	4,879	,517	-6,676	13,061	
DK	DN	-9,839	4,045	,020	-18,021	-1,656	
	B_DN	-13,106	4,045	,002	-21,288	-4,924	
	B_KOZ	-8,805	4,045	,036	-16,987	-,623	
	B_EK	-7,191	4,045	,083	-15,373	,991	
	EK	-22,110	4,045	,000	-30,292	-13,928	
	EN	-3,193	4,879	,517	-13,061	6,676	

10,00	DN	B_DN	-2,234	4,401	,615	-11,136	6,668
		B_KOZ	-3,524	4,401	,428	-12,426	5,379
		B_EK	-6,700	4,401	,136	-15,602	2,203
		EK	2,385	4,401	,591	-6,517	11,287
		EN	9,421	5,959	,122	-2,633	21,475
	DK	13,932	5,959	,025	1,878	25,986	
	B_DN	DN	2,234	4,401	,615	-6,668	11,136
		B_KOZ	-1,290	4,401	,771	-10,192	7,613
		B_EK	-4,466	4,401	,317	-13,368	4,437
		EK	4,619	4,401	,300	-4,283	13,521
		EN	11,655	5,959	,058	-,399	23,709
	DK	16,166	5,959	,010	4,112	28,220	
	B_KOZ	DN	3,524	4,401	,428	-5,379	12,426
		B_DN	1,290	4,401	,771	-7,613	10,192
		B_EK	-3,176	4,401	,475	-12,078	5,726
		EK	5,908	4,401	,187	-2,994	14,811
		EN	12,945	5,959	,036	,891	24,999
	DK	17,456	5,959	,006	5,402	29,510	
	B_EK	DN	6,700	4,401	,136	-2,203	15,602
		B_DN	4,466	4,401	,317	-4,437	13,368
		B_KOZ	3,176	4,401	,475	-5,726	12,078
		EK	9,084	4,401	,046	,182	17,987
		EN	16,121	5,959	,010	4,067	28,175
	DK	20,632	5,959	,001	8,578	32,686	
	EK	DN	-2,385	4,401	,591	-11,287	6,517
		B_DN	-4,619	4,401	,300	-13,521	4,283
		B_KOZ	-5,908	4,401	,187	-14,811	2,994
		B_EK	-9,084	4,401	,046	-17,987	-,182
		EN	7,036	5,959	,245	-5,018	19,090
	DK	11,547	5,959	,060	-,507	23,601	
	EN	DN	-9,421	5,959	,122	-21,475	2,633
		B_DN	-11,655	5,959	,058	-23,709	,399
		B_KOZ	-12,945	5,959	,036	-24,999	-,891
		B_EK	-16,121	5,959	,010	-28,175	-4,067
		EK	-7,036	5,959	,245	-19,090	5,018
	DK	4,511	7,187	,534	-10,027	19,049	
	DK	DN	-13,932	5,959	,025	-25,986	-1,878
		B_DN	-16,166	5,959	,010	-28,220	-4,112
		B_KOZ	-17,456	5,959	,006	-29,510	-5,402
		B_EK	-20,632	5,959	,001	-32,686	-8,578
EK		-11,547	5,959	,060	-23,601	,507	
EN	-4,511	7,187	,534	-19,049	10,027		

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: box_cox_relf_zm

ido_B		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
6,00	Contrast	1747,278	4	436,820	13,484	,000	,568	53,935	1,000
	Error	1328,226	41	32,396					
7,00	Contrast	1591,419	4	397,855	10,500	,000	,506	42,000	1,000
	Error	1553,536	41	37,891					
8,00	Contrast	1267,239	4	316,810	4,560	,004	,308	18,240	,916
	Error	2848,430	41	69,474					
9,00	Contrast	1583,225	4	395,806	10,524	,000	,507	42,097	1,000
	Error	1541,970	41	37,609					
10,00	Contrast	1305,508	4	326,377	4,308	,005	,296	17,231	,899
	Error	3106,392	41	75,766					

The F tests the effect of hely_B. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

M2.3. A varianciaanalízis számítási eredményei a *Zetzellia mali* esetén, gyümölcstetvényben (Soroksár, 2012)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Residual for boxcox_zm	Mean		,0000	11123,38877
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-22499,1775	
		Upper Bound	22499,1775	
	5% Trimmed Mean		-4135,0809	
	Median		-40569,3293	
	Variance		4949191109,862	
	Std. Deviation		70350,48763	
	Minimum		-60853,99	
	Maximum		145427,78	
	Range		206281,78	
	Interquartile Range		111933,71	
	Skewness		1,144	,374
	Kurtosis		-,531	,733

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Chi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for box_cox_relf_zm					
Skewness	1,144	,374			
Kurtosis	-,531	,733	9,885266	0,007136	13,81551

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: boxcox_zm						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
DN	B_DN	20284,665	37130,893	1,000	-90961,222	131530,552
	B_Koz	-19793,932	37130,893	1,000	-131039,819	91451,955
	B_EK	490,733	37130,893	1,000	-110755,154	111736,620
	EK	490,733	37130,893	1,000	-110755,154	111736,620
B_DN	DN	-20284,665	37130,893	1,000	-131530,552	90961,222
	B_Koz	-40078,596	37130,893	1,000	-151324,483	71167,291
	B_EK	-19793,932	37130,893	1,000	-131039,819	91451,955
	EK	-19793,932	37130,893	1,000	-131039,819	91451,955
B_Koz	DN	19793,932	37130,893	1,000	-91451,955	131039,819
	B_DN	40078,596	37130,893	1,000	-71167,291	151324,483
	B_EK	20284,665	37130,893	1,000	-90961,222	131530,552
	EK	20284,665	37130,893	1,000	-90961,222	131530,552
B_EK	DN	-490,733	37130,893	1,000	-111736,620	110755,154
	B_DN	19793,932	37130,893	1,000	-91451,955	131039,819
	B_Koz	-20284,665	37130,893	1,000	-131530,552	90961,222
	EK	4,729E-011	37130,893	1,000	-111245,887	111245,887
EK	DN	-490,733	37130,893	1,000	-111736,620	110755,154
	B_DN	19793,932	37130,893	1,000	-91451,955	131039,819
	B_Koz	-20284,665	37130,893	1,000	-131530,552	90961,222
	B_EK	-4,729E-011	37130,893	1,000	-111245,887	111245,887

Based on estimated marginal means
a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests								
Dependent Variable: boxcox_zm								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	6426524143,473	4	1606631035,868	,291	,882	,032	1,165	,107
Error	193018453284,636	35	5514812950,990					

M2.4. A varianciaanalízis számítási eredményei az *Amblyseius andersoni* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2010)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for boxcox_AA	,052	230	,200	,994	230	,484

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: boxcox_AA						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
DN	B_DN	-108,861	33,168	,025	-210,816	-6,906
	B_Koz	-87,656	33,168	,185	-189,611	14,299
	B_EK	-115,666	33,168	,012	-217,621	-13,711
	EK	-289,566	33,168	,000	-391,521	-187,611
	EN	-233,279	44,909	,000	-371,327	-95,232
	DK	-232,180	44,909	,000	-370,228	-94,133
B_DN	DN	108,861	33,168	,025	6,906	210,816
	B_Koz	21,205	33,168	1,000	-80,750	123,160
	B_EK	-6,805	33,168	1,000	-108,760	95,150
	EK	-180,705	33,168	,000	-282,660	-78,750
	EN	-124,419	44,909	,128	-262,466	13,629
	DK	-123,319	44,909	,137	-261,367	14,728
B_Koz	DN	87,656	33,168	,185	-14,299	189,611
	B_DN	-21,205	33,168	1,000	-123,160	80,750
	B_EK	-28,010	33,168	1,000	-129,965	73,945
	EK	-201,910	33,168	,000	-303,865	-99,955
	EN	-145,624	44,909	,029	-283,671	-7,576
	DK	-144,525	44,909	,031	-282,572	-6,477
B_EK	DN	115,666	33,168	,012	13,711	217,621
	B_DN	6,805	33,168	1,000	-95,150	108,760
	B_Koz	28,010	33,168	1,000	-73,945	129,965
	EK	-173,900	33,168	,000	-275,855	-71,945
	EN	-117,614	44,909	,198	-255,661	20,434
	DK	-116,515	44,909	,212	-254,562	21,533
EK	DN	289,566	33,168	,000	187,611	391,521
	B_DN	180,705	33,168	,000	78,750	282,660
	B_Koz	201,910	33,168	,000	99,955	303,865
	B_EK	173,900	33,168	,000	71,945	275,855
	EN	56,287	44,909	1,000	-81,761	194,334
	DK	57,386	44,909	1,000	-80,662	195,433
EN	DN	233,279	44,909	,000	95,232	371,327
	B_DN	124,419	44,909	,128	-13,629	262,466
	B_Koz	145,624	44,909	,029	7,576	283,671
	B_EK	117,614	44,909	,198	-20,434	255,661
	EK	-56,287	44,909	1,000	-194,334	81,761
	DK	1,099	54,162	1,000	-165,392	167,591
DK	DN	232,180	44,909	,000	94,133	370,228
	B_DN	123,319	44,909	,137	-14,728	261,367
	B_Koz	144,525	44,909	,031	6,477	282,572
	B_EK	116,515	44,909	,212	-21,533	254,562
	EK	-57,386	44,909	1,000	-195,433	80,662
	EN	-1,099	54,162	1,000	-167,591	165,392

Based on estimated marginal means
*. The mean difference is significant at the ,05 level.
b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests								
Dependent Variable: boxcox_AA								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	2103110,929	6	350518,488	15,931	,000	,304	95,589	1,000
Error	4818366,406	219	22001,673					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons								
Dependent Variable: boxcox_AA								
ido	(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
						Lower Bound	Upper Bound	
6,00	DN	B_DN	-37,670	76,078	1,000	-284,912	209,572	
		B_Koz	-121,099	76,078	1,000	-368,341	126,143	
		B_EK	,000	76,078	1,000	-247,242	247,242	
		EK	-411,554	76,078	,000	-658,796	-164,312	
		EN	-288,791	103,009	,165	-623,558	45,976	
		DK	-200,907	103,009	1,000	-535,674	133,860	
	B_DN	DN	37,670	76,078	1,000	-209,572	284,912	
		B_Koz	-83,429	76,078	1,000	-330,671	163,813	
		B_EK	37,670	76,078	1,000	-209,572	284,912	
		EK	-373,884	76,078	,000	-621,126	-126,642	
		EN	-251,121	103,009	,408	-585,888	83,646	
		DK	-163,237	103,009	1,000	-498,004	171,530	
	B_Koz	DN	121,099	76,078	1,000	-126,143	368,341	
		B_DN	83,429	76,078	1,000	-163,813	330,671	
		B_EK	121,099	76,078	1,000	-126,143	368,341	
		EK	-290,455	76,078	,010	-537,697	-43,213	
		EN	-167,692	103,009	1,000	-502,459	167,075	
		DK	-79,808	103,009	1,000	-414,575	254,959	
	B_EK	DN	,000	76,078	1,000	-247,242	247,242	
		B_DN	-37,670	76,078	1,000	-284,912	209,572	
		B_Koz	-121,099	76,078	1,000	-368,341	126,143	
		EK	-411,554	76,078	,000	-658,796	-164,312	
		EN	-288,791	103,009	,165	-623,558	45,976	
		DK	-200,907	103,009	1,000	-535,674	133,860	
	EK	DN	411,554	76,078	,000	164,312	658,796	
		B_DN	373,884	76,078	,000	126,642	621,126	
		B_Koz	290,455	76,078	,010	43,213	537,697	
		B_EK	411,554	76,078	,000	164,312	658,796	
		EN	122,763	103,009	1,000	-212,004	457,530	
		DK	210,647	103,009	1,000	-124,120	545,414	
EN	DN	288,791	103,009	,165	-45,976	623,558		
	B_DN	251,121	103,009	,408	-83,646	585,888		
	B_Koz	167,692	103,009	1,000	-167,075	502,459		
	B_EK	288,791	103,009	,165	-45,976	623,558		
	EK	-122,763	103,009	1,000	-457,530	212,004		
	DK	87,884	124,234	1,000	-315,860	491,628		
DK	DN	200,907	103,009	1,000	-133,860	535,674		
	B_DN	163,237	103,009	1,000	-171,530	498,004		
	B_Koz	79,808	103,009	1,000	-254,959	414,575		
	B_EK	200,907	103,009	1,000	-133,860	535,674		
	EK	-210,647	103,009	1,000	-545,414	124,120		
	EN	-87,884	124,234	1,000	-491,628	315,860		
7,00	DN	B_DN	-4,902	59,159	1,000	-197,162	187,358	
		B_Koz	-8,887	59,159	1,000	-201,147	183,373	
		B_EK	-84,841	59,159	1,000	-277,101	107,419	
		EK	-390,244	59,159	,000	-582,505	-197,984	
		EN	-221,833	80,102	,180	-482,155	38,488	
		DK	-165,670	80,102	,951	-425,992	94,651	
	B_DN	DN	4,902	59,159	1,000	-187,358	197,162	

		B_Koz	-3,985	59,159	1,000	-196,245	188,276
		B_EK	-79,939	59,159	1,000	-272,199	112,322
		EK	-385,342	59,159	,000	-577,602	-193,082
		EN	-216,931	80,102	,210	-477,253	43,390
		DK	-160,768	80,102	1,000	-421,090	99,554
	B_Koz	DN	8,887	59,159	1,000	-183,373	201,147
		B_DN	3,985	59,159	1,000	-188,276	196,245
		B_EK	-75,954	59,159	1,000	-268,214	116,306
		EK	-381,358	59,159	,000	-573,618	-189,097
		EN	-212,947	80,102	,238	-473,268	47,375
		DK	-156,783	80,102	1,000	-417,105	103,538
	B_EK	DN	84,841	59,159	1,000	-107,419	277,101
		B_DN	79,939	59,159	1,000	-112,322	272,199
		B_Koz	75,954	59,159	1,000	-116,306	268,214
		EK	-305,404	59,159	,000	-497,664	-113,143
		EN	-136,992	80,102	1,000	-397,314	123,329
		DK	-80,829	80,102	1,000	-341,151	179,492
	EK	DN	390,244	59,159	,000	197,984	582,505
		B_DN	385,342	59,159	,000	193,082	577,602
		B_Koz	381,358	59,159	,000	189,097	573,618
		B_EK	305,404	59,159	,000	113,143	497,664
		EN	168,411	80,102	,882	-91,910	428,733
		DK	224,574	80,102	,165	-35,747	484,896
	EN	DN	221,833	80,102	,180	-38,488	482,155
		B_DN	216,931	80,102	,210	-43,390	477,253
		B_Koz	212,947	80,102	,238	-47,375	473,268
		B_EK	136,992	80,102	1,000	-123,329	397,314
		EK	-168,411	80,102	,882	-428,733	91,910
		DK	56,163	96,607	1,000	-257,797	370,123
	DK	DN	165,670	80,102	,951	-94,651	425,992
		B_DN	160,768	80,102	1,000	-99,554	421,090
		B_Koz	156,783	80,102	1,000	-103,538	417,105
		B_EK	80,829	80,102	1,000	-179,492	341,151
		EK	-224,574	80,102	,165	-484,896	35,747
		EN	-56,163	96,607	1,000	-370,123	257,797
8,00	DN	B_DN	-259,655	75,146	,028	-503,869	-15,441
		B_Koz	-116,677	75,146	1,000	-360,892	127,537
		B_EK	-251,905	75,146	,038	-496,119	-7,691
		EK	-177,724	75,146	,485	-421,938	66,491
		EN	-294,055	101,748	,132	-624,722	36,613
		DK	-173,827	101,748	1,000	-504,494	156,841
	B_DN	DN	259,655	75,146	,028	15,441	503,869
		B_Koz	142,978	75,146	1,000	-101,236	387,192
		B_EK	7,750	75,146	1,000	-236,464	251,964
		EK	81,932	75,146	1,000	-162,282	326,146
		EN	-34,399	101,748	1,000	-365,067	296,268
		DK	85,828	101,748	1,000	-244,839	416,496
	B_Koz	DN	116,677	75,146	1,000	-127,537	360,892
		B_DN	-142,978	75,146	1,000	-387,192	101,236
		B_EK	-135,228	75,146	1,000	-379,442	108,986
		EK	-61,046	75,146	1,000	-305,260	183,168
		EN	-177,377	101,748	1,000	-508,045	153,290
		DK	-57,149	101,748	1,000	-387,817	273,518
	B_EK	DN	251,905	75,146	,038	7,691	496,119
		B_DN	-7,750	75,146	1,000	-251,964	236,464
		B_Koz	135,228	75,146	1,000	-108,986	379,442
		EK	74,182	75,146	1,000	-170,032	318,396
		EN	-42,149	101,748	1,000	-372,817	288,518
		DK	78,078	101,748	1,000	-252,589	408,746
	EK	DN	177,724	75,146	,485	-66,491	421,938
		B_DN	-81,932	75,146	1,000	-326,146	162,282
		B_Koz	61,046	75,146	1,000	-183,168	305,260
		B_EK	-74,182	75,146	1,000	-318,396	170,032
		EN	-116,331	101,748	1,000	-446,999	214,336
		DK	3,897	101,748	1,000	-326,771	334,564
EN	DN	294,055	101,748	,132	-36,613	624,722	

		B_DN	34,399	101,748	1,000	-296,268	365,067
		B_Koz	177,377	101,748	1,000	-153,290	508,045
		B_EK	42,149	101,748	1,000	-288,518	372,817
		EK	116,331	101,748	1,000	-214,336	446,999
		DK	120,228	122,713	1,000	-278,572	519,028
	DK	DN	173,827	101,748	1,000	-156,841	504,494
		B_DN	-85,828	101,748	1,000	-416,496	244,839
		B_Koz	57,149	101,748	1,000	-273,518	387,817
		B_EK	-78,078	101,748	1,000	-408,746	252,589
		EK	-3,897	101,748	1,000	-334,564	326,771
		EN	-120,228	122,713	1,000	-519,028	278,572
9,00	DN	B_DN	-112,180	64,277	1,000	-321,073	96,712
		B_Koz	-100,983	64,277	1,000	-309,876	107,909
		B_EK	-154,983	64,277	,435	-363,876	53,909
		EK	-151,927	64,277	,487	-360,820	56,965
		EN	-30,569	87,032	1,000	-313,411	252,273
		DK	-186,821	87,032	,800	-469,663	96,021
	B_DN	DN	112,180	64,277	1,000	-96,712	321,073
		B_Koz	11,197	64,277	1,000	-197,696	220,090
		B_EK	-42,803	64,277	1,000	-251,696	166,089
		EK	-39,747	64,277	1,000	-248,640	169,145
		EN	81,611	87,032	1,000	-201,231	364,453
		DK	-74,641	87,032	1,000	-357,483	208,201
	B_Koz	DN	100,983	64,277	1,000	-107,909	309,876
		B_DN	-11,197	64,277	1,000	-220,090	197,696
		B_EK	-54,000	64,277	1,000	-262,893	154,892
		EK	-50,944	64,277	1,000	-259,837	157,948
		EN	70,414	87,032	1,000	-212,427	353,256
		DK	-85,838	87,032	1,000	-368,680	197,004
	B_EK	DN	154,983	64,277	,435	-53,909	363,876
		B_DN	42,803	64,277	1,000	-166,089	251,696
		B_Koz	54,000	64,277	1,000	-154,892	262,893
		EK	3,056	64,277	1,000	-205,837	211,949
		EN	124,415	87,032	1,000	-158,427	407,256
		DK	-31,838	87,032	1,000	-314,680	251,004
	EK	DN	151,927	64,277	,487	-56,965	360,820
		B_DN	39,747	64,277	1,000	-169,145	248,640
		B_Koz	50,944	64,277	1,000	-157,948	259,837
B_EK		-3,056	64,277	1,000	-211,949	205,837	
EN		121,359	87,032	1,000	-161,483	404,200	
DK		-34,894	87,032	1,000	-317,736	247,948	
EN	DN	30,569	87,032	1,000	-252,273	313,411	
	B_DN	-81,611	87,032	1,000	-364,453	201,231	
	B_Koz	-70,414	87,032	1,000	-353,256	212,427	
	B_EK	-124,415	87,032	1,000	-407,256	158,427	
	EK	-121,359	87,032	1,000	-404,200	161,483	
	DK	-156,252	104,964	1,000	-497,373	184,868	
DK	DN	186,821	87,032	,800	-96,021	469,663	
	B_DN	74,641	87,032	1,000	-208,201	357,483	
	B_Koz	85,838	87,032	1,000	-197,004	368,680	
	B_EK	31,838	87,032	1,000	-251,004	314,680	
	EK	34,894	87,032	1,000	-247,948	317,736	
	EN	156,252	104,964	1,000	-184,868	497,373	
10,00	DN	B_DN	-129,896	59,517	,738	-323,319	63,526
		B_Koz	-90,633	59,517	1,000	-284,055	102,790
		B_EK	-86,599	59,517	1,000	-280,022	106,823
		EK	-316,381	59,517	,000	-509,803	-122,958
		EN	-331,149	80,586	,004	-593,045	-69,254
		DK	-433,676	80,586	,000	-695,571	-171,781
	B_DN	DN	129,896	59,517	,738	-63,526	323,319
		B_Koz	39,264	59,517	1,000	-154,159	232,686
		B_EK	43,297	59,517	1,000	-150,125	236,720
		EK	-186,484	59,517	,069	-379,907	6,938
		EN	-201,253	80,586	,354	-463,148	60,642
		DK	-303,780	80,586	,011	-565,675	-41,884
	B_Koz	DN	90,633	59,517	1,000	-102,790	284,055

		B_DN	-39,264	59,517	1,000	-232,686	154,159
		B_EK	4,033	59,517	1,000	-189,389	197,456
		EK	-225,748	59,517	,011	-419,171	-32,326
		EN	-240,517	80,586	,103	-502,412	21,378
		DK	-343,044	80,586	,003	-604,939	-81,148
	B_EK	DN	86,599	59,517	1,000	-106,823	280,022
		B_DN	-43,297	59,517	1,000	-236,720	150,125
		B_Koz	-4,033	59,517	1,000	-197,456	189,389
		EK	-229,782	59,517	,009	-423,204	-36,359
		EN	-244,550	80,586	,090	-506,445	17,345
		DK	-347,077	80,586	,002	-608,972	-85,182
	EK	DN	316,381	59,517	,000	122,958	509,803
		B_DN	186,484	59,517	,069	-6,938	379,907
		B_Koz	225,748	59,517	,011	32,326	419,171
		B_EK	229,782	59,517	,009	36,359	423,204
		EN	-14,769	80,586	1,000	-276,664	247,127
		DK	-117,295	80,586	1,000	-379,191	144,600
	EN	DN	331,149	80,586	,004	69,254	593,045
		B_DN	201,253	80,586	,354	-60,642	463,148
		B_Koz	240,517	80,586	,103	-21,378	502,412
		B_EK	244,550	80,586	,090	-17,345	506,445
		EK	14,769	80,586	1,000	-247,127	276,664
		DK	-102,527	97,191	1,000	-418,384	213,331
	DK	DN	433,676	80,586	,000	171,781	695,571
		B_DN	303,780	80,586	,011	41,884	565,675
		B_Koz	343,044	80,586	,003	81,148	604,939
		B_EK	347,077	80,586	,002	85,182	608,972
		EK	117,295	80,586	1,000	-144,600	379,191
EN		102,527	97,191	1,000	-213,331	418,384	

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests									
Dependent Variable: boxcox_AA									
ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
6,00	Contrast	1064082,908	6	177347,151	7,660	,000	,541	45,962	,999
	Error	902895,158	39	23151,158					
7,00	Contrast	947128,572	6	157854,762	11,276	,000	,634	67,655	1,000
	Error	545974,804	39	13999,354					
8,00	Contrast	418587,006	6	69764,501	3,089	,014	,322	18,532	,865
	Error	880917,778	39	22587,635					
9,00	Contrast	163043,363	6	27173,894	1,644	,161	,202	9,866	,557
	Error	644524,816	39	16526,277					
10,00	Contrast	801727,211	6	133621,202	9,430	,000	,592	56,583	1,000
	Error	552595,720	39	14169,121					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: boxcox_AA							
ido	(I) hely_B	(J) hely_B	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
6,00	DN	B	-52,923	62,611	1,000	-238,687	132,841
		EK	-411,554	76,682	,000	-639,067	-184,041
		EN	-288,791	103,828	,081	-596,845	19,263
		DK	-200,907	103,828	,599	-508,961	107,147
	B	DN	52,923	62,611	1,000	-132,841	238,687
		EK	-358,631	62,611	,000	-544,395	-172,867
		EN	-235,868	93,916	,161	-514,514	42,778
		DK	-147,984	93,916	1,000	-426,630	130,662
	EK	DN	411,554	76,682	,000	184,041	639,067

		B	358,631	62,611	,000	172,867	544,395	
		EN	122,763	103,828	1,000	-185,291	430,817	
		DK	210,647	103,828	,490	-97,407	518,701	
	EN	DN	288,791	103,828	,081	-19,263	596,845	
		B	235,868	93,916	,161	-42,778	514,514	
		EK	-122,763	103,828	1,000	-430,817	185,291	
	DK	DK	87,884	125,222	1,000	-283,643	459,412	
		DN	200,907	103,828	,599	-107,147	508,961	
		B	147,984	93,916	1,000	-130,662	426,630	
	7,00	DK	EK	-210,647	103,828	,490	-518,701	97,407
			EN	-87,884	125,222	1,000	-459,412	283,643
			B	-32,877	48,491	1,000	-176,748	110,995
DN		EK	-390,244	59,389	,000	-566,450	-214,039	
		EN	-221,833	80,413	,086	-460,417	16,750	
		DK	-165,670	80,413	,458	-404,254	72,913	
B		DN	32,877	48,491	1,000	-110,995	176,748	
		EK	-357,368	48,491	,000	-501,239	-213,497	
		EN	-188,957	72,737	,130	-404,764	26,850	
DK		DK	-132,794	72,737	,752	-348,601	83,013	
		DN	390,244	59,389	,000	214,039	566,450	
		B	357,368	48,491	,000	213,497	501,239	
EK	EN	168,411	80,413	,425	-70,172	406,995		
	DK	224,574	80,413	,079	-14,009	463,158		
	DN	221,833	80,413	,086	-16,750	460,417		
EN	B	188,957	72,737	,130	-26,850	404,764		
	EK	-168,411	80,413	,425	-406,995	70,172		
	DK	56,163	96,982	1,000	-231,579	343,906		
DK	DN	165,670	80,413	,458	-72,913	404,254		
	B	132,794	72,737	,752	-83,013	348,601		
	EK	-224,574	80,413	,079	-463,158	14,009		
8,00	DK	EN	-56,163	96,982	1,000	-343,906	231,579	
		B	-209,413	63,257	,019	-397,094	-21,732	
		EK	-177,724	77,474	,270	-407,585	52,138	
	DN	EN	-294,055	104,900	,077	-605,288	17,179	
		DK	-173,827	104,900	1,000	-485,061	137,407	
		DN	209,413	63,257	,019	21,732	397,094	
	B	EK	31,689	63,257	1,000	-155,992	219,370	
		EN	-84,642	94,885	1,000	-366,164	196,880	
		DK	35,586	94,885	1,000	-245,936	317,107	
	DK	DN	177,724	77,474	,270	-52,138	407,585	
		B	-31,689	63,257	1,000	-219,370	155,992	
		EN	-116,331	104,900	1,000	-427,565	194,903	
EK	DK	3,897	104,900	1,000	-307,337	315,131		
	DN	294,055	104,900	,077	-17,179	605,288		
	B	84,642	94,885	1,000	-196,880	366,164		
EN	EK	116,331	104,900	1,000	-194,903	427,565		
	DK	120,228	126,514	1,000	-255,134	495,590		
	DN	173,827	104,900	1,000	-137,407	485,061		
DK	B	-35,586	94,885	1,000	-317,107	245,936		
	EK	-3,897	104,900	1,000	-315,131	307,337		
	EN	-120,228	126,514	1,000	-495,590	255,134		
9,00	DK	DN	-122,716	51,700	,224	-276,106	30,675	
		EK	-151,927	63,319	,211	-339,792	35,937	
		EN	-30,569	85,734	1,000	-284,939	223,801	
	DN	DK	-186,821	85,734	,351	-441,191	67,549	
		DN	122,716	51,700	,224	-30,675	276,106	
		EK	-29,212	51,700	1,000	-182,603	124,179	
	B	EN	92,147	77,549	1,000	-137,939	322,233	
		DK	-64,106	77,549	1,000	-294,192	165,980	
		DN	151,927	63,319	,211	-35,937	339,792	
	EK	B	29,212	51,700	1,000	-124,179	182,603	
		EN	121,359	85,734	1,000	-133,011	375,728	
		DK	-34,894	85,734	1,000	-289,264	219,476	
EN	DN	30,569	85,734	1,000	-223,801	284,939		
	B	-92,147	77,549	1,000	-322,233	137,939		
	EK	-121,359	85,734	1,000	-375,728	133,011		

		DK	-156,252	103,399	1,000	-463,034	150,529
	DK	DN	186,821	85,734	,351	-67,549	441,191
		B	64,106	77,549	1,000	-165,980	294,192
		EK	34,894	85,734	1,000	-219,476	289,264
		EN	156,252	103,399	1,000	-150,529	463,034
10,00	DN	B	-102,376	47,786	,382	-244,156	39,404
		EK	-316,381	58,526	,000	-490,025	-142,736
		EN	-331,149	79,245	,001	-566,265	-96,034
		DK	-433,676	79,245	,000	-668,792	-198,560
	B	DN	102,376	47,786	,382	-39,404	244,156
		EK	-214,005	47,786	,001	-355,785	-72,224
		EN	-228,773	71,679	,027	-441,444	-16,103
		DK	-331,300	71,679	,000	-543,970	-118,630
	EK	DN	316,381	58,526	,000	142,736	490,025
		B	214,005	47,786	,001	72,224	355,785
		EN	-14,769	79,245	1,000	-249,885	220,347
		DK	-117,295	79,245	1,000	-352,411	117,820
	EN	DN	331,149	79,245	,001	96,034	566,265
		B	228,773	71,679	,027	16,103	441,444
		EK	14,769	79,245	1,000	-220,347	249,885
		DK	-102,527	95,573	1,000	-386,087	181,034
	DK	DN	433,676	79,245	,000	198,560	668,792
		B	331,300	71,679	,000	118,630	543,970
		EK	117,295	79,245	1,000	-117,820	352,411
		EN	102,527	95,573	1,000	-181,034	386,087

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests									
Dependent Variable: boxcox_AA									
ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
6,00	Contrast	1002631,259	4	250657,815	10,657	,000	,510	42,628	1,000
	Error	964346,807	41	23520,654					
7,00	Contrast	914661,703	4	228665,426	16,208	,000	,613	64,831	1,000
	Error	578441,672	41	14108,333					
8,00	Contrast	315148,899	4	78787,225	3,282	,020	,243	13,126	,791
	Error	984355,885	41	24008,680					
9,00	Contrast	150047,307	4	37511,827	2,339	,071	,186	9,356	,626
	Error	657520,871	41	16037,094					
10,00	Contrast	792573,680	4	198143,420	14,462	,000	,585	57,847	1,000
	Error	561749,252	41	13701,201					

The F tests the effect of hely_B. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

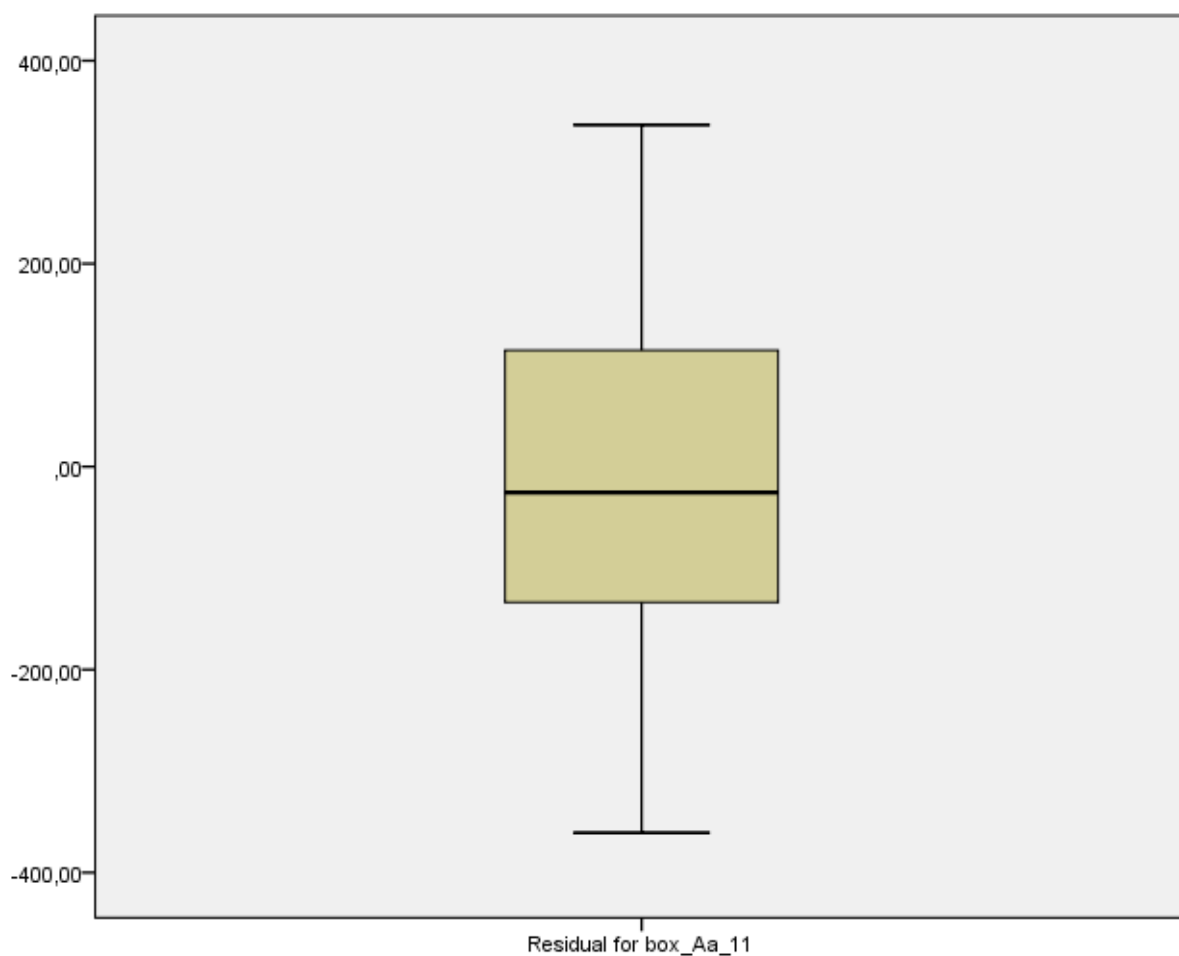
a. Computed using alpha = ,05

M2.5. A varianciaanalízis számítási eredményei az *Amblyseius andersoni* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2011)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for box_Aa_11	,167	230	,000	,927	230	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for box_Aa_11	Mean	,0000	9,32546	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-18,3747	
		Upper Bound	18,3747	
	5% Trimmed Mean	-4,1385		
	Median	-25,4972		
	Variance	20001,756		
	Std. Deviation	141,42756		
	Minimum	-360,84		
	Maximum	336,78		
	Range	697,62		
	Interquartile Range	248,63		
	Skewness	,301	,160	
	Kurtosis	-1,035	,320	



d'Agostino teszt						
	Statistic	Std. Error	Chi2 szám ért	Sig	krit ért	
Residual for box_aa_11						
Skewness	,301	,160				
Kurtosis	-1,035	,320	14,00245	0,001	13,81551	
Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: box_aa_12						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
DN	B_DN	-155,570	466,179	1,000	-1616,209	1305,069
	B_Koz	346,508	466,179	1,000	-1114,131	1807,147
	B_EK	-171,454	466,179	1,000	-1632,093	1289,185
	EK	191,964	466,179	1,000	-1268,675	1652,603
	EN	-212,010	631,210	1,000	-2189,724	1765,705
B_DN	DN	155,570	466,179	1,000	-1305,069	1616,209
	B_Koz	502,078	466,179	1,000	-958,561	1962,717
	B_EK	-15,884	466,179	1,000	-1476,523	1444,755
	EK	347,534	466,179	1,000	-1113,105	1808,173
	EN	-56,440	631,210	1,000	-2034,154	1921,275
B_Koz	DN	808,188	631,210	1,000	-1169,526	2785,903
	B_DN	-346,508	466,179	1,000	-1807,147	1114,131
	B_DN	-502,078	466,179	1,000	-1962,717	958,561
	B_EK	-517,962	466,179	1,000	-1978,601	942,677
	EK	-154,545	466,179	1,000	-1615,184	1306,094
B_EK	EN	-558,518	631,210	1,000	-2536,232	1419,197
	DK	306,110	631,210	1,000	-1671,604	2283,825
	DN	171,454	466,179	1,000	-1289,185	1632,093
	B_DN	15,884	466,179	1,000	-1444,755	1476,523
	B_Koz	517,962	466,179	1,000	-942,677	1978,601
EK	EK	363,418	466,179	1,000	-1097,221	1824,057
	EN	-40,555	631,210	1,000	-2018,270	1937,159
	DK	824,072	631,210	1,000	-1153,642	2801,787
	DN	-191,964	466,179	1,000	-1652,603	1268,675
	B_DN	-347,534	466,179	1,000	-1808,173	1113,105
EN	B_Koz	154,545	466,179	1,000	-1306,094	1615,184
	B_EK	-363,418	466,179	1,000	-1824,057	1097,221
	EN	-403,973	631,210	1,000	-2381,688	1573,741
	DK	460,655	631,210	1,000	-1517,060	2438,369
	DN	212,010	631,210	1,000	-1765,705	2189,724
DK	B_DN	56,440	631,210	1,000	-1921,275	2034,154
	B_Koz	558,518	631,210	1,000	-1419,197	2536,232
	B_EK	40,555	631,210	1,000	-1937,159	2018,270
	EK	403,973	631,210	1,000	-1573,741	2381,688
	DK	864,628	761,267	1,000	-1520,586	3249,841
DK	DN	-652,618	631,210	1,000	-2630,333	1325,096
	B_DN	-808,188	631,210	1,000	-2785,903	1169,526
	B_Koz	-306,110	631,210	1,000	-2283,825	1671,604
	B_EK	-824,072	631,210	1,000	-2801,787	1153,642
	EK	-460,655	631,210	1,000	-2438,369	1517,060
EN	-864,628	761,267	1,000	-3249,841	1520,586	
Based on estimated marginal means						
a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.						

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: box_Aa_11							
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
					Lower Bound	Upper Bound	
DN	B_DN	34,040	32,338	1,000	-65,365	133,446	
	B_Koz	13,735	32,338	1,000	-85,671	113,140	
	B_EK	-3,264	32,338	1,000	-102,669	96,141	
	EK	56,786	32,338	1,000	-42,620	156,191	
	EN	17,740	43,786	1,000	-116,856	152,335	
	DK	-175,777	43,786	,002	-310,372	-41,181	
B_DN	DN	-34,040	32,338	1,000	-133,446	65,365	
	B_Koz	-20,306	32,338	1,000	-119,711	79,100	
	B_EK	-37,304	32,338	1,000	-136,710	62,101	
	EK	22,745	32,338	1,000	-76,660	122,151	
	EN	-16,301	43,786	1,000	-150,896	118,295	
	DK	-209,817	43,786	,000	-344,412	-75,221	
B_Koz	DN	-13,735	32,338	1,000	-113,140	85,671	
	B_DN	20,306	32,338	1,000	-79,100	119,711	
	B_EK	-16,999	32,338	1,000	-116,404	82,406	
	EK	43,051	32,338	1,000	-56,354	142,456	
	EN	4,005	43,786	1,000	-130,590	138,600	
	DK	-189,511	43,786	,000	-324,107	-54,916	
B_EK	DN	3,264	32,338	1,000	-96,141	102,669	
	B_DN	37,304	32,338	1,000	-62,101	136,710	
	B_Koz	16,999	32,338	1,000	-82,406	116,404	
	EK	60,050	32,338	1,000	-39,355	159,455	
	EN	21,004	43,786	1,000	-113,592	155,599	
	DK	-172,512	43,786	,002	-307,108	-37,917	
EK	DN	-56,786	32,338	1,000	-156,191	42,620	
	B_DN	-22,745	32,338	1,000	-122,151	76,660	
	B_Koz	-43,051	32,338	1,000	-142,456	56,354	
	B_EK	-60,050	32,338	1,000	-159,455	39,355	
	EN	-39,046	43,786	1,000	-173,641	95,549	
	DK	-232,562	43,786	,000	-367,158	-97,967	
EN	DN	-17,740	43,786	1,000	-152,335	116,856	
	B_DN	16,301	43,786	1,000	-118,295	150,896	
	B_Koz	-4,005	43,786	1,000	-138,600	130,590	
	B_EK	-21,004	43,786	1,000	-155,599	113,592	
	EK	39,046	43,786	1,000	-95,549	173,641	
	DK	-193,516	52,808	,007	-355,844	-31,188	
DK	DN	175,777	43,786	,002	41,181	310,372	
	B_DN	209,817	43,786	,000	75,221	344,412	
	B_Koz	189,511	43,786	,000	54,916	324,107	
	B_EK	172,512	43,786	,002	37,917	307,108	
	EK	232,562	43,786	,000	97,967	367,158	
	EN	193,516	52,808	,007	31,188	355,844	

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests								
Dependent Variable: box_Aa_11								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	639197,327	6	106532,888	5,094	,000	,122	30,562	,993
Error	4580402,148	219	20915,078					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons								
Dependent Variable: box_Aa_11								
ido	(I) hely_B	(J) hely_B	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
						Lower Bound	Upper Bound	
6,00	DN	B	67,538	39,433	,094	-12,099	147,176	
		EK	95,142	48,296	,056	-2,394	192,677	
		EN	203,034	65,393	,003	70,971	335,098	
		DK	-73,073	65,393	,270	-205,136	58,991	
	B	DN	-67,538	39,433	,094	-147,176	12,099	
		EK	27,603	39,433	,488	-52,034	107,240	
		EN	135,496	59,150	,027	16,040	254,952	
		DK	-140,611	59,150	,022	-260,067	-21,155	
	EK	DN	-95,142	48,296	,056	-192,677	2,394	
		B	-27,603	39,433	,488	-107,240	52,034	
		EN	107,893	65,393	,107	-24,171	239,956	
		DK	-168,214	65,393	,014	-300,278	-36,151	
	EN	DN	-203,034	65,393	,003	-335,098	-70,971	
		B	-135,496	59,150	,027	-254,952	-16,040	
		EK	-107,893	65,393	,107	-239,956	24,171	
		DK	-276,107	78,867	,001	-435,382	-116,833	
	DK	DN	73,073	65,393	,270	-58,991	205,136	
		B	140,611	59,150	,022	21,155	260,067	
		EK	168,214	65,393	,014	36,151	300,278	
		EN	276,107	78,867	,001	116,833	435,382	
	7,00	DN	B	52,890	60,640	,388	-69,575	175,354
			EK	50,404	74,268	,501	-99,583	200,392
			EN	83,611	100,560	,411	-119,473	286,695
			DK	-7,767	100,560	,939	-210,851	195,318
B		DN	-52,890	60,640	,388	-175,354	69,575	
		EK	-2,485	60,640	,968	-124,950	119,979	
		EN	30,721	90,960	,737	-152,975	214,418	
		DK	-60,656	90,960	,509	-244,353	123,040	
EK		DN	-50,404	74,268	,501	-200,392	99,583	
		B	2,485	60,640	,968	-119,979	124,950	
		EN	33,207	100,560	,743	-169,877	236,291	
		DK	-58,171	100,560	,566	-261,255	144,913	
EN		DN	-83,611	100,560	,411	-286,695	119,473	
		B	-30,721	90,960	,737	-214,418	152,975	
		EK	-33,207	100,560	,743	-236,291	169,877	
		DK	-91,378	121,279	,455	-336,306	153,551	
DK		DN	7,767	100,560	,939	-195,318	210,851	
		B	60,656	90,960	,509	-123,040	244,353	
		EK	58,171	100,560	,566	-144,913	261,255	
		EN	91,378	121,279	,455	-153,551	336,306	
8,00		DN	B	-4,995	60,542	,935	-127,262	117,272
			EK	103,044	74,149	,172	-46,702	252,790
			EN	160,884	100,398	,117	-41,873	363,641
			DK	-215,573	100,398	,038	-418,330	-12,816
	B	DN	4,995	60,542	,935	-117,272	127,262	
		EK	108,039	60,542	,082	-14,228	230,306	
		EN	165,878	90,813	,075	-17,522	349,279	
		DK	-210,578	90,813	,025	-393,979	-27,178	
	EK	DN	-103,044	74,149	,172	-252,790	46,702	
		B	-108,039	60,542	,082	-230,306	14,228	
		EN	57,840	100,398	,568	-144,917	260,597	
		DK	-318,617	100,398	,003	-521,374	-115,860	
	EN	DN	-160,884	100,398	,117	-363,641	41,873	
		B	-165,878	90,813	,075	-349,279	17,522	
		EK	-57,840	100,398	,568	-260,597	144,917	
		DK	-376,457	121,084	,003	-620,991	-131,922	
	DK	DN	215,573	100,398	,038	12,816	418,330	
		B	210,578	90,813	,025	27,178	393,979	
		EK	318,617	100,398	,003	115,860	521,374	
		EN	376,457	121,084	,003	131,922	620,991	

9,00	DN	B	28,544	63,025	,653	-98,737	155,825	
		EK	-5,684E-014	77,189	1,000	-155,887	155,887	
		EN	-131,684	104,515	,215	-342,756	79,387	
		DK	-290,289	104,515	,008	-501,360	-79,217	
	B	DN	-28,544	63,025	,653	-155,825	98,737	
		EK	-28,544	63,025	,653	-155,825	98,737	
		EN	-160,228	94,537	,098	-351,149	30,693	
		DK	-318,832	94,537	,002	-509,754	-127,911	
	EK	DN	5,684E-014	77,189	1,000	-155,887	155,887	
		B	28,544	63,025	,653	-98,737	155,825	
		EN	-131,684	104,515	,215	-342,756	79,387	
		DK	-290,289	104,515	,008	-501,360	-79,217	
	EN	DN	131,684	104,515	,215	-79,387	342,756	
		B	160,228	94,537	,098	-30,693	351,149	
		EK	131,684	104,515	,215	-79,387	342,756	
		DK	-158,604	126,049	,215	-413,166	95,958	
	DK	DN	290,289	104,515	,008	79,217	501,360	
		B	318,832	94,537	,002	127,911	509,754	
		EK	290,289	104,515	,008	79,217	501,360	
		EN	158,604	126,049	,215	-95,958	413,166	
	10,00	DN	B	-69,792	60,725	,257	-192,429	52,845
			EK	35,339	74,373	,637	-114,860	185,538
			EN	-227,146	100,701	,029	-430,516	-23,776
			DK	-292,182	100,701	,006	-495,552	-88,811
B		DN	69,792	60,725	,257	-52,845	192,429	
		EK	105,131	60,725	,091	-17,506	227,768	
		EN	-157,354	91,088	,092	-341,310	26,601	
		DK	-222,390	91,088	,019	-406,345	-38,434	
EK		DN	-35,339	74,373	,637	-185,538	114,860	
		B	-105,131	60,725	,091	-227,768	17,506	
		EN	-262,485	100,701	,013	-465,855	-59,115	
		DK	-327,521	100,701	,002	-530,891	-124,150	
EN		DN	227,146	100,701	,029	23,776	430,516	
		B	157,354	91,088	,092	-26,601	341,310	
		EK	262,485	100,701	,013	59,115	465,855	
		DK	-65,036	121,450	,595	-310,310	180,238	
DK		DN	292,182	100,701	,006	88,811	495,552	
		B	222,390	91,088	,019	38,434	406,345	
		EK	327,521	100,701	,002	124,150	530,891	
		EN	65,036	121,450	,595	-180,238	310,310	

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests									
Dependent Variable: box_Aa_11									
ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
6,00	Contrast	154541,911	4	38635,478	4,141	,007	,288	16,564	,885
	Error	382526,618	41	9329,918					
7,00	Contrast	30125,466	4	7531,366	,341	,848	,032	1,365	,119
	Error	904584,292	41	22063,032					
8,00	Contrast	296260,459	4	74065,115	3,368	,018	,247	13,471	,803
	Error	901673,331	41	21992,032					
9,00	Contrast	317043,566	4	79260,892	3,326	,019	,245	13,303	,797
	Error	977138,967	41	23832,658					
10,00	Contrast	348568,636	4	87142,159	3,939	,009	,278	15,754	,867
	Error	907136,230	41	22125,274					

The F tests the effect of hely_B. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

M2.6. A varianciaanalízis számítási eredményei az *Amblyseius andersoni* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2012)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for box_aa_12	,157	92	,000	,923	92	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for box_aa_12	Mean	,0000	132,07568	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-262,3521	
		Upper Bound	262,3521	
	5% Trimmed Mean	-35,2771		
	Median	-358,0934		
	Variance	1604846,691		
	Std. Deviation	1266,82544		
	Minimum	-2022,96		
	Maximum	2790,35		
	Range	4813,31		
	Interquartile Range	1882,73		
	Skewness	,624	,251	
	Kurtosis	-,674	,498	

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for box_aa_12					
Skewness	,624	,251			
Kurtosis	-,674	,498	7,99208	0,018388	13,81551

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: box_aa_12						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
				Lower Bound		Upper Bound
DN	B_DN	-155,570	466,179	1,000	-1616,209	1305,069
	B_Koz	346,508	466,179	1,000	-1114,131	1807,147
	B_EK	-171,454	466,179	1,000	-1632,093	1289,185
	EK	191,964	466,179	1,000	-1268,675	1652,603
	EN	-212,010	631,210	1,000	-2189,724	1765,705
	DK	652,618	631,210	1,000	-1325,096	2630,333
B_DN	DN	155,570	466,179	1,000	-1305,069	1616,209
	B_Koz	502,078	466,179	1,000	-958,561	1962,717
	B_EK	-15,884	466,179	1,000	-1476,523	1444,755
	EK	347,534	466,179	1,000	-1113,105	1808,173
	EN	-56,440	631,210	1,000	-2034,154	1921,275
	DK	808,188	631,210	1,000	-1169,526	2785,903
B_Koz	DN	-346,508	466,179	1,000	-1807,147	1114,131
	B_DN	-502,078	466,179	1,000	-1962,717	958,561
	B_EK	-517,962	466,179	1,000	-1978,601	942,677
	EK	-154,545	466,179	1,000	-1615,184	1306,094
	EN	-558,518	631,210	1,000	-2536,232	1419,197
	DK	306,110	631,210	1,000	-1671,604	2283,825
B_EK	DN	171,454	466,179	1,000	-1289,185	1632,093
	B_DN	15,884	466,179	1,000	-1444,755	1476,523
	B_Koz	517,962	466,179	1,000	-942,677	1978,601
	EK	363,418	466,179	1,000	-1097,221	1824,057
	EN	-40,555	631,210	1,000	-2018,270	1937,159

	DK	824,072	631,210	1,000	-1153,642	2801,787
EK	DN	-191,964	466,179	1,000	-1652,603	1268,675
	B_DN	-347,534	466,179	1,000	-1808,173	1113,105
	B_Koz	154,545	466,179	1,000	-1306,094	1615,184
	B_EK	-363,418	466,179	1,000	-1824,057	1097,221
	EN	-403,973	631,210	1,000	-2381,688	1573,741
	DK	460,655	631,210	1,000	-1517,060	2438,369
EN	DN	212,010	631,210	1,000	-1765,705	2189,724
	B_DN	56,440	631,210	1,000	-1921,275	2034,154
	B_Koz	558,518	631,210	1,000	-1419,197	2536,232
	B_EK	40,555	631,210	1,000	-1937,159	2018,270
	EK	403,973	631,210	1,000	-1573,741	2381,688
	DK	864,628	761,267	1,000	-1520,586	3249,841
DK	DN	-652,618	631,210	1,000	-2630,333	1325,096
	B_DN	-808,188	631,210	1,000	-2785,903	1169,526
	B_Koz	-306,110	631,210	1,000	-2283,825	1671,604
	B_EK	-824,072	631,210	1,000	-2801,787	1153,642
	EK	-460,655	631,210	1,000	-2438,369	1517,060
	EN	-864,628	761,267	1,000	-3249,841	1520,586

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests								
Dependent Variable: box_aa_12								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	5798607,076	6	966434,513	,556	,764	,038	3,335	,212
Error	146041048,868	84	1738583,915					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: box_aa_12							
ido	(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
4,00	DN	B_DN	86,808	527,548	1,000	-1627,651	1801,267
		B_Koz	241,773	527,548	1,000	-1472,686	1956,232
		B_EK	452,988	527,548	1,000	-1261,471	2167,447
		EK	-14,021	527,548	1,000	-1728,480	1700,438
		EN	991,300	714,303	1,000	-1330,089	3312,688
		DK	456,045	714,303	1,000	-1865,343	2777,434
	B_DN	DN	-86,808	527,548	1,000	-1801,267	1627,651
		B_Koz	154,965	527,548	1,000	-1559,494	1869,424
		B_EK	366,180	527,548	1,000	-1348,279	2080,639
		EK	-100,829	527,548	1,000	-1815,288	1613,630
		EN	904,492	714,303	1,000	-1416,897	3225,880
		DK	369,238	714,303	1,000	-1952,151	2690,626
	B_Koz	DN	-241,773	527,548	1,000	-1956,232	1472,686
		B_DN	-154,965	527,548	1,000	-1869,424	1559,494
		B_EK	211,215	527,548	1,000	-1503,244	1925,674
		EK	-255,794	527,548	1,000	-1970,253	1458,665
		EN	749,527	714,303	1,000	-1571,862	3070,915
		DK	214,272	714,303	1,000	-2107,116	2535,661
	B_EK	DN	-452,988	527,548	1,000	-2167,447	1261,471
		B_DN	-366,180	527,548	1,000	-2080,639	1348,279
		B_Koz	-211,215	527,548	1,000	-1925,674	1503,244
		EK	-467,008	527,548	1,000	-2181,467	1247,451
		EN	538,312	714,303	1,000	-1783,076	2859,701
		DK	3,058	714,303	1,000	-2318,331	2324,446
	EK	DN	14,021	527,548	1,000	-1700,438	1728,480
		B_DN	100,829	527,548	1,000	-1613,630	1815,288
		B_Koz	255,794	527,548	1,000	-1458,665	1970,253
		B_EK	467,008	527,548	1,000	-1247,451	2181,467
EN		1005,320	714,303	1,000	-1316,068	3326,709	

		DK	470,066	714,303	1,000	-1851,322	2791,455
	EN	DN	-991,300	714,303	1,000	-3312,688	1330,089
		B_DN	-904,492	714,303	1,000	-3225,880	1416,897
		B_Koz	-749,527	714,303	1,000	-3070,915	1571,862
		B_EK	-538,312	714,303	1,000	-2859,701	1783,076
		EK	-1005,320	714,303	1,000	-3326,709	1316,068
		DK	-535,254	861,482	1,000	-3334,954	2264,446
	DK	DN	-456,045	714,303	1,000	-2777,434	1865,343
		B_DN	-369,238	714,303	1,000	-2690,626	1952,151
		B_Koz	-214,272	714,303	1,000	-2535,661	2107,116
		B_EK	-3,058	714,303	1,000	-2324,446	2318,331
		EK	-470,066	714,303	1,000	-2791,455	1851,322
		EN	535,254	861,482	1,000	-2264,446	3334,954
5,00	DN	B_DN	-397,948	751,486	1,000	-2840,175	2044,280
		B_Koz	451,243	751,486	1,000	-1990,984	2893,471
		B_EK	-795,896	751,486	1,000	-3238,123	1646,332
		EK	397,948	751,486	1,000	-2044,280	2840,175
		EN	-1415,319	1017,516	1,000	-4722,110	1891,473
		DK	849,191	1017,516	1,000	-2457,600	4155,983
	B_DN	DN	397,948	751,486	1,000	-2044,280	2840,175
		B_Koz	849,191	751,486	1,000	-1593,036	3291,419
		B_EK	-397,948	751,486	1,000	-2840,175	2044,280
		EK	795,896	751,486	1,000	-1646,332	3238,123
		EN	-1017,371	1017,516	1,000	-4324,162	2289,421
		DK	1247,139	1017,516	1,000	-2059,652	4553,931
	B_Koz	DN	-451,243	751,486	1,000	-2893,471	1990,984
		B_DN	-849,191	751,486	1,000	-3291,419	1593,036
		B_EK	-1247,139	751,486	1,000	-3689,367	1195,088
		EK	-53,296	751,486	1,000	-2495,523	2388,932
		EN	-1866,562	1017,516	1,000	-5173,354	1440,229
		DK	397,948	1017,516	1,000	-2908,844	3704,739
	B_EK	DN	795,896	751,486	1,000	-1646,332	3238,123
		B_DN	397,948	751,486	1,000	-2044,280	2840,175
		B_Koz	1247,139	751,486	1,000	-1195,088	3689,367
		EK	1193,844	751,486	1,000	-1248,384	3636,071
		EN	-619,423	1017,516	1,000	-3926,215	2687,368
		DK	1645,087	1017,516	1,000	-1661,704	4951,879
	EK	DN	-397,948	751,486	1,000	-2840,175	2044,280
		B_DN	-795,896	751,486	1,000	-3238,123	1646,332
		B_Koz	53,296	751,486	1,000	-2388,932	2495,523
		B_EK	-1193,844	751,486	1,000	-3636,071	1248,384
		EN	-1813,267	1017,516	1,000	-5120,058	1493,525
		DK	451,243	1017,516	1,000	-2855,548	3758,035
EN	DN	1415,319	1017,516	1,000	-1891,473	4722,110	
	B_DN	1017,371	1017,516	1,000	-2289,421	4324,162	
	B_Koz	1866,562	1017,516	1,000	-1440,229	5173,354	
	B_EK	619,423	1017,516	1,000	-2687,368	3926,215	
	EK	1813,267	1017,516	1,000	-1493,525	5120,058	
	DK	2264,510	1227,171	1,000	-1723,630	6252,651	
DK	DN	-849,191	1017,516	1,000	-4155,983	2457,600	
	B_DN	-1247,139	1017,516	1,000	-4553,931	2059,652	
	B_Koz	-397,948	1017,516	1,000	-3704,739	2908,844	
	B_EK	-1645,087	1017,516	1,000	-4951,879	1661,704	
	EK	-451,243	1017,516	1,000	-3758,035	2855,548	
	EN	-2264,510	1227,171	1,000	-6252,651	1723,630	

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests									
Dependent Variable: box_aa_12									
ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
4,00	Contrast	3354311,218	6	559051,870	,502	,803	,072	3,013	,180
	Error	43415814,236	39	1113226,006					
5,00	Contrast	16971552,330	6	2828592,055	1,252	,302	,162	7,513	,431
	Error	88097978,160	39	2258922,517					

M2.7. A varianciaanalízis számítási eredményei a *Tetranychus urticae* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2010)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for box_tu_10	,085	184	,002	,971	184	,001

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for box_tu_10	Mean	,0000	1507,05487	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-2973,4372	
		Upper Bound	2973,4372	
	5% Trimmed Mean	-479,8808		
	Median	-1492,0490		
	Variance	417903444,206		
	Std. Deviation	20442,68681		
	Minimum	-48813,09		
	Maximum	52246,90		
	Range	101059,99		
	Interquartile Range	28300,63		
	Skewness	,429	,179	
	Kurtosis	-,014	,356	

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for box_cox_relf_zm					
Skewness	,429	,179	5,732577	0,05691	13,81551
Kurtosis	-,014	,356			

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: box_tu_10						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
DN	B_DN	28525,531	5241,178	,000	12365,212	44685,851
	B_koz	27551,040	5241,178	,000	11390,721	43711,360
	B_EK	34708,050	5241,178	,000	18547,731	50868,370
	EK	-919,584	5241,178	1,000	-17079,903	15240,736
	EN	-8585,884	7096,588	1,000	-30467,060	13295,292
	7,00	-66898,831	7096,588	,000	-88780,006	-45017,655
B_DN	DN	-28525,531	5241,178	,000	-44685,851	-12365,212
	B_koz	-974,491	5241,178	1,000	-17134,810	15185,828
	B_EK	6182,519	5241,178	1,000	-9977,800	22342,838
	EK	-29445,115	5241,178	,000	-45605,434	-13284,796
	EN	-37111,416	7096,588	,000	-58992,591	-15230,240
	7,00	-95424,362	7096,588	,000	-117305,538	-73543,186
B_koz	DN	-27551,040	5241,178	,000	-43711,360	-11390,721
	B_DN	974,491	5241,178	1,000	-15185,828	17134,810
	B_EK	7157,010	5241,178	1,000	-9003,309	23317,329
	EK	-28470,624	5241,178	,000	-44630,943	-12310,305
	EN	-36136,924	7096,588	,000	-58018,100	-14255,749
	7,00	-94449,871	7096,588	,000	-116331,047	-72568,695
B_EK	DN	-34708,050	5241,178	,000	-50868,370	-18547,731
	B_DN	-6182,519	5241,178	1,000	-22342,838	9977,800
	B_koz	-7157,010	5241,178	1,000	-23317,329	9003,309
	EK	-35627,634	5241,178	,000	-51787,954	-19467,315
	EN	-43293,935	7096,588	,000	-65175,110	-21412,759
	7,00	-101606,881	7096,588	,000	-123488,057	-79725,705
EK	DN	919,584	5241,178	1,000	-15240,736	17079,903

	B_DN	29445,115	5241,178	,000	13284,796	45605,434
	B_koz	28470,624	5241,178	,000	12310,305	44630,943
	B_EK	35627,634	5241,178	,000	19467,315	51787,954
	EN	-7666,300	7096,588	1,000	-29547,476	14214,875
	7,00	-65979,247	7096,588	,000	-87860,423	-44098,071
EN	DN	8585,884	7096,588	1,000	-13295,292	30467,060
	B_DN	37111,416	7096,588	,000	15230,240	58992,591
	B_koz	36136,924	7096,588	,000	14255,749	58018,100
	B_EK	43293,935	7096,588	,000	21412,759	65175,110
	EK	7666,300	7096,588	1,000	-14214,875	29547,476
	7,00	-58312,947	8558,808	,000	-84702,637	-31923,256
7,00	DN	66898,831	7096,588	,000	45017,655	88780,006
	B_DN	95424,362	7096,588	,000	73543,186	117305,538
	B_koz	94449,871	7096,588	,000	72568,695	116331,047
	B_EK	101606,881	7096,588	,000	79725,705	123488,057
	EK	65979,247	7096,588	,000	44098,071	87860,423
	EN	58312,947	8558,808	,000	31923,256	84702,637
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the ,05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.						

Univariate Tests								
Dependent Variable: box_tu_10								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	122405427113,405	6	20400904518,901	46,416	,000	,615	278,499	1,000
Error	76476330289,656	174	439519139,596					
The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.								
a. Computed using alpha = ,05								

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: box_tu_10							
ido	(I) helyB	(J) helyB	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
						Lower Bound	Upper Bound
7,00	DN	B	53803,130	6064,831	,000	35809,012	71797,249
		EK	-33782,815	7427,871	,000	-55821,020	-11744,611
		EN	-45458,830	10057,384	,001	-75298,700	-15618,960
		DK	-54209,322	10057,384	,000	-84049,192	-24369,452
	B	DN	-53803,130	6064,831	,000	-71797,249	-35809,012
		EK	-87585,946	6064,831	,000	-105580,064	-69591,827
		EN	-99261,961	9097,246	,000	-126253,139	-72270,783
		DK	-108012,452	9097,246	,000	-135003,630	-81021,274
	EK	DN	33782,815	7427,871	,000	11744,611	55821,020
		B	87585,946	6064,831	,000	69591,827	105580,064
		EN	-11676,015	10057,384	1,000	-41515,885	18163,855
		DK	-20426,506	10057,384	,488	-50266,376	9413,364
	EN	DN	45458,830	10057,384	,001	15618,960	75298,700
		B	99261,961	9097,246	,000	72270,783	126253,139
		EK	11676,015	10057,384	1,000	-18163,855	41515,885
		DK	-8750,491	12129,662	1,000	-44738,729	27237,746
	DK	DN	54209,322	10057,384	,000	24369,452	84049,192
		B	108012,452	9097,246	,000	81021,274	135003,630
		EK	20426,506	10057,384	,488	-9413,364	50266,376
		EN	8750,491	12129,662	1,000	-27237,746	44738,729
8,00	DN	B	30277,010	8049,739	,005	6393,745	54160,275
		EK	-744,125	9858,877	1,000	-29995,031	28506,782
		EN	-4459,110	13348,982	1,000	-44065,024	35146,805
		DK	-65052,074	13348,982	,000	-104657,988	-25446,159
	B	DN	-30277,010	8049,739	,005	-54160,275	-6393,745
		EK	-31021,135	8049,739	,004	-54904,400	-7137,869
		EN	-34736,120	12074,609	,063	-70561,017	1088,778
		DK	-95329,084	12074,609	,000	-131153,981	-59504,186
	EK	DN	744,125	9858,877	1,000	-28506,782	29995,031
		B	31021,135	8049,739	,004	7137,869	54904,400
		EN	-3714,985	13348,982	1,000	-43320,900	35890,929
		DK					

		DK	-64307,949	13348,982	,000	-103913,863	-24702,034
	EN	DN	4459,110	13348,982	1,000	-35146,805	44065,024
		B	34736,120	12074,609	,063	-1088,778	70561,017
		EK	3714,985	13348,982	1,000	-35890,929	43320,900
		DK	-60592,964	16099,479	,005	-108359,494	-12826,434
	DK	DN	65052,074	13348,982	,000	25446,159	104657,988
		B	95329,084	12074,609	,000	59504,186	131153,981
		EK	64307,949	13348,982	,000	24702,034	103913,863
		EN	60592,964	16099,479	,005	12826,434	108359,494
9,00	DN	B	25651,231	5316,677	,000	9876,856	41425,605
		EK	19977,170	6511,573	,038	657,586	39296,755
		EN	24464,471	8816,711	,083	-1694,370	50623,312
		DK	-66616,306	8816,711	,000	-92775,147	-40457,465
	B	DN	-25651,231	5316,677	,000	-41425,605	-9876,856
		EK	-5674,060	5316,677	1,000	-21448,435	10100,314
		EN	-1186,759	7975,015	1,000	-24848,321	22474,803
		DK	-92267,537	7975,015	,000	-115929,099	-68605,975
	EK	DN	-19977,170	6511,573	,038	-39296,755	-657,586
		B	5674,060	5316,677	1,000	-10100,314	21448,435
		EN	4487,301	8816,711	1,000	-21671,540	30646,142
		DK	-86593,476	8816,711	,000	-112752,318	-60434,635
	EN	DN	-24464,471	8816,711	,083	-50623,312	1694,370
		B	1186,759	7975,015	1,000	-22474,803	24848,321
		EK	-4487,301	8816,711	1,000	-30646,142	21671,540
		DK	-91080,778	10633,354	,000	-122629,527	-59532,028
	DK	DN	66616,306	8816,711	,000	40457,465	92775,147
		B	92267,537	7975,015	,000	68605,975	115929,099
		EK	86593,476	8816,711	,000	60434,635	112752,318
		EN	91080,778	10633,354	,000	59532,028	122629,527
10,00	DN	B	11314,792	5152,879	,338	-3973,600	26603,183
		EK	10871,435	6310,962	,925	-7852,945	29595,814
		EN	-8890,068	8545,083	1,000	-34242,998	16462,861
		DK	-81717,621	8545,083	,000	-107070,551	-56364,692
	B	DN	-11314,792	5152,879	,338	-26603,183	3973,600
		EK	-443,357	5152,879	1,000	-15731,749	14845,034
		EN	-20204,860	7729,318	,125	-43137,447	2727,727
		DK	-93032,413	7729,318	,000	-115965,001	-70099,826
	EK	DN	-10871,435	6310,962	,925	-29595,814	7852,945
		B	443,357	5152,879	1,000	-14845,034	15731,749
		EN	-19761,503	8545,083	,258	-45114,432	5591,427
		DK	-92589,056	8545,083	,000	-117941,985	-67236,127
	EN	DN	8890,068	8545,083	1,000	-16462,861	34242,998
		B	20204,860	7729,318	,125	-2727,727	43137,447
		EK	19761,503	8545,083	,258	-5591,427	45114,432
		DK	-72827,553	10305,757	,000	-103404,336	-42250,770
	DK	DN	81717,621	8545,083	,000	56364,692	107070,551
		B	93032,413	7729,318	,000	70099,826	115965,001
		EK	92589,056	8545,083	,000	67236,127	117941,985
		EN	72827,553	10305,757	,000	42250,770	103404,336
Based on estimated marginal means							
*. The mean difference is significant at the ,05 level.							
b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.							

Univariate Tests									
Dependent Variable: box_tu_10									
ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
7,00	Contrast	82287823753,414	4	20571955938,354	93,215	,000	,901	372,861	1,000
	Error	9048414702,548	41	220693041,526					
8,00	Contrast	29057750973,903	4	7264437743,476	18,685	,000	,646	74,739	1,000
	Error	15940382416,708	41	388789815,042					
9,00	Contrast	24936781093,862	4	6234195273,465	36,758	,000	,782	147,031	1,000
	Error	6953695059,860	41	169602318,533					
10,00	Contrast	24125078455,987	4	6031269613,997	37,858	,000	,787	151,432	1,000
	Error	6531830946,780	41	159312949,921					

M2.8. A varianciaanalízis számítási eredményei a *Tetranychus urticae* esetén, gyümölcstetvényben (Soroksár, 2011)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Residual for Box_Tu_11	Mean		,0000	104,93134
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-207,6246	
		Upper Bound	207,6246	
	5% Trimmed Mean		-54,4230	
	Median		-462,1309	
	Variance		1420365,639	
	Std. Deviation		1191,79094	
	Minimum		-1861,95	
	Maximum		3157,21	
	Range		5019,16	
	Interquartile Range		1779,43	
	Skewness		,763	,213
	Kurtosis		-,405	,423

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for box_cox_relf_zm					
Skewness	,763	,213	13,70775	0,001055	13,81551
Kurtosis	-,405	,423			

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: Box_Tu_11							
ido	(I) hely_B	(J) hely_B	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
						Lower Bound	Upper Bound
6,00	DN	B	701,821	504,401	,172	-318,426	1722,069
		EK	595,942	617,763	,341	-653,602	1845,485
		EN	727,028	836,455	,390	-964,861	2418,918
	B	DN	-701,821	504,401	,172	-1722,069	318,426
		EK	-105,880	504,401	,835	-1126,127	914,368
		EN	25,207	756,602	,974	-1505,165	1555,579
	EK	DN	-595,942	617,763	,341	-1845,485	653,602
		B	105,880	504,401	,835	-914,368	1126,127
		EN	131,087	836,455	,876	-1560,803	1822,976
	EN	DN	-727,028	836,455	,390	-2418,918	964,861
		B	-25,207	756,602	,974	-1555,579	1505,165
		EK	-131,087	836,455	,876	-1822,976	1560,803
7,00	DN	B	649,358	468,531	,174	-298,336	1597,052
		EK	623,061	573,831	,284	-537,622	1783,744
		EN	1466,178	776,971	,067	-105,394	3037,751
	B	DN	-649,358	468,531	,174	-1597,052	298,336
		EK	-26,297	468,531	,956	-973,991	921,397
		EN	816,820	702,797	,252	-604,721	2238,361
	EK	DN	-623,061	573,831	,284	-1783,744	537,622
		B	26,297	468,531	,956	-921,397	973,991
		EN	843,117	776,971	,285	-728,455	2414,690
	EN	DN	-1466,178	776,971	,067	-3037,751	105,394
		B	-816,820	702,797	,252	-2238,361	604,721
		EK	-843,117	776,971	,285	-2414,690	728,455
8,00	DN	B	-646,750	544,393	,242	-1747,890	454,389
		EK	-571,079	666,743	,397	-1919,694	777,537
		EN	-1009,622	902,774	,270	-2835,655	816,412
	B	DN	646,750	544,393	,242	-454,389	1747,890
		EK	75,672	544,393	,890	-1025,468	1176,811
		EN	-362,872	816,590	,659	-2014,581	1288,838
	EK	DN	571,079	666,743	,397	-777,537	1919,694

	B	-75,672	544,393	,890	-1176,811	1025,468
	EN	-438,543	902,774	,630	-2264,577	1387,490
EN	DN	1009,622	902,774	,270	-816,412	2835,655
	B	362,872	816,590	,659	-1288,838	2014,581
	EK	438,543	902,774	,630	-1387,490	2264,577

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests									
Dependent Variable: Box_Tu_11									
ido		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
6,00	Contrast	3083625,066	3	1027875,022	,673	,574	,049	2,020	,179
	Error	59534426,174	39	1526523,748					
7,00	Contrast	5177406,208	3	1725802,069	1,310	,285	,092	3,931	,322
	Error	51368049,157	39	1317129,466					
8,00	Contrast	3275421,209	3	1091807,070	,614	,610	,045	1,842	,166
	Error	69349217,178	39	1778185,056					

The F tests the effect of hely_B. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: Box_Tu_11						
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
DN	B_DN	509,416	353,852	,153	-191,127	1209,960
	B_Koz	447,295	353,852	,209	-253,249	1147,838
	B_EK	-252,282	353,852	,477	-952,825	448,262
	EK	215,975	353,852	,543	-484,569	916,518
	EN	394,528	479,118	,412	-554,012	1343,069
B_DN	DN	-509,416	353,852	,153	-1209,960	191,127
	B_Koz	-62,121	353,852	,861	-762,665	638,422
	B_EK	-761,698	353,852	,033	-1462,241	-61,154
	EK	-293,441	353,852	,409	-993,985	407,102
	EN	-114,888	479,118	,811	-1063,428	833,653
B_Koz	DN	-447,295	353,852	,209	-1147,838	253,249
	B_DN	62,121	353,852	,861	-638,422	762,665
	B_EK	-699,577	353,852	,050	-1400,120	,967
	EK	-231,320	353,852	,515	-931,864	469,223
	EN	-52,767	479,118	,912	-1001,307	895,774
B_EK	DN	252,282	353,852	,477	-448,262	952,825
	B_DN	761,698	353,852	,033	61,154	1462,241
	B_Koz	699,577	353,852	,050	-,967	1400,120
	EK	468,256	353,852	,188	-232,287	1168,800
	EN	646,810	479,118	,180	-301,730	1595,350
EK	DN	-215,975	353,852	,543	-916,518	484,569
	B_DN	293,441	353,852	,409	-407,102	993,985
	B_Koz	231,320	353,852	,515	-469,223	931,864
	B_EK	-468,256	353,852	,188	-1168,800	232,287
	EN	178,554	479,118	,710	-769,987	1127,094
EN	DN	-394,528	479,118	,412	-1343,069	554,012
	B_DN	114,888	479,118	,811	-833,653	1063,428
	B_Koz	52,767	479,118	,912	-895,774	1001,307
	B_EK	-646,810	479,118	,180	-1595,350	301,730
	EK	-178,554	479,118	,710	-1127,094	769,987

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests								
Dependent Variable: Box_Tu_11								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	9981343,247	5	1996268,649	1,329	,257	,052	6,643	,457
Error	181806801,746	121	1502535,552					

The F tests the effect of hely. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

M2.9. A varianciaanalízis számítási eredményei a *Tetranychus urticae* esetén, gyümölcsültetvényben (Soroksár, 2012)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for box	,109	43	,200	,962	43	,158

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: box							
(I) hely	(J) hely	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a		
					Lower Bound	Upper Bound	
DN	B_DN	-122,549	585,259	1,000	-1959,017	1713,919	
	B_koz	64,578	585,259	1,000	-1771,890	1901,046	
	B_EK	573,673	585,259	1,000	-1262,795	2410,141	
	EK	572,923	585,259	1,000	-1263,545	2409,392	
	EN	1621,618	792,445	,718	-864,972	4108,207	
B_DN	DN	122,549	585,259	1,000	-1713,919	1959,017	
	B_koz	187,127	585,259	1,000	-1649,341	2023,595	
	B_EK	696,223	585,259	1,000	-1140,245	2532,691	
	EK	695,473	585,259	1,000	-1140,995	2531,941	
	EN	1744,167	792,445	,511	-742,422	4230,757	
B_koz	DN	-64,578	585,259	1,000	-1901,046	1771,890	
	B_DN	-187,127	585,259	1,000	-2023,595	1649,341	
	B_EK	509,095	585,259	1,000	-1327,373	2345,563	
	EK	508,346	585,259	1,000	-1328,122	2344,814	
	EN	1557,040	792,445	,855	-929,550	4043,629	
B_EK	DN	-573,673	585,259	1,000	-2410,141	1262,795	
	B_DN	-696,223	585,259	1,000	-2532,691	1140,245	
	B_koz	-509,095	585,259	1,000	-2345,563	1327,373	
	EK	-,750	585,259	1,000	-1837,218	1835,718	
	EN	1047,944	792,445	1,000	-1438,645	3534,534	
EK	DN	-572,923	585,259	1,000	-2409,392	1263,545	
	B_DN	-695,473	585,259	1,000	-2531,941	1140,995	
	B_koz	-508,346	585,259	1,000	-2344,814	1328,122	
	B_EK	,750	585,259	1,000	-1835,718	1837,218	
	EN	1048,694	792,445	1,000	-1437,895	3535,284	
EN	DN	-1621,618	792,445	,718	-4108,207	864,972	
	B_DN	-1744,167	792,445	,511	-4230,757	742,422	
	B_koz	-1557,040	792,445	,855	-4043,629	929,550	
	B_EK	-1047,944	792,445	1,000	-3534,534	1438,645	
	EK	-1048,694	792,445	1,000	-3535,284	1437,895	

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Univariate Tests								
Dependent Variable: box								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Contrast	9016306,791	5	1803261,358	1,316	,279	,151	6,581	,412
Error	50694222,542	37	1370114,123					

M2.10. A varianciaanalízis számítási eredményei a fitofág atkafajok esetén, pikkelylevelű örökzöld növényfajtákon (Soroksár)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for fitof_boxcox	,035	375	,200	,988	375	,004

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: fitof_boxcox						
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
7,00	8,00	4,017	,577	,000	2,881	5,152
	9,00	4,701	,577	,000	3,566	5,836
	10,00	1,916	,577	,001	,780	3,051
	11,00	1,731	,577	,003	,596	2,867
	12,00	1,885	,577	,001	,750	3,021
	13,00	-1,141	,577	,049	-2,277	-,006
	14,00	,589	,577	,309	-,547	1,724
	15,00	2,463	,577	,000	1,328	3,599
	16,00	-1,659	,577	,004	-2,794	-,524
	17,00	5,550	,577	,000	4,414	6,685
	18,00	5,369	,577	,000	4,234	6,504
	23,00	1,485	,577	,011	,349	2,620
	24,00	1,752	,577	,003	,617	2,888
25,00	1,032	,577	,075	-,104	2,167	
8,00	7,00	-4,017	,577	,000	-5,152	-2,881
	9,00	,684	,577	,237	-,451	1,820
	10,00	-2,101	,577	,000	-3,236	-,966
	11,00	-2,285	,577	,000	-3,421	-1,150
	12,00	-2,131	,577	,000	-3,267	-,996
	13,00	-5,158	,577	,000	-6,293	-4,023
	14,00	-3,428	,577	,000	-4,564	-2,293
	15,00	-1,554	,577	,007	-2,689	-,418
	16,00	-5,676	,577	,000	-6,811	-4,540
	17,00	1,533	,577	,008	,398	2,669
	18,00	1,352	,577	,020	,217	2,488
	23,00	-2,532	,577	,000	-3,667	-1,396
	24,00	-2,265	,577	,000	-3,400	-1,129
25,00	-2,985	,577	,000	-4,121	-1,850	
9,00	7,00	-4,701	,577	,000	-5,836	-3,566
	8,00	-,684	,577	,237	-1,820	,451
	10,00	-2,785	,577	,000	-3,921	-1,650
	11,00	-2,969	,577	,000	-4,105	-1,834
	12,00	-2,816	,577	,000	-3,951	-1,680
	13,00	-5,842	,577	,000	-6,978	-4,707
	14,00	-4,112	,577	,000	-5,248	-2,977
	15,00	-2,238	,577	,000	-3,373	-1,102
	16,00	-6,360	,577	,000	-7,495	-5,225
	17,00	,849	,577	,142	-,286	1,984
	18,00	,668	,577	,248	-,467	1,803
	23,00	-3,216	,577	,000	-4,351	-2,081
	24,00	-2,949	,577	,000	-4,084	-1,813
25,00	-3,669	,577	,000	-4,805	-2,534	
10,00	7,00	-1,916	,577	,001	-3,051	-,780
	8,00	2,101	,577	,000	,966	3,236
	9,00	2,785	,577	,000	1,650	3,921
	11,00	-,184	,577	,750	-1,320	,951
	12,00	-,030	,577	,958	-1,166	1,105
	13,00	-3,057	,577	,000	-4,192	-1,922
	14,00	-1,327	,577	,022	-2,463	-,192
	15,00	,547	,577	,344	-,588	1,683
16,00	-3,575	,577	,000	-4,710	-2,439	

	17,00	3,634	,577	,000	2,499	4,770
	18,00	3,453	,577	,000	2,318	4,589
	23,00	-,431	,577	,456	-1,566	,705
	24,00	-,163	,577	,777	-1,299	,972
	25,00	-,884	,577	,127	-2,020	,251
11,00	7,00	-1,731	,577	,003	-2,867	-,596
	8,00	2,285	,577	,000	1,150	3,421
	9,00	2,969	,577	,000	1,834	4,105
	10,00	,184	,577	,750	-,951	1,320
	12,00	,154	,577	,790	-,981	1,289
	13,00	-2,873	,577	,000	-4,008	-1,737
	14,00	-1,143	,577	,049	-2,278	-,008
	15,00	,732	,577	,206	-,404	1,867
	16,00	-3,390	,577	,000	-4,526	-2,255
	17,00	3,818	,577	,000	2,683	4,954
	18,00	3,638	,577	,000	2,502	4,773
	23,00	-,247	,577	,670	-1,382	,889
	24,00	,021	,577	,971	-1,115	1,156
25,00	-,700	,577	,226	-1,835	,435	
12,00	7,00	-1,885	,577	,001	-3,021	-,750
	8,00	2,131	,577	,000	,996	3,267
	9,00	2,816	,577	,000	1,680	3,951
	10,00	,030	,577	,958	-1,105	1,166
	11,00	-,154	,577	,790	-1,289	,981
	13,00	-3,027	,577	,000	-4,162	-1,891
	14,00	-1,297	,577	,025	-2,432	-,162
	15,00	,578	,577	,318	-,558	1,713
	16,00	-3,544	,577	,000	-4,680	-2,409
	17,00	3,664	,577	,000	2,529	4,800
	18,00	3,484	,577	,000	2,348	4,619
	23,00	-,401	,577	,488	-1,536	,735
	24,00	-,133	,577	,818	-1,269	1,002
25,00	-,854	,577	,140	-1,989	,281	
13,00	7,00	1,141	,577	,049	,006	2,277
	8,00	5,158	,577	,000	4,023	6,293
	9,00	5,842	,577	,000	4,707	6,978
	10,00	3,057	,577	,000	1,922	4,192
	11,00	2,873	,577	,000	1,737	4,008
	12,00	3,027	,577	,000	1,891	4,162
	14,00	1,730	,577	,003	,594	2,865
	15,00	3,604	,577	,000	2,469	4,740
	16,00	-,518	,577	,370	-1,653	,618
	17,00	6,691	,577	,000	5,556	7,827
	18,00	6,510	,577	,000	5,375	7,646
	23,00	2,626	,577	,000	1,491	3,762
	24,00	2,894	,577	,000	1,758	4,029
25,00	2,173	,577	,000	1,037	3,308	
14,00	7,00	-,589	,577	,309	-1,724	,547
	8,00	3,428	,577	,000	2,293	4,564
	9,00	4,112	,577	,000	2,977	5,248
	10,00	1,327	,577	,022	,192	2,463
	11,00	1,143	,577	,049	,008	2,278
	12,00	1,297	,577	,025	,162	2,432
	13,00	-1,730	,577	,003	-2,865	-,594
	15,00	1,875	,577	,001	,739	3,010
	16,00	-2,248	,577	,000	-3,383	-1,112
	17,00	4,961	,577	,000	3,826	6,097
	18,00	4,780	,577	,000	3,645	5,916
	23,00	,896	,577	,121	-,239	2,032
	24,00	1,164	,577	,045	,028	2,299
25,00	,443	,577	,443	-,692	1,578	
15,00	7,00	-2,463	,577	,000	-3,599	-1,328
	8,00	1,554	,577	,007	,418	2,689
	9,00	2,238	,577	,000	1,102	3,373
	10,00	-,547	,577	,344	-1,683	,588
	11,00	-,732	,577	,206	-1,867	,404

	12,00	-578	,577	,318	-1,713	,558
	13,00	-3,604	,577	,000	-4,740	-2,469
	14,00	-1,875	,577	,001	-3,010	-739
	16,00	-4,122	,577	,000	-5,258	-2,987
	17,00	3,087	,577	,000	1,951	4,222
	18,00	2,906	,577	,000	1,770	4,041
	23,00	-,978	,577	,091	-2,114	,157
	24,00	-,711	,577	,219	-1,846	,424
	25,00	-1,432	,577	,014	-2,567	-,296
16,00	7,00	1,659	,577	,004	,524	2,794
	8,00	5,676	,577	,000	4,540	6,811
	9,00	6,360	,577	,000	5,225	7,495
	10,00	3,575	,577	,000	2,439	4,710
	11,00	3,390	,577	,000	2,255	4,526
	12,00	3,544	,577	,000	2,409	4,680
	13,00	,518	,577	,370	-,618	1,653
	14,00	2,248	,577	,000	1,112	3,383
	15,00	4,122	,577	,000	2,987	5,258
	17,00	7,209	,577	,000	6,074	8,344
	18,00	7,028	,577	,000	5,893	8,163
	23,00	3,144	,577	,000	2,009	4,279
	24,00	3,411	,577	,000	2,276	4,547
25,00	2,691	,577	,000	1,555	3,826	
17,00	7,00	-5,550	,577	,000	-6,685	-4,414
	8,00	-1,533	,577	,008	-2,669	-,398
	9,00	-,849	,577	,142	-1,984	,286
	10,00	-3,634	,577	,000	-4,770	-2,499
	11,00	-3,818	,577	,000	-4,954	-2,683
	12,00	-3,664	,577	,000	-4,800	-2,529
	13,00	-6,691	,577	,000	-7,827	-5,556
	14,00	-4,961	,577	,000	-6,097	-3,826
	15,00	-3,087	,577	,000	-4,222	-1,951
	16,00	-7,209	,577	,000	-8,344	-6,074
	18,00	-,181	,577	,754	-1,316	,955
	23,00	-4,065	,577	,000	-5,200	-2,930
	24,00	-3,798	,577	,000	-4,933	-2,662
25,00	-4,518	,577	,000	-5,654	-3,383	
18,00	7,00	-5,369	,577	,000	-6,504	-4,234
	8,00	-1,352	,577	,020	-2,488	-,217
	9,00	-,668	,577	,248	-1,803	,467
	10,00	-3,453	,577	,000	-4,589	-2,318
	11,00	-3,638	,577	,000	-4,773	-2,502
	12,00	-3,484	,577	,000	-4,619	-2,348
	13,00	-6,510	,577	,000	-7,646	-5,375
	14,00	-4,780	,577	,000	-5,916	-3,645
	15,00	-2,906	,577	,000	-4,041	-1,770
	16,00	-7,028	,577	,000	-8,163	-5,893
	17,00	,181	,577	,754	-,955	1,316
	23,00	-3,884	,577	,000	-5,020	-2,749
	24,00	-3,617	,577	,000	-4,752	-2,481
25,00	-4,337	,577	,000	-5,473	-3,202	
23,00	7,00	-1,485	,577	,011	-2,620	-,349
	8,00	2,532	,577	,000	1,396	3,667
	9,00	3,216	,577	,000	2,081	4,351
	10,00	,431	,577	,456	-,705	1,566
	11,00	,247	,577	,670	-,889	1,382
	12,00	,401	,577	,488	-,735	1,536
	13,00	-2,626	,577	,000	-3,762	-1,491
	14,00	-,896	,577	,121	-2,032	,239
	15,00	,978	,577	,091	-,157	2,114
	16,00	-3,144	,577	,000	-4,279	-2,009
	17,00	4,065	,577	,000	2,930	5,200
	18,00	3,884	,577	,000	2,749	5,020
	24,00	,267	,577	,644	-,868	1,403
25,00	-,453	,577	,433	-1,589	,682	
24,00	7,00	-1,752	,577	,003	-2,888	-,617

	8,00	2,265	,577	,000	1,129	3,400
	9,00	2,949	,577	,000	1,813	4,084
	10,00	,163	,577	,777	-,972	1,299
	11,00	-,021	,577	,971	-1,156	1,115
	12,00	,133	,577	,818	-1,002	1,269
	13,00	-2,894	,577	,000	-4,029	-1,758
	14,00	-1,164	,577	,045	-2,299	-,028
	15,00	,711	,577	,219	-,424	1,846
	16,00	-3,411	,577	,000	-4,547	-2,276
	17,00	3,798	,577	,000	2,662	4,933
	18,00	3,617	,577	,000	2,481	4,752
	23,00	-,267	,577	,644	-1,403	,868
	25,00	-,721	,577	,213	-1,856	,415
25,00	7,00	-1,032	,577	,075	-2,167	,104
	8,00	2,985	,577	,000	1,850	4,121
	9,00	3,669	,577	,000	2,534	4,805
	10,00	,884	,577	,127	-,251	2,020
	11,00	,700	,577	,226	-,435	1,835
	12,00	,854	,577	,140	-,281	1,989
	13,00	-2,173	,577	,000	-3,308	-1,037
	14,00	-,443	,577	,443	-1,578	,692
	15,00	1,432	,577	,014	,296	2,567
	16,00	-2,691	,577	,000	-3,826	-1,555
	17,00	4,518	,577	,000	3,383	5,654
	18,00	4,337	,577	,000	3,202	5,473
	23,00	,453	,577	,433	-,682	1,589
24,00	,721	,577	,213	-,415	1,856	
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the ,05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).						

M2.11. A varianciaanalízis számítási eredményei a zoofág atkafajok esetén, pikkelylevelű örökzöld növényfajtákon (Soroksár)

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for zoo_boxcox	Mean	,0000	,09040	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,1778	
		Upper Bound	,1778	
	5% Trimmed Mean	-,0040		
	Median	-,2171		
	Variance	3,064		
	Std. Deviation	1,75054		
	Minimum	-4,70		
	Maximum	4,22		
	Range	8,92		
	Interquartile Range	2,52		
	Skewness	,198	,126	
	Kurtosis	-,509	,251	

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for zoo_boxcox					
Skewness	,198	,126			
Kurtosis	-,509	,251	6,56858	0,037467	13,81551

Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: zoo_boxcox							
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
					Lower Bound	Upper Bound	
7,00	8,00	1,469	,522	,005	,443	2,495	
	9,00	,519	,522	,320	-,507	1,545	
	10,00	,883	,522	,092	-,143	1,909	
	11,00	1,547	,522	,003	,521	2,573	
	12,00	,906	,522	,083	-,120	1,932	
	13,00	,480	,522	,358	-,546	1,506	
	14,00	1,114	,522	,033	,088	2,140	
	15,00	,250	,522	,632	-,776	1,276	
	16,00	-,227	,522	,663	-1,253	,799	
	17,00	-,259	,522	,619	-1,285	,767	
	18,00	,659	,522	,207	-,367	1,685	
	23,00	,105	,522	,841	-,921	1,131	
	24,00	-,153	,522	,769	-1,179	,873	
25,00	,233	,522	,656	-,793	1,259		
8,00	7,00	-1,469	,522	,005	-2,495	-,443	
	9,00	-,950	,522	,069	-1,976	,076	
	10,00	-,587	,522	,261	-1,613	,439	
	11,00	,078	,522	,882	-,948	1,104	
	12,00	-,563	,522	,281	-1,589	,463	
	13,00	-,989	,522	,059	-2,015	,037	
	14,00	-,356	,522	,496	-1,382	,670	
	15,00	-1,220	,522	,020	-2,246	-,194	
	16,00	-1,697	,522	,001	-2,723	-,671	
	17,00	-1,729	,522	,001	-2,755	-,703	
	18,00	-,811	,522	,121	-1,837	,215	
	23,00	-1,364	,522	,009	-2,390	-,338	
	24,00	-1,622	,522	,002	-2,648	-,596	
25,00	-1,236	,522	,018	-2,263	-,210		
9,00	7,00	-,519	,522	,320	-1,545	,507	
	8,00	,950	,522	,069	-,076	1,976	
	10,00	,364	,522	,486	-,662	1,390	
	11,00	1,028	,522	,050	,002	2,054	
	12,00	,387	,522	,459	-,639	1,413	
	13,00	-,039	,522	,940	-1,065	,987	
	14,00	,594	,522	,255	-,432	1,620	
	15,00	-,269	,522	,606	-1,295	,757	
	16,00	-,746	,522	,153	-1,772	,280	
	17,00	-,778	,522	,137	-1,804	,248	
	18,00	,140	,522	,789	-,886	1,166	
	23,00	-,414	,522	,428	-1,440	,612	
	24,00	-,672	,522	,198	-1,698	,354	
25,00	-,286	,522	,584	-1,312	,740		
10,00	7,00	-,883	,522	,092	-1,909	,143	
	8,00	,587	,522	,261	-,439	1,613	
	9,00	-,364	,522	,486	-1,390	,662	
	11,00	,664	,522	,204	-,362	1,690	
	12,00	,023	,522	,964	-1,003	1,049	
	13,00	-,403	,522	,441	-1,429	,623	
	14,00	,231	,522	,658	-,795	1,257	
	15,00	-,633	,522	,226	-1,659	,393	
	16,00	-1,110	,522	,034	-2,136	-,084	
	17,00	-1,142	,522	,029	-2,168	-,116	
	18,00	-,224	,522	,668	-1,250	,802	
	23,00	-,778	,522	,137	-1,804	,248	
	24,00	-1,036	,522	,048	-2,062	-,010	
25,00	-,650	,522	,214	-1,676	,376		
11,00	7,00	-1,547	,522	,003	-2,573	-,521	
	8,00	-,078	,522	,882	-1,104	,948	
	9,00	-1,028	,522	,050	-2,054	-,002	
	10,00	-,664	,522	,204	-1,690	,362	
	12,00	-,641	,522	,220	-1,667	,385	
13,00	-1,067	,522	,042	-2,093	-,041		

	14,00	-,433	,522	,407	-1,459	,593
	15,00	-1,297	,522	,013	-2,323	-,271
	16,00	-1,774	,522	,001	-2,800	-,748
	17,00	-1,806	,522	,001	-2,832	-,780
	18,00	-,888	,522	,090	-1,914	,138
	23,00	-1,442	,522	,006	-2,468	-,416
	24,00	-1,700	,522	,001	-2,726	-,674
	25,00	-1,314	,522	,012	-2,340	-,288
12,00	7,00	-,906	,522	,083	-1,932	,120
	8,00	,563	,522	,281	-,463	1,589
	9,00	-,387	,522	,459	-1,413	,639
	10,00	-,023	,522	,964	-1,049	1,003
	11,00	,641	,522	,220	-,385	1,667
	13,00	-,426	,522	,415	-1,452	,600
	14,00	,207	,522	,691	-,819	1,234
	15,00	-,656	,522	,209	-1,682	,370
	16,00	-1,133	,522	,030	-2,159	-,107
	17,00	-1,165	,522	,026	-2,191	-,139
	18,00	-,247	,522	,636	-1,273	,779
	23,00	-,801	,522	,125	-1,827	,225
	24,00	-1,059	,522	,043	-2,085	-,033
25,00	-,673	,522	,198	-1,699	,353	
13,00	7,00	-,480	,522	,358	-1,506	,546
	8,00	,989	,522	,059	-,037	2,015
	9,00	,039	,522	,940	-,987	1,065
	10,00	,403	,522	,441	-,623	1,429
	11,00	1,067	,522	,042	,041	2,093
	12,00	,426	,522	,415	-,600	1,452
	14,00	,634	,522	,225	-,392	1,660
	15,00	-,230	,522	,659	-1,256	,796
	16,00	-,707	,522	,176	-1,733	,319
	17,00	-,739	,522	,157	-1,765	,287
	18,00	,179	,522	,732	-,847	1,205
	23,00	-,375	,522	,473	-1,401	,651
	24,00	-,633	,522	,226	-1,659	,393
25,00	-,247	,522	,636	-1,273	,779	
14,00	7,00	-1,114	,522	,033	-2,140	-,088
	8,00	,356	,522	,496	-,670	1,382
	9,00	-,594	,522	,255	-1,620	,432
	10,00	-,231	,522	,658	-1,257	,795
	11,00	,433	,522	,407	-,593	1,459
	12,00	-,207	,522	,691	-1,234	,819
	13,00	-,634	,522	,225	-1,660	,392
	15,00	-,864	,522	,099	-1,890	,162
	16,00	-1,341	,522	,011	-2,367	-,315
	17,00	-1,373	,522	,009	-2,399	-,347
	18,00	-,455	,522	,384	-1,481	,571
	23,00	-1,009	,522	,054	-2,035	,017
	24,00	-1,267	,522	,016	-2,293	-,241
25,00	-,881	,522	,092	-1,907	,145	
15,00	7,00	-,250	,522	,632	-1,276	,776
	8,00	1,220	,522	,020	,194	2,246
	9,00	,269	,522	,606	-,757	1,295
	10,00	,633	,522	,226	-,393	1,659
	11,00	1,297	,522	,013	,271	2,323
	12,00	,656	,522	,209	-,370	1,682
	13,00	,230	,522	,659	-,796	1,256
	14,00	,864	,522	,099	-,162	1,890
	16,00	-,477	,522	,361	-1,503	,549
	17,00	-,509	,522	,330	-1,535	,517
	18,00	,409	,522	,434	-,617	1,435
	23,00	-,145	,522	,781	-1,171	,881
	24,00	-,403	,522	,440	-1,429	,623
25,00	-,017	,522	,974	-1,043	1,009	
16,00	7,00	,227	,522	,663	-,799	1,253
	8,00	1,697	,522	,001	,671	2,723

	9,00	,746	,522	,153	-280	1,772
	10,00	1,110	,522	,034	,084	2,136
	11,00	1,774	,522	,001	,748	2,800
	12,00	1,133	,522	,030	,107	2,159
	13,00	,707	,522	,176	-,319	1,733
	14,00	1,341	,522	,011	,315	2,367
	15,00	,477	,522	,361	-,549	1,503
	17,00	-,032	,522	,951	-1,058	,994
	18,00	,886	,522	,090	-,140	1,912
	23,00	,332	,522	,525	-,694	1,358
	24,00	,074	,522	,887	-,952	1,100
	25,00	,460	,522	,378	-,566	1,486
17,00	7,00	,259	,522	,619	-,767	1,285
	8,00	1,729	,522	,001	,703	2,755
	9,00	,778	,522	,137	-,248	1,804
	10,00	1,142	,522	,029	,116	2,168
	11,00	1,806	,522	,001	,780	2,832
	12,00	1,165	,522	,026	,139	2,191
	13,00	,739	,522	,157	-,287	1,765
	14,00	1,373	,522	,009	,347	2,399
	15,00	,509	,522	,330	-,517	1,535
	16,00	,032	,522	,951	-,994	1,058
	18,00	,918	,522	,079	-,108	1,944
	23,00	,364	,522	,485	-,662	1,390
24,00	,106	,522	,839	-,920	1,132	
25,00	,492	,522	,346	-,534	1,518	
18,00	7,00	-,659	,522	,207	-1,685	,367
	8,00	,811	,522	,121	-,215	1,837
	9,00	-,140	,522	,789	-1,166	,886
	10,00	,224	,522	,668	-,802	1,250
	11,00	,888	,522	,090	-,138	1,914
	12,00	,247	,522	,636	-,779	1,273
	13,00	-,179	,522	,732	-1,205	,847
	14,00	,455	,522	,384	-,571	1,481
	15,00	-,409	,522	,434	-1,435	,617
	16,00	-,886	,522	,090	-1,912	,140
	17,00	-,918	,522	,079	-1,944	,108
	23,00	-,554	,522	,289	-1,580	,472
24,00	-,812	,522	,121	-1,838	,214	
25,00	-,426	,522	,415	-1,452	,600	
23,00	7,00	-,105	,522	,841	-1,131	,921
	8,00	1,364	,522	,009	,338	2,390
	9,00	,414	,522	,428	-,612	1,440
	10,00	,778	,522	,137	-,248	1,804
	11,00	1,442	,522	,006	,416	2,468
	12,00	,801	,522	,125	-,225	1,827
	13,00	,375	,522	,473	-,651	1,401
	14,00	1,009	,522	,054	-,017	2,035
	15,00	,145	,522	,781	-,881	1,171
	16,00	-,332	,522	,525	-1,358	,694
	17,00	-,364	,522	,485	-1,390	,662
	18,00	,554	,522	,289	-,472	1,580
24,00	-,258	,522	,621	-1,284	,768	
25,00	,128	,522	,806	-,898	1,154	
24,00	7,00	,153	,522	,769	-,873	1,179
	8,00	1,622	,522	,002	,596	2,648
	9,00	,672	,522	,198	-,354	1,698
	10,00	1,036	,522	,048	,010	2,062
	11,00	1,700	,522	,001	,674	2,726
	12,00	1,059	,522	,043	,033	2,085
	13,00	,633	,522	,226	-,393	1,659
	14,00	1,267	,522	,016	,241	2,293
	15,00	,403	,522	,440	-,623	1,429
	16,00	-,074	,522	,887	-1,100	,952
	17,00	-,106	,522	,839	-1,132	,920
	18,00	,812	,522	,121	-,214	1,838

	23,00	,258	,522	,621		-,768	1,284
	25,00	,386	,522	,460		-,640	1,412
25,00	7,00	-,233	,522	,656		-,1259	,793
	8,00	1,236	,522	,018		,210	2,263
	9,00	,286	,522	,584		-,740	1,312
	10,00	,650	,522	,214		-,376	1,676
	11,00	1,314	,522	,012		,288	2,340
	12,00	,673	,522	,198		-,353	1,699
	13,00	,247	,522	,636		-,779	1,273
	14,00	,881	,522	,092		-,145	1,907
	15,00	,017	,522	,974		-1,009	1,043
	16,00	-,460	,522	,378		-1,486	,566
	17,00	-,492	,522	,346		-1,518	,534
	18,00	,426	,522	,415		-,600	1,452
	23,00	-,128	,522	,806		-1,154	,898
	24,00	-,386	,522	,460		-1,412	,640

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

M2.12. A varianciaanalízis számítási eredményei a fitofág atkafajok esetén, túlevelű örökzöld növényfajtákon (Soroksár)

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for fitof_box	Mean	,0000	,14428	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,2842	
		Upper Bound	,2842	
	5% Trimmed Mean	-,0375		
	Median	-,4573		
	Variance	5,204		
	Std. Deviation	2,28130		
	Minimum	-5,28		
	Maximum	5,90		
	Range	11,18		
	Interquartile Range	3,24		
	Skewness	,417	,154	
	Kurtosis	-,273	,307	

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for fitof_box	,417	,154			
Skewness			8,128754	0,017174	
Kurtosis	-,273	,307			13,81551

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: fitof_box						
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	,952	,691	1,000	-1,332	3,236
	3,00	,567	,691	1,000	-1,717	2,852
	4,00	-,153	,691	1,000	-2,437	2,131
	5,00	,912	,691	1,000	-1,373	3,196
	6,00	-1,165	,691	1,000	-3,449	1,120
	19,00	,496	,691	1,000	-1,789	2,780
	20,00	-3,210	,691	,000	-5,494	-,925
	21,00	-2,613	,691	,009	-4,898	-,329

	22,00	-847	,691	1,000	-3,131	1,438
2,00	1,00	-952	,691	1,000	-3,236	1,332
	3,00	-385	,691	1,000	-2,669	1,899
	4,00	-1,105	,691	1,000	-3,389	1,179
	5,00	-040	,691	1,000	-2,325	2,244
	6,00	-2,117	,691	,111	-4,401	,168
	19,00	-456	,691	1,000	-2,741	1,828
	20,00	-4,162	,691	,000	-6,446	-1,877
	21,00	-3,565	,691	,000	-5,850	-1,281
22,00	-1,799	,691	,445	-4,083	,485	
3,00	1,00	-567	,691	1,000	-2,852	1,717
	2,00	,385	,691	1,000	-1,899	2,669
	4,00	-720	,691	1,000	-3,004	1,564
	5,00	,345	,691	1,000	-1,940	2,629
	6,00	-1,732	,691	,583	-4,016	,553
	19,00	-071	,691	1,000	-2,356	2,213
	20,00	-3,777	,691	,000	-6,061	-1,492
	21,00	-3,180	,691	,000	-5,465	-896
22,00	-1,414	,691	1,000	-3,698	,870	
4,00	1,00	,153	,691	1,000	-2,131	2,437
	2,00	1,105	,691	1,000	-1,179	3,389
	3,00	,720	,691	1,000	-1,564	3,004
	5,00	1,065	,691	1,000	-1,220	3,349
	6,00	-1,012	,691	1,000	-3,296	1,273
	19,00	,649	,691	1,000	-1,636	2,933
	20,00	-3,057	,691	,001	-5,341	-772
	21,00	-2,460	,691	,021	-4,745	-176
22,00	-694	,691	1,000	-2,978	1,590	
5,00	1,00	-912	,691	1,000	-3,196	1,373
	2,00	,040	,691	1,000	-2,244	2,325
	3,00	-345	,691	1,000	-2,629	1,940
	4,00	-1,065	,691	1,000	-3,349	1,220
	6,00	-2,076	,691	,134	-4,361	,208
	19,00	-416	,691	1,000	-2,700	1,868
	20,00	-4,121	,691	,000	-6,406	-1,837
	21,00	-3,525	,691	,000	-5,809	-1,241
22,00	-1,759	,691	,524	-4,043	,526	
6,00	1,00	1,165	,691	1,000	-1,120	3,449
	2,00	2,117	,691	,111	-,168	4,401
	3,00	1,732	,691	,583	-,553	4,016
	4,00	1,012	,691	1,000	-1,273	3,296
	5,00	2,076	,691	,134	-,208	4,361
	19,00	1,660	,691	,771	-,624	3,945
	20,00	-2,045	,691	,154	-4,329	,239
	21,00	-1,449	,691	1,000	-3,733	,836
22,00	,318	,691	1,000	-1,967	2,602	
19,00	1,00	-496	,691	1,000	-2,780	1,789
	2,00	,456	,691	1,000	-1,828	2,741
	3,00	,071	,691	1,000	-2,213	2,356
	4,00	-649	,691	1,000	-2,933	1,636
	5,00	,416	,691	1,000	-1,868	2,700
	6,00	-1,660	,691	,771	-3,945	,624
	20,00	-3,705	,691	,000	-5,990	-1,421
	21,00	-3,109	,691	,001	-5,393	-,825
22,00	-1,343	,691	1,000	-3,627	,942	
20,00	1,00	3,210	,691	,000	,925	5,494
	2,00	4,162	,691	,000	1,877	6,446
	3,00	3,777	,691	,000	1,492	6,061
	4,00	3,057	,691	,001	,772	5,341
	5,00	4,121	,691	,000	1,837	6,406
	6,00	2,045	,691	,154	-,239	4,329
	19,00	3,705	,691	,000	1,421	5,990
	21,00	,597	,691	1,000	-1,688	2,881
22,00	2,363	,691	,034	,078	4,647	
21,00	1,00	2,613	,691	,009	,329	4,898
	2,00	3,565	,691	,000	1,281	5,850

	3,00	3,180	,691	,000	,896	5,465
	4,00	2,460	,691	,021	,176	4,745
	5,00	3,525	,691	,000	1,241	5,809
	6,00	1,449	,691	1,000	-,836	3,733
	19,00	3,109	,691	,001	,825	5,393
	20,00	-,597	,691	1,000	-,2881	1,688
	22,00	1,766	,691	,508	-,518	4,051
22,00	1,00	,847	,691	1,000	-,1438	3,131
	2,00	1,799	,691	,445	-,485	4,083
	3,00	1,414	,691	1,000	-,870	3,698
	4,00	,694	,691	1,000	-,1590	2,978
	5,00	1,759	,691	,524	-,526	4,043
	6,00	-,318	,691	1,000	-,2602	1,967
	19,00	1,343	,691	1,000	-,942	3,627
	20,00	-,2363	,691	,034	-,4647	-,078
	21,00	-,1766	,691	,508	-,4051	,518
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the ,05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.						

M2.13. A varianciaanalízis számítási eredményei a zoofág atkafajok esetén, túlevelű örökzöld növényfajtákon (Soroksár)

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for zoof_box	Mean	,0000	,09946	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,1959	
		Upper Bound	,1959	
	5% Trimmed Mean	,0003		
	Median	,1199		
	Variance	2,473		
	Std. Deviation	1,57261		
	Minimum	-3,64		
	Maximum	3,71		
	Range	7,34		
	Interquartile Range	2,49		
	Skewness	-,028	,154	
	Kurtosis	-,784	,307	

d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for zoof_box					
Skewness	-,028	,154			
Kurtosis	-,784	,307	6,567959	0,037479	13,81551

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: zoof_box						
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-,174	,476	,716	-,113	,765
	3,00	1,567	,476	,001	,628	2,506
	4,00	1,840	,476	,000	,900	2,779
	5,00	1,505	,476	,002	,566	2,444
	6,00	,154	,476	,747	-,785	1,093
	19,00	-,488	,476	,307	-,1427	,451
	20,00	2,027	,476	,000	1,088	2,966
	21,00	1,503	,476	,002	,564	2,442
	22,00	,710	,476	,138	-,229	1,649
2,00	1,00	,174	,476	,716	-,765	1,113

	3,00	1,740	,476	,000	,801	2,680
	4,00	2,013	,476	,000	1,074	2,952
	5,00	1,679	,476	,001	,740	2,618
	6,00	,328	,476	,492	-,611	1,267
	19,00	-,314	,476	,510	-,1254	,625
	20,00	2,201	,476	,000	1,262	3,140
	21,00	1,677	,476	,001	,738	2,616
	22,00	,884	,476	,065	-,056	1,823
3,00	1,00	-1,567	,476	,001	-2,506	-,628
	2,00	-1,740	,476	,000	-2,680	-,801
	4,00	,273	,476	,567	-,666	1,212
	5,00	-,062	,476	,897	-1,001	,878
	6,00	-1,412	,476	,003	-2,352	-,473
	19,00	-2,055	,476	,000	-2,994	-1,116
	20,00	,461	,476	,335	-,478	1,400
	21,00	-,064	,476	,894	-1,003	,875
22,00	-,857	,476	,074	-1,796	,082	
4,00	1,00	-1,840	,476	,000	-2,779	-,900
	2,00	-2,013	,476	,000	-2,952	-1,074
	3,00	-,273	,476	,567	-1,212	,666
	5,00	-,334	,476	,483	-1,274	,605
	6,00	-1,685	,476	,000	-2,625	-,746
	19,00	-2,328	,476	,000	-3,267	-1,389
	20,00	,188	,476	,694	-,751	1,127
	21,00	-,337	,476	,481	-1,276	,602
22,00	-1,130	,476	,019	-2,069	-,191	
5,00	1,00	-1,505	,476	,002	-2,444	-,566
	2,00	-1,679	,476	,001	-2,618	-,740
	3,00	,062	,476	,897	-,878	1,001
	4,00	,334	,476	,483	-,605	1,274
	6,00	-1,351	,476	,005	-2,290	-,412
	19,00	-1,993	,476	,000	-2,932	-1,054
	20,00	,522	,476	,274	-,417	1,461
	21,00	-,002	,476	,996	-,941	,937
22,00	-,795	,476	,097	-1,734	,144	
6,00	1,00	-,154	,476	,747	-1,093	,785
	2,00	-,328	,476	,492	-1,267	,611
	3,00	1,412	,476	,003	,473	2,352
	4,00	1,685	,476	,000	,746	2,625
	5,00	1,351	,476	,005	,412	2,290
	19,00	-,642	,476	,179	-1,582	,297
	20,00	1,873	,476	,000	,934	2,812
	21,00	1,349	,476	,005	,410	2,288
22,00	,556	,476	,245	-,383	1,495	
19,00	1,00	,488	,476	,307	-,451	1,427
	2,00	,314	,476	,510	-,625	1,254
	3,00	2,055	,476	,000	1,116	2,994
	4,00	2,328	,476	,000	1,389	3,267
	5,00	1,993	,476	,000	1,054	2,932
	6,00	,642	,476	,179	-,297	1,582
	20,00	2,516	,476	,000	1,576	3,455
	21,00	1,991	,476	,000	1,052	2,930
22,00	1,198	,476	,013	,259	2,137	
20,00	1,00	-2,027	,476	,000	-2,966	-1,088
	2,00	-2,201	,476	,000	-3,140	-1,262
	3,00	-,461	,476	,335	-1,400	,478
	4,00	-,188	,476	,694	-1,127	,751
	5,00	-,522	,476	,274	-1,461	,417
	6,00	-1,873	,476	,000	-2,812	-,934
	19,00	-2,516	,476	,000	-3,455	-1,576
	21,00	-,524	,476	,272	-1,463	,415
22,00	-1,317	,476	,006	-2,257	-,378	
21,00	1,00	-1,503	,476	,002	-2,442	-,564

	2,00	-1,677	,476	,001	-2,616	-,738
	3,00	,064	,476	,894	-,875	1,003
	4,00	,337	,476	,481	-,602	1,276
	5,00	,002	,476	,996	-,937	,941
	6,00	-1,349	,476	,005	-2,288	-,410
	19,00	-1,991	,476	,000	-2,930	-1,052
	20,00	,524	,476	,272	-,415	1,463
	22,00	-,793	,476	,097	-1,732	,146
22,00	1,00	-,710	,476	,138	-1,649	,229
	2,00	-,884	,476	,065	-1,823	,056
	3,00	,857	,476	,074	-,082	1,796
	4,00	1,130	,476	,019	,191	2,069
	5,00	,795	,476	,097	-,144	1,734
	6,00	-,556	,476	,245	-1,495	,383
	19,00	-1,198	,476	,013	-2,137	-,259
	20,00	1,317	,476	,006	,378	2,257
	21,00	,793	,476	,097	-,146	1,732
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the ,05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).						

M2.14. A varianciaanalízis számítási eredményei a fitofág atkafajok esetén, pikkelylevelű örökzöld növényfajtákon (Ajka-Bódé)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for fito	,052	156	,200	,990	156	,313
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: fito						
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-2,306	,651	,036	-4,549	-,063
	3,00	2,950	,651	,001	,707	5,193
	4,00	-,567	,651	1,000	-2,810	1,676
	5,00	2,643	,651	,005	,400	4,886
	6,00	2,188	,651	,067	-,056	4,431
	7,00	-,986	,651	1,000	-3,229	1,258
	14,00	-1,206	,651	1,000	-3,449	1,038
	18,00	3,384	,651	,000	1,141	5,627
	19,00	-,237	,651	1,000	-2,480	2,006
	20,00	2,796	,651	,002	,553	5,039
	24,00	2,887	,651	,001	,644	5,130
2,00	1,00	2,306	,651	,036	,063	4,549
	3,00	5,256	,651	,000	3,013	7,500
	4,00	1,739	,651	,558	-,504	3,982
	5,00	4,949	,651	,000	2,706	7,193
	6,00	4,494	,651	,000	2,251	6,737
	7,00	1,321	,651	1,000	-,923	3,564
	14,00	1,101	,651	1,000	-1,143	3,344
	18,00	5,690	,651	,000	3,447	7,934
	19,00	2,069	,651	,121	-,174	4,313
	20,00	5,102	,651	,000	2,859	7,345
24,00	5,193	,651	,000	2,950	7,437	
3,00	1,00	-2,950	,651	,001	-5,193	-,707
	2,00	-5,256	,651	,000	-7,500	-3,013
	4,00	-3,517	,651	,000	-5,761	-1,274
	5,00	-,307	,651	1,000	-2,550	1,936

	6,00	-,763	,651	1,000	-3,006	1,481
	7,00	-3,936	,651	,000	-6,179	-1,693
	14,00	-4,156	,651	,000	-6,399	-1,913
	18,00	,434	,651	1,000	-1,809	2,677
	19,00	-3,187	,651	,000	-5,430	-,944
	20,00	-,154	,651	1,000	-2,397	2,089
	24,00	-,063	,651	1,000	-2,306	2,180
4,00	1,00	,567	,651	1,000	-1,676	2,810
	2,00	-1,739	,651	,558	-3,982	,504
	3,00	3,517	,651	,000	1,274	5,761
	5,00	3,210	,651	,000	,967	5,454
	6,00	2,755	,651	,003	,511	4,998
	7,00	-,419	,651	1,000	-2,662	1,825
	14,00	-,639	,651	1,000	-2,882	1,605
	18,00	3,951	,651	,000	1,708	6,194
	19,00	,330	,651	1,000	-1,913	2,574
	20,00	3,363	,651	,000	1,120	5,606
	24,00	3,454	,651	,000	1,211	5,697
5,00	1,00	-2,643	,651	,005	-4,886	-,400
	2,00	-4,949	,651	,000	-7,193	-2,706
	3,00	,307	,651	1,000	-1,936	2,550
	4,00	-3,210	,651	,000	-5,454	-,967
	6,00	-,456	,651	1,000	-2,699	1,788
	7,00	-3,629	,651	,000	-5,872	-1,386
	14,00	-3,849	,651	,000	-6,092	-1,606
	18,00	,741	,651	1,000	-1,502	2,984
	19,00	-2,880	,651	,001	-5,123	-,637
	20,00	,153	,651	1,000	-2,090	2,396
	24,00	,244	,651	1,000	-1,999	2,487
6,00	1,00	-2,188	,651	,067	-4,431	,056
	2,00	-4,494	,651	,000	-6,737	-2,251
	3,00	,763	,651	1,000	-1,481	3,006
	4,00	-2,755	,651	,003	-4,998	-,511
	5,00	,456	,651	1,000	-1,788	2,699
	7,00	-3,173	,651	,000	-5,416	-,930
	14,00	-3,393	,651	,000	-5,636	-1,150
	18,00	1,197	,651	1,000	-1,047	3,440
	19,00	-2,424	,651	,019	-4,668	-,181
	20,00	,608	,651	1,000	-1,635	2,852
	24,00	,700	,651	1,000	-1,544	2,943
7,00	1,00	,986	,651	1,000	-1,258	3,229
	2,00	-1,321	,651	1,000	-3,564	,923
	3,00	3,936	,651	,000	1,693	6,179
	4,00	,419	,651	1,000	-1,825	2,662
	5,00	3,629	,651	,000	1,386	5,872
	6,00	3,173	,651	,000	,930	5,416
	14,00	-,220	,651	1,000	-2,463	2,023
	18,00	4,370	,651	,000	2,127	6,613
	19,00	,749	,651	1,000	-1,494	2,992
	20,00	3,782	,651	,000	1,538	6,025
	24,00	3,873	,651	,000	1,630	6,116
14,00	1,00	1,206	,651	1,000	-1,038	3,449
	2,00	-1,101	,651	1,000	-3,344	1,143
	3,00	4,156	,651	,000	1,913	6,399
	4,00	,639	,651	1,000	-1,605	2,882
	5,00	3,849	,651	,000	1,606	6,092
	6,00	3,393	,651	,000	1,150	5,636
	7,00	,220	,651	1,000	-2,023	2,463
	18,00	4,590	,651	,000	2,347	6,833
	19,00	,969	,651	1,000	-1,274	3,212
	20,00	4,002	,651	,000	1,758	6,245
	24,00	4,093	,651	,000	1,850	6,336
18,00	1,00	-3,384	,651	,000	-5,627	-1,141
	2,00	-5,690	,651	,000	-7,934	-3,447
	3,00	-,434	,651	1,000	-2,677	1,809
	4,00	-3,951	,651	,000	-6,194	-1,708

	5,00	-,741	,651	1,000	-2,984	1,502
	6,00	-1,197	,651	1,000	-3,440	1,047
	7,00	-4,370	,651	,000	-6,613	-2,127
	14,00	-4,590	,651	,000	-6,833	-2,347
	19,00	-3,621	,651	,000	-5,864	-1,378
	20,00	-,588	,651	1,000	-2,831	1,655
	24,00	-,497	,651	1,000	-2,740	1,746
19,00	1,00	,237	,651	1,000	-2,006	2,480
	2,00	-2,069	,651	,121	-4,313	,174
	3,00	3,187	,651	,000	,944	5,430
	4,00	-,330	,651	1,000	-2,574	1,913
	5,00	2,880	,651	,001	,637	5,123
	6,00	2,424	,651	,019	,181	4,668
	7,00	-,749	,651	1,000	-2,992	1,494
	14,00	-,969	,651	1,000	-3,212	1,274
	18,00	3,621	,651	,000	1,378	5,864
	20,00	3,033	,651	,000	,790	5,276
	24,00	3,124	,651	,000	,881	5,367
20,00	1,00	-2,796	,651	,002	-5,039	-,553
	2,00	-5,102	,651	,000	-7,345	-2,859
	3,00	,154	,651	1,000	-2,089	2,397
	4,00	-3,363	,651	,000	-5,606	-1,120
	5,00	-,153	,651	1,000	-2,396	2,090
	6,00	-,608	,651	1,000	-2,852	1,635
	7,00	-3,782	,651	,000	-6,025	-1,538
	14,00	-4,002	,651	,000	-6,245	-1,758
	18,00	,588	,651	1,000	-1,655	2,831
	19,00	-3,033	,651	,000	-5,276	-,790
	24,00	,091	,651	1,000	-2,152	2,334
24,00	1,00	-2,887	,651	,001	-5,130	-,644
	2,00	-5,193	,651	,000	-7,437	-2,950
	3,00	,063	,651	1,000	-2,180	2,306
	4,00	-3,454	,651	,000	-5,697	-1,211
	5,00	-,244	,651	1,000	-2,487	1,999
	6,00	-,700	,651	1,000	-2,943	1,544
	7,00	-3,873	,651	,000	-6,116	-1,630
	14,00	-4,093	,651	,000	-6,336	-1,850
	18,00	,497	,651	1,000	-1,746	2,740
	19,00	-3,124	,651	,000	-5,367	-,881
	20,00	-,091	,651	1,000	-2,334	2,152

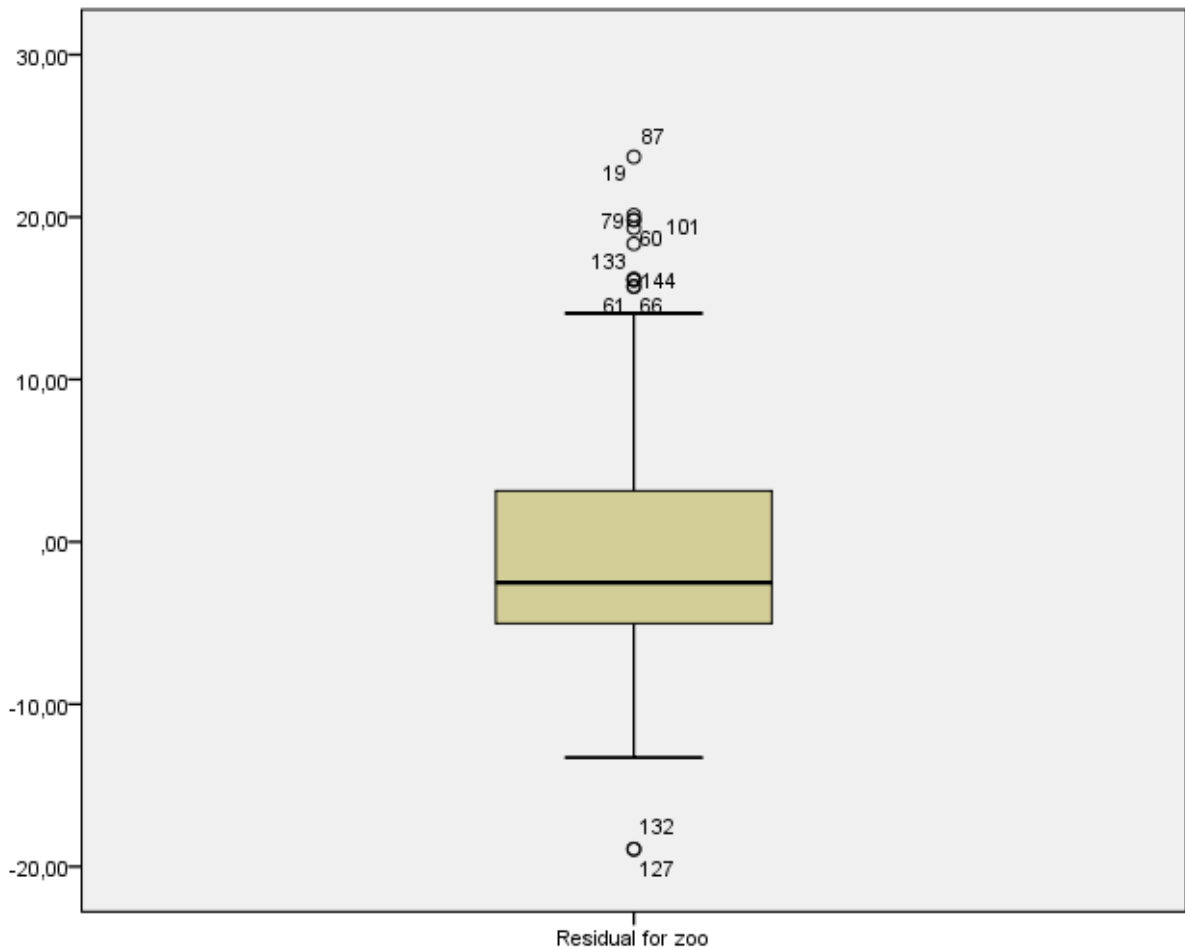
Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

M2.15. A varianciaanalízis számítási eredményei a zoofág atkafajok esetén, pikkelylevelű örökzöld növényfajtákon (Ajka-Bódé)

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Residual for zoo	Mean	,0000	,66693	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-1,3174	
		Upper Bound	1,3174	
	5% Trimmed Mean	-,2947		
	Median	-2,5117		
	Variance	69,388		
	Std. Deviation	8,32993		
	Minimum	-18,94		
	Maximum	23,71		
	Range	42,65		
	Interquartile Range	8,16		
	Skewness	,760	,194	
	Kurtosis	,252	,386	



Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: zoo						
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-1,846	3,540	,603	-8,850	5,157
	3,00	5,652	3,540	,113	-1,352	12,655
	4,00	5,645	3,540	,113	-1,359	12,648
	5,00	5,678	3,540	,111	-1,325	12,682
	6,00	-,036	3,540	,992	-7,040	6,967
	7,00	-4,125E-015	3,540	1,000	-7,003	7,003
	14,00	5,645	3,540	,113	-1,359	12,648
	18,00	5,678	3,540	,111	-1,325	12,682
	19,00	-1,952	3,540	,582	-8,955	5,051
	20,00	5,652	3,540	,113	-1,352	12,655
2,00	24,00	,027	3,540	,994	-6,977	7,030
	1,00	1,846	3,540	,603	-5,157	8,850
	3,00	7,498	3,540	,036	,494	14,501
	4,00	7,491	3,540	,036	,487	14,494
	5,00	7,524	3,540	,035	,521	14,528
	6,00	1,810	3,540	,610	-5,194	8,813
	7,00	1,846	3,540	,603	-5,157	8,850
	14,00	7,491	3,540	,036	,487	14,494
	18,00	7,524	3,540	,035	,521	14,528
	19,00	-,106	3,540	,976	-7,109	6,898
3,00	20,00	7,498	3,540	,036	,494	14,501
	24,00	1,873	3,540	,598	-5,131	8,876
	1,00	-5,652	3,540	,113	-12,655	1,352
	2,00	-7,498	3,540	,036	-14,501	-,494
	4,00	-,007	3,540	,998	-7,010	6,997
	5,00	,027	3,540	,994	-6,977	7,030
	6,00	-5,688	3,540	,111	-12,691	1,316

	7,00	-5,652	3,540	,113	-12,655	1,352
	14,00	-,007	3,540	,998	-7,010	6,997
	18,00	,027	3,540	,994	-6,977	7,030
	19,00	-7,604	3,540	,034	-14,607	-600
	20,00	-8,882E-016	3,540	1,000	-7,003	7,003
	24,00	-5,625	3,540	,115	-12,628	1,379
4,00	1,00	-5,645	3,540	,113	-12,648	1,359
	2,00	-7,491	3,540	,036	-14,494	-,487
	3,00	,007	3,540	,998	-6,997	7,010
	5,00	,033	3,540	,992	-6,970	7,037
	6,00	-5,681	3,540	,111	-12,684	1,322
	7,00	-5,645	3,540	,113	-12,648	1,359
	14,00	,000	3,540	1,000	-7,003	7,003
	18,00	,033	3,540	,992	-6,970	7,037
	19,00	-7,597	3,540	,034	-14,600	-,593
	20,00	,007	3,540	,998	-6,997	7,010
	24,00	-5,618	3,540	,115	-12,622	1,385
5,00	1,00	-5,678	3,540	,111	-12,682	1,325
	2,00	-7,524	3,540	,035	-14,528	-,521
	3,00	-,027	3,540	,994	-7,030	6,977
	4,00	-,033	3,540	,992	-7,037	6,970
	6,00	-5,714	3,540	,109	-12,718	1,289
	7,00	-5,678	3,540	,111	-12,682	1,325
	14,00	-,033	3,540	,992	-7,037	6,970
	18,00	,000	3,540	1,000	-7,003	7,003
	19,00	-7,630	3,540	,033	-14,634	-,627
	20,00	-,027	3,540	,994	-7,030	6,977
	24,00	-5,652	3,540	,113	-12,655	1,352
6,00	1,00	,036	3,540	,992	-6,967	7,040
	2,00	-1,810	3,540	,610	-8,813	5,194
	3,00	5,688	3,540	,111	-1,316	12,691
	4,00	5,681	3,540	,111	-1,322	12,684
	5,00	5,714	3,540	,109	-1,289	12,718
	7,00	,036	3,540	,992	-6,967	7,040
	14,00	5,681	3,540	,111	-1,322	12,684
	18,00	5,714	3,540	,109	-1,289	12,718
	19,00	-1,916	3,540	,589	-8,919	5,088
	20,00	5,688	3,540	,111	-1,316	12,691
	24,00	,063	3,540	,986	-6,941	7,066
7,00	1,00	4,125E-015	3,540	1,000	-7,003	7,003
	2,00	-1,846	3,540	,603	-8,850	5,157
	3,00	5,652	3,540	,113	-1,352	12,655
	4,00	5,645	3,540	,113	-1,359	12,648
	5,00	5,678	3,540	,111	-1,325	12,682
	6,00	-,036	3,540	,992	-7,040	6,967
	14,00	5,645	3,540	,113	-1,359	12,648
	18,00	5,678	3,540	,111	-1,325	12,682
	19,00	-1,952	3,540	,582	-8,955	5,051
	20,00	5,652	3,540	,113	-1,352	12,655
	24,00	,027	3,540	,994	-6,977	7,030
14,00	1,00	-5,645	3,540	,113	-12,648	1,359
	2,00	-7,491	3,540	,036	-14,494	-,487
	3,00	,007	3,540	,998	-6,997	7,010
	4,00	,000	3,540	1,000	-7,003	7,003
	5,00	,033	3,540	,992	-6,970	7,037
	6,00	-5,681	3,540	,111	-12,684	1,322
	7,00	-5,645	3,540	,113	-12,648	1,359
	18,00	,033	3,540	,992	-6,970	7,037
	19,00	-7,597	3,540	,034	-14,600	-,593
	20,00	,007	3,540	,998	-6,997	7,010
	24,00	-5,618	3,540	,115	-12,622	1,385
18,00	1,00	-5,678	3,540	,111	-12,682	1,325
	2,00	-7,524	3,540	,035	-14,528	-,521
	3,00	-,027	3,540	,994	-7,030	6,977
	4,00	-,033	3,540	,992	-7,037	6,970
	5,00	,000	3,540	1,000	-7,003	7,003

	6,00	-5,714	3,540	,109	-12,718	1,289
	7,00	-5,678	3,540	,111	-12,682	1,325
	14,00	-,033	3,540	,992	-7,037	6,970
	19,00	-7,630	3,540	,033	-14,634	-,627
	20,00	-,027	3,540	,994	-7,030	6,977
	24,00	-5,652	3,540	,113	-12,655	1,352
19,00	1,00	1,952	3,540	,582	-5,051	8,955
	2,00	,106	3,540	,976	-6,898	7,109
	3,00	7,604	3,540	,034	,600	14,607
	4,00	7,597	3,540	,034	,593	14,600
	5,00	7,630	3,540	,033	,627	14,634
	6,00	1,916	3,540	,589	-5,088	8,919
	7,00	1,952	3,540	,582	-5,051	8,955
	14,00	7,597	3,540	,034	,593	14,600
	18,00	7,630	3,540	,033	,627	14,634
	20,00	7,604	3,540	,034	,600	14,607
	24,00	1,979	3,540	,577	-5,025	8,982
20,00	1,00	-5,652	3,540	,113	-12,655	1,352
	2,00	-7,498	3,540	,036	-14,501	-,494
	3,00	8,882E-016	3,540	1,000	-7,003	7,003
	4,00	-,007	3,540	,998	-7,010	6,997
	5,00	,027	3,540	,994	-6,977	7,030
	6,00	-5,688	3,540	,111	-12,691	1,316
	7,00	-5,652	3,540	,113	-12,655	1,352
	14,00	-,007	3,540	,998	-7,010	6,997
	18,00	,027	3,540	,994	-6,977	7,030
	19,00	-7,604	3,540	,034	-14,607	-,600
	24,00	-5,625	3,540	,115	-12,628	1,379
24,00	1,00	-,027	3,540	,994	-7,030	6,977
	2,00	-1,873	3,540	,598	-8,876	5,131
	3,00	5,625	3,540	,115	-1,379	12,628
	4,00	5,618	3,540	,115	-1,385	12,622
	5,00	5,652	3,540	,113	-1,352	12,655
	6,00	-,063	3,540	,986	-7,066	6,941
	7,00	-,027	3,540	,994	-7,030	6,977
	14,00	5,618	3,540	,115	-1,385	12,622
	18,00	5,652	3,540	,113	-1,352	12,655
	19,00	-1,979	3,540	,577	-8,982	5,025
	20,00	5,625	3,540	,115	-1,379	12,628

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

M2.16. A varianciaanalízis számítási eredményei a fitofág atkafajok esetén, túlevelű örökzöld növényfajtákon (Ajka-Bódé)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Residual for fitofag	Mean		,0000	,16670
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-,3293	
		Upper Bound	,3293	
	5% Trimmed Mean		-,0569	
	Median		-,6324	
	Variance		4,335	
	Std. Deviation		2,08211	
	Minimum		-4,72	
	Maximum		4,68	
	Range		9,40	
	Interquartile Range		3,19	

	Skewness		,605	,194	
	Kurtosis		-,606	,386	
d'Agostino teszt					
	Statistic	Std. Error	Khi2 szám ért	Sig	krit ért
Residual for fitofag					
Skewness	,605	,194	12,1547	0,002294	13,81551
Kurtosis	-,606	,386			

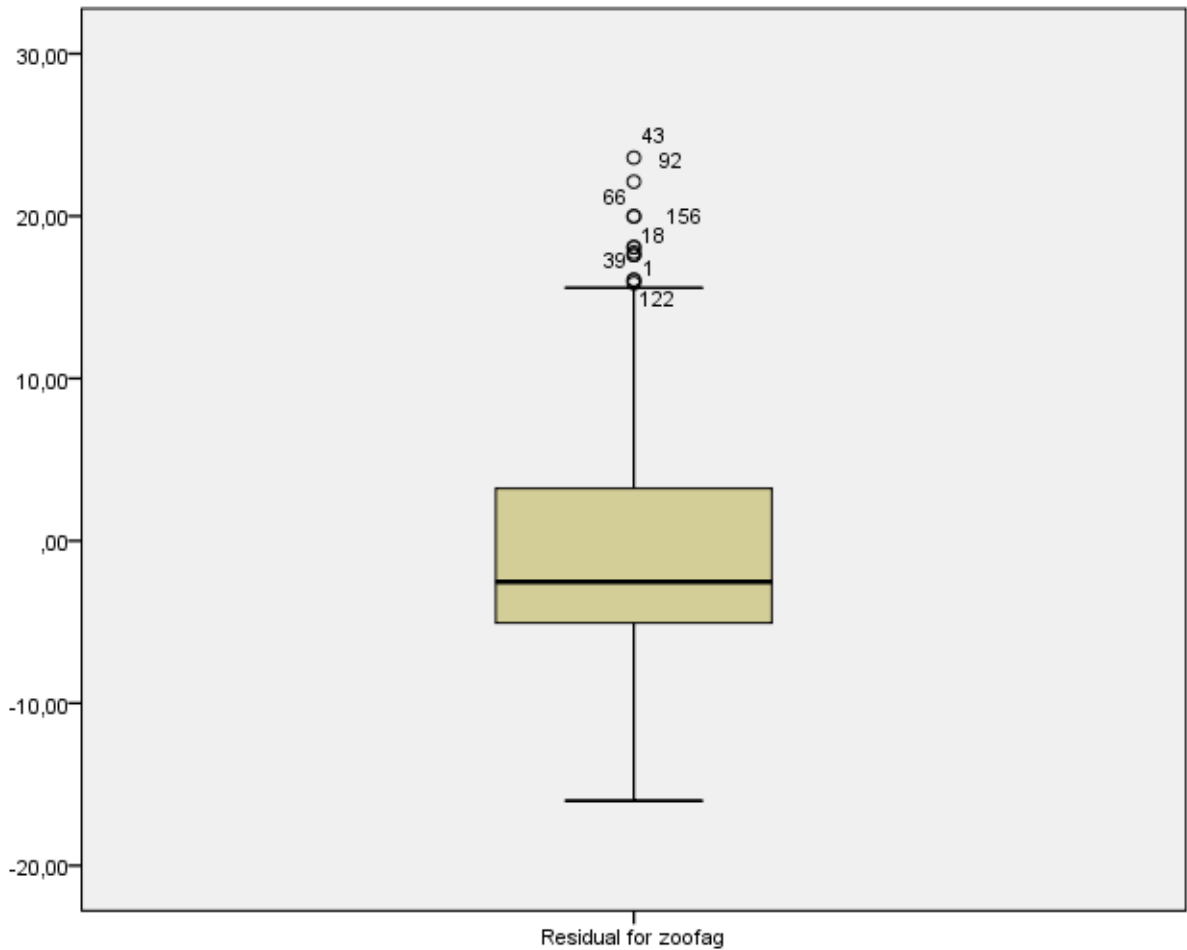
Pairwise Comparisons						
Dependent Variable: fitofag						
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
8,00	9,00	-,231	,885	1,000	-3,283	2,820
	10,00	-,580	,885	1,000	-3,632	2,471
	11,00	,917	,885	1,000	-2,134	3,969
	12,00	-3,595	,885	,005	-6,646	-,543
	13,00	,189	,885	1,000	-2,863	3,241
	15,00	1,022	,885	1,000	-2,030	4,074
	16,00	-,820	,885	1,000	-3,871	2,232
	17,00	,291	,885	1,000	-2,760	3,343
	21,00	,549	,885	1,000	-2,503	3,600
	22,00	,578	,885	1,000	-2,474	3,630
9,00	8,00	,231	,885	1,000	-2,820	3,283
	10,00	-,349	,885	1,000	-3,401	2,703
	11,00	1,149	,885	1,000	-1,903	4,200
	12,00	-3,364	,885	,014	-6,415	-,312
	13,00	,420	,885	1,000	-2,631	3,472
	15,00	1,253	,885	1,000	-1,798	4,305
	16,00	-,588	,885	1,000	-3,640	2,463
	17,00	,523	,885	1,000	-2,529	3,574
	21,00	,780	,885	1,000	-2,272	3,832
	22,00	,809	,885	1,000	-2,242	3,861
10,00	8,00	,580	,885	1,000	-2,471	3,632
	9,00	,349	,885	1,000	-2,703	3,401
	11,00	1,498	,885	1,000	-1,554	4,549
	12,00	-3,014	,885	,058	-6,066	-,037
	13,00	,769	,885	1,000	-2,282	3,821
	15,00	1,602	,885	1,000	-1,449	4,654
	16,00	-,239	,885	1,000	-3,291	2,812
	17,00	,872	,885	1,000	-2,180	3,923
	21,00	1,129	,885	1,000	-1,923	4,181
	22,00	1,158	,885	1,000	-1,893	4,210
11,00	8,00	-,917	,885	1,000	-3,969	2,134
	9,00	-1,149	,885	1,000	-4,200	1,903
	10,00	-1,498	,885	1,000	-4,549	1,554
	12,00	-4,512	,885	,000	-7,564	-1,461
	13,00	-,728	,885	1,000	-3,780	2,323
	15,00	,105	,885	1,000	-2,947	3,156
	16,00	-1,737	,885	1,000	-4,789	1,315
	17,00	-,626	,885	1,000	-3,678	2,426
	21,00	-,369	,885	1,000	-3,420	2,683
	22,00	-,339	,885	1,000	-3,391	2,712
12,00	8,00	3,595	,885	,005	,543	6,646
	9,00	3,364	,885	,014	,312	6,415
	10,00	3,014	,885	,058	-,037	6,066
	11,00	4,512	,885	,000	1,461	7,564
	13,00	3,784	,885	,002	,732	6,835
	15,00	4,617	,885	,000	1,565	7,668
	16,00	2,775	,885	,139	-,276	5,827
	17,00	3,886	,885	,002	,835	6,938
21,00	4,144	,885	,000	1,092	7,195	

	22,00	4,173	,885	,000	1,121	7,224
	23,00	4,995	,885	,000	1,943	8,046
13,00	8,00	-,189	,885	1,000	-3,241	2,863
	9,00	-,420	,885	1,000	-3,472	2,631
	10,00	-,769	,885	1,000	-3,821	2,282
	11,00	,728	,885	1,000	-2,323	3,780
	12,00	-3,784	,885	,002	-6,835	-,732
	15,00	,833	,885	1,000	-2,219	3,885
	16,00	-1,009	,885	1,000	-4,060	2,043
	17,00	,102	,885	1,000	-2,949	3,154
	21,00	,360	,885	1,000	-2,692	3,411
	22,00	,389	,885	1,000	-2,663	3,441
	23,00	1,211	,885	1,000	-1,841	4,262
15,00	8,00	-1,022	,885	1,000	-4,074	2,030
	9,00	-1,253	,885	1,000	-4,305	1,798
	10,00	-1,602	,885	1,000	-4,654	1,449
	11,00	-,105	,885	1,000	-3,156	2,947
	12,00	-4,617	,885	,000	-7,668	-1,565
	13,00	-,833	,885	1,000	-3,885	2,219
	16,00	-1,842	,885	1,000	-4,893	1,210
	17,00	-,731	,885	1,000	-3,782	2,321
	21,00	-,473	,885	1,000	-3,525	2,578
	22,00	-,444	,885	1,000	-3,496	2,608
	23,00	,378	,885	1,000	-2,674	3,429
16,00	8,00	,820	,885	1,000	-2,232	3,871
	9,00	,588	,885	1,000	-2,463	3,640
	10,00	,239	,885	1,000	-2,812	3,291
	11,00	1,737	,885	1,000	-1,315	4,789
	12,00	-2,775	,885	,139	-5,827	,276
	13,00	1,009	,885	1,000	-2,043	4,060
	15,00	1,842	,885	1,000	-1,210	4,893
	17,00	1,111	,885	1,000	-1,941	4,163
	21,00	1,368	,885	1,000	-1,683	4,420
	22,00	1,398	,885	1,000	-1,654	4,449
	23,00	2,219	,885	,881	-,832	5,271
17,00	8,00	-,291	,885	1,000	-3,343	2,760
	9,00	-,523	,885	1,000	-3,574	2,529
	10,00	-,872	,885	1,000	-3,923	2,180
	11,00	,626	,885	1,000	-2,426	3,678
	12,00	-3,886	,885	,002	-6,938	-,835
	13,00	-,102	,885	1,000	-3,154	2,949
	15,00	,731	,885	1,000	-2,321	3,782
	16,00	-1,111	,885	1,000	-4,163	1,941
	21,00	,257	,885	1,000	-2,794	3,309
	22,00	,287	,885	1,000	-2,765	3,338
	23,00	1,108	,885	1,000	-1,943	4,160
21,00	8,00	-,549	,885	1,000	-3,600	2,503
	9,00	-,780	,885	1,000	-3,832	2,272
	10,00	-1,129	,885	1,000	-4,181	1,923
	11,00	,369	,885	1,000	-2,683	3,420
	12,00	-4,144	,885	,000	-7,195	-1,092
	13,00	-,360	,885	1,000	-3,411	2,692
	15,00	,473	,885	1,000	-2,578	3,525
	16,00	-1,368	,885	1,000	-4,420	1,683
	17,00	-,257	,885	1,000	-3,309	2,794
	22,00	,029	,885	1,000	-3,022	3,081
	23,00	,851	,885	1,000	-2,201	3,903
22,00	8,00	-,578	,885	1,000	-3,630	2,474
	9,00	-,809	,885	1,000	-3,861	2,242
	10,00	-1,158	,885	1,000	-4,210	1,893
	11,00	,339	,885	1,000	-2,712	3,391
	12,00	-4,173	,885	,000	-7,224	-1,121
	13,00	-,389	,885	1,000	-3,441	2,663
	15,00	,444	,885	1,000	-2,608	3,496
	16,00	-1,398	,885	1,000	-4,449	1,654
17,00	-,287	,885	1,000	-3,338	2,765	

	21,00	-,029	,885	1,000	-3,081	3,022
	23,00	,822	,885	1,000	-2,230	3,873
23,00	8,00	-1,400	,885	1,000	-4,451	1,652
	9,00	-1,631	,885	1,000	-4,683	1,421
	10,00	-1,980	,885	1,000	-5,032	1,072
	11,00	-,482	,885	1,000	-3,534	2,569
	12,00	-4,995	,885	,000	-8,046	-1,943
	13,00	-1,211	,885	1,000	-4,262	1,841
	15,00	-,378	,885	1,000	-3,429	2,674
	16,00	-2,219	,885	,881	-5,271	,832
	17,00	-1,108	,885	1,000	-4,160	1,943
	21,00	-,851	,885	1,000	-3,903	2,201
	22,00	-,822	,885	1,000	-3,873	2,230
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the ,05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.						

M2.17. A varianciaanalízis számítási eredményei a zoofág atkafajok esetén, túlevelű örökzöld növényfajtákon (Ajka-Bódé)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Residual for zoofag	Mean		,0000	,67929
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-1,3419	
		Upper Bound	1,3419	
	5% Trimmed Mean		-,3683	
	Median		-2,5271	
	Variance		71,984	
	Std. Deviation		8,48433	
	Minimum		-16,00	
	Maximum		23,59	
	Range		39,60	
	Interquartile Range		8,33	
	Skewness		,859	,194
	Kurtosis		,120	,386



Pairwise Comparisons							
Dependent Variable: zoofag							
(I) faj	(J) faj	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
					Lower Bound	Upper Bound	
8,00	9,00	-1,873	3,606	1,000	-14,308	10,562	
	10,00	-5,618	3,606	1,000	-18,053	6,817	
	11,00	-1,910	3,606	1,000	-14,345	10,524	
	12,00	-11,296	3,606	,141	-23,731	1,139	
	13,00	5,478E-016	3,606	1,000	-12,435	12,435	
	15,00	1,899	3,606	1,000	-10,536	14,334	
	16,00	-,010	3,606	1,000	-12,444	12,425	
	17,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207	
	21,00	-5,628	3,606	1,000	-18,063	6,807	
	22,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207	
23,00	-5,017E-013	3,606	1,000	-12,435	12,435		
9,00	8,00	1,873	3,606	1,000	-10,562	14,308	
	10,00	-3,745	3,606	1,000	-16,180	8,689	
	11,00	-,038	3,606	1,000	-12,473	12,397	
	12,00	-9,424	3,606	,661	-21,858	3,011	
	13,00	1,873	3,606	1,000	-10,562	14,308	
	15,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207	
	16,00	1,863	3,606	1,000	-10,572	14,298	
	17,00	5,645	3,606	1,000	-6,790	18,080	
	21,00	-3,755	3,606	1,000	-16,190	8,680	
	22,00	5,645	3,606	1,000	-6,790	18,080	
23,00	1,873	3,606	1,000	-10,562	14,308		
10,00	8,00	5,618	3,606	1,000	-6,817	18,053	
	9,00	3,745	3,606	1,000	-8,689	16,180	
	11,00	3,708	3,606	1,000	-8,727	16,143	
	12,00	-5,678	3,606	1,000	-18,113	6,757	
	13,00	5,618	3,606	1,000	-6,817	18,053	
15,00	7,517	3,606	1,000	-4,917	19,952		

10,00	16,00	5,608	3,606	1,000	-6,826	18,043
	17,00	9,390	3,606	,678	-3,045	21,825
	21,00	-,010	3,606	1,000	-12,444	12,425
	22,00	9,390	3,606	,678	-3,045	21,825
	23,00	5,618	3,606	1,000	-6,817	18,053
11,00	8,00	1,910	3,606	1,000	-10,524	14,345
	9,00	,038	3,606	1,000	-12,397	12,473
	10,00	-3,708	3,606	1,000	-16,143	8,727
	12,00	-9,386	3,606	,680	-21,821	3,049
	13,00	1,910	3,606	1,000	-10,524	14,345
	15,00	3,810	3,606	1,000	-8,625	16,245
	16,00	1,901	3,606	1,000	-10,534	14,336
	17,00	5,682	3,606	1,000	-6,752	18,117
	21,00	-3,717	3,606	1,000	-16,152	8,718
	22,00	5,682	3,606	1,000	-6,752	18,117
23,00	1,910	3,606	1,000	-10,524	14,345	
12,00	8,00	11,296	3,606	,141	-1,139	23,731
	9,00	9,424	3,606	,661	-3,011	21,858
	10,00	5,678	3,606	1,000	-6,757	18,113
	11,00	9,386	3,606	,680	-3,049	21,821
	13,00	11,296	3,606	,141	-1,139	23,731
	15,00	13,196	3,606	,024	,761	25,630
	16,00	11,287	3,606	,142	-1,148	23,721
	17,00	15,068	3,606	,003	2,633	27,503
	21,00	5,668	3,606	1,000	-6,766	18,103
	22,00	15,068	3,606	,003	2,633	27,503
23,00	11,296	3,606	,141	-1,139	23,731	
13,00	8,00	-5,478E-016	3,606	1,000	-12,435	12,435
	9,00	-1,873	3,606	1,000	-14,308	10,562
	10,00	-5,618	3,606	1,000	-18,053	6,817
	11,00	-1,910	3,606	1,000	-14,345	10,524
	12,00	-11,296	3,606	,141	-23,731	1,139
	15,00	1,899	3,606	1,000	-10,536	14,334
	16,00	-,010	3,606	1,000	-12,444	12,425
	17,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207
	21,00	-5,628	3,606	1,000	-18,063	6,807
	22,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207
23,00	-5,022E-013	3,606	1,000	-12,435	12,435	
15,00	8,00	-1,899	3,606	1,000	-14,334	10,536
	9,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663
	10,00	-7,517	3,606	1,000	-19,952	4,917
	11,00	-3,810	3,606	1,000	-16,245	8,625
	12,00	-13,196	3,606	,024	-25,630	-,761
	13,00	-1,899	3,606	1,000	-14,334	10,536
	16,00	-1,909	3,606	1,000	-14,344	10,526
	17,00	1,873	3,606	1,000	-10,562	14,308
	21,00	-7,527	3,606	1,000	-19,962	4,908
	22,00	1,873	3,606	1,000	-10,562	14,308
23,00	-1,899	3,606	1,000	-14,334	10,536	
16,00	8,00	,010	3,606	1,000	-12,425	12,444
	9,00	-1,863	3,606	1,000	-14,298	10,572
	10,00	-5,608	3,606	1,000	-18,043	6,826
	11,00	-1,901	3,606	1,000	-14,336	10,534
	12,00	-11,287	3,606	,142	-23,721	1,148
	13,00	,010	3,606	1,000	-12,425	12,444
	15,00	1,909	3,606	1,000	-10,526	14,344
	17,00	3,782	3,606	1,000	-8,653	16,217
	21,00	-5,618	3,606	1,000	-18,053	6,817
	22,00	3,782	3,606	1,000	-8,653	16,217
23,00	,010	3,606	1,000	-12,425	12,444	
17,00	8,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663
	9,00	-5,645	3,606	1,000	-18,080	6,790
	10,00	-9,390	3,606	,678	-21,825	3,045
	11,00	-5,682	3,606	1,000	-18,117	6,752
	12,00	-15,068	3,606	,003	-27,503	-2,633
13,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663	

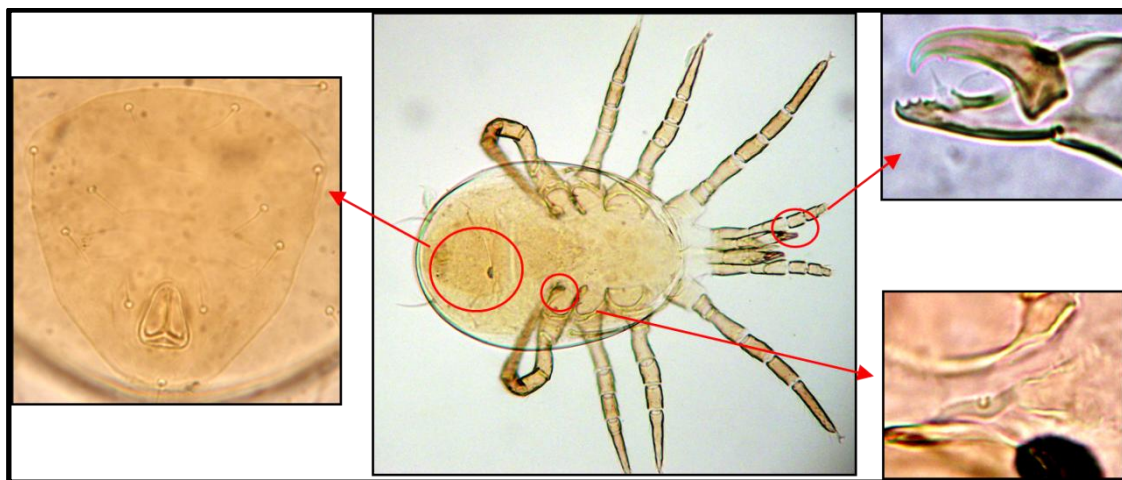
	15,00	-1,873	3,606	1,000	-14,308	10,562
	16,00	-3,782	3,606	1,000	-16,217	8,653
	21,00	-9,400	3,606	,673	-21,835	3,035
	22,00	,000	3,606	1,000	-12,435	12,435
	23,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663
21,00	8,00	5,628	3,606	1,000	-6,807	18,063
	9,00	3,755	3,606	1,000	-8,680	16,190
	10,00	,010	3,606	1,000	-12,425	12,444
	11,00	3,717	3,606	1,000	-8,718	16,152
	12,00	-5,668	3,606	1,000	-18,103	6,766
	13,00	5,628	3,606	1,000	-6,807	18,063
	15,00	7,527	3,606	1,000	-4,908	19,962
	16,00	5,618	3,606	1,000	-6,817	18,053
	17,00	9,400	3,606	,673	-3,035	21,835
	22,00	9,400	3,606	,673	-3,035	21,835
23,00	5,628	3,606	1,000	-6,807	18,063	
22,00	8,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663
	9,00	-5,645	3,606	1,000	-18,080	6,790
	10,00	-9,390	3,606	,678	-21,825	3,045
	11,00	-5,682	3,606	1,000	-18,117	6,752
	12,00	-15,068	3,606	,003	-27,503	-2,633
	13,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663
	15,00	-1,873	3,606	1,000	-14,308	10,562
	16,00	-3,782	3,606	1,000	-16,217	8,653
	17,00	,000	3,606	1,000	-12,435	12,435
	21,00	-9,400	3,606	,673	-21,835	3,035
23,00	-3,772	3,606	1,000	-16,207	8,663	
23,00	8,00	5,017E-013	3,606	1,000	-12,435	12,435
	9,00	-1,873	3,606	1,000	-14,308	10,562
	10,00	-5,618	3,606	1,000	-18,053	6,817
	11,00	-1,910	3,606	1,000	-14,345	10,524
	12,00	-11,296	3,606	,141	-23,731	1,139
	13,00	5,022E-013	3,606	1,000	-12,435	12,435
	15,00	1,899	3,606	1,000	-10,536	14,334
	16,00	-,010	3,606	1,000	-12,444	12,425
	17,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207
	21,00	-5,628	3,606	1,000	-18,063	6,807
22,00	3,772	3,606	1,000	-8,663	16,207	
Based on estimated marginal means						
*. The mean difference is significant at the ,05 level.						
b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.						

M2.18. Korrelációs számítás eredménye a „talaj” csapadék fogási adata és a csapadékmennyiség között

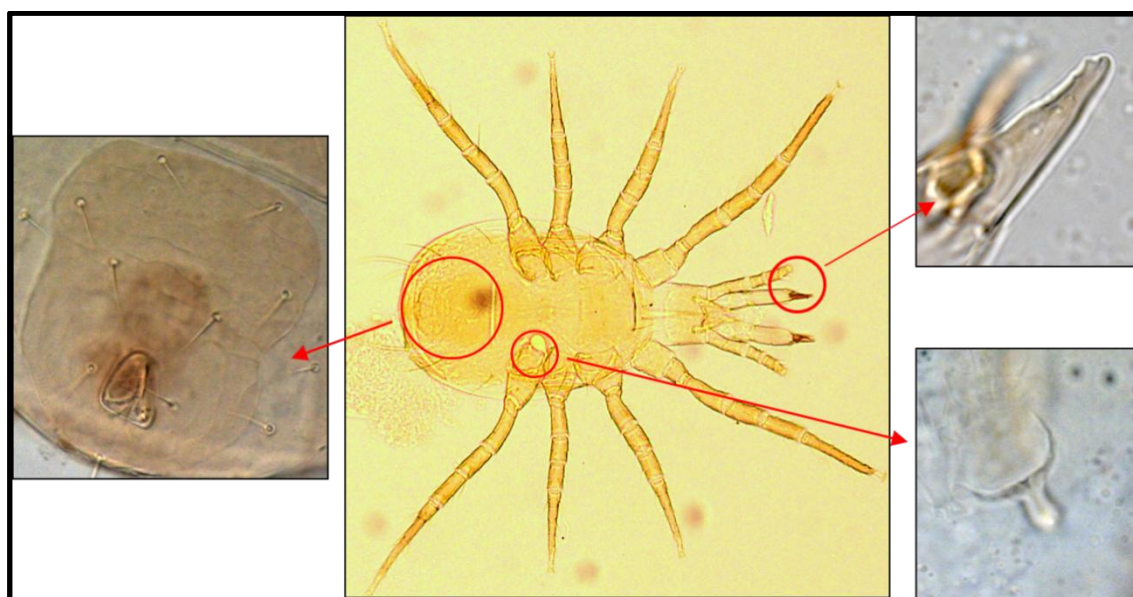
Correlations			
		atka	csap_2
atka	Pearson Correlation	1	,562
	Sig. (2-tailed)		,023
	N	16	16
csap_2	Pearson Correlation	,562	1
	Sig. (2-tailed)	,023	
	N	16	16

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

M3. Mikroszkópi felvételek



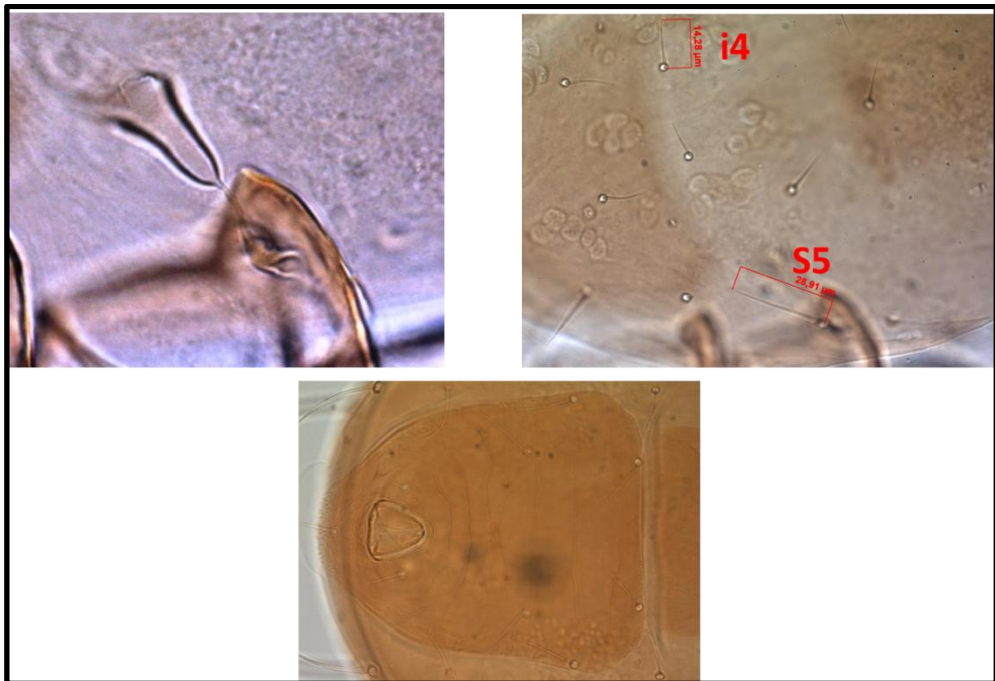
39. ábra *Typhlodromus baccettii* Lombardini 1960 főbb határozó bélyegei



40. ábra Az *Amblyseius tenuis* Westerboer, 1963 főbb határozó bélyegei



41. ábra *Neoseiulus pepperi* (Specht, 1968) főbb határozó bélyegei



42. ábra *Neoseiulus subtilisetosus* (Beglyarov, 1962) faj főbb határozó bélyegei

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Doktori értekezésem megírása nem jöhetett volna létre, ha Dr. Pénzes Béla, a Budapesti Corvinus Egyetem Rovartani Tanszékének tanszékvezetője irányítása alatt nem szeretem meg a növényvédelemet még egyetemi hallgató koromban, amikor még szakkörösként kezdtem el foglalkozni a kertészeti növényeken élő fitofág és zoofág atkákkal. Ezúton is szeretném megköszönni tanítását, példa mutatását és segítségét mellyel támogatott mindvégig értekezésem elkészülése végéig.

Köszönöm a Rovartani Tanszék minden egykori és mai munkatársának a kísérletes munka alkalmával nyújtott segítségét, szeretném megköszönni Ferencz Máté és Redezcki Róbert hallgatóknak a minták begyűjtésében nyújtott segítségüket. Munkatársaimnak köszönöm a kutatásaim alatt tett szakmai észrevételeket, melyek előmozdították a sikeres kísérlet létrejöttét. Külön szeretném megköszönni Dr. Szabó Árpádnak, hogy bevezetett a Phytoseiidae atkafajok határozásának rejtelseibe, és bármikor bizalommal fordulhattam hozzá kérdéssel az akarológia témakör területén.

A statisztikai elemzések elkészítése során külön köszönettel tartozom Dr. Ladányi Márta egyetemi docensnek, akihez bátran fordulhattam kérdéseimmel.

Szeretném megköszönni professzor Danuta Kropczyńska segítségét, aki szeretettel fogadott Varsóban, Lengyelországban, és irányítása alatt alkalmam volt további ismereteket gyűjteni a Phytoseiidae atkafajok határozásának témakörében.

Köszönöm a Budapesti Corvinus Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságának, hogy vizsgálataimat a kísérleti területen végezhettem, és szívélyesen fogadtak mindvégig.

Hálával tartozom családomnak és barátaimnak, hogy mindvégig támogattak mind a kísérletes munka elvégzése alatt, mind az értekezés megírása során.

Nyilatkozat

Alulírott, Hajdú Zsuzsanna doktorjelölt kijelentem, hogy a benyújtott PhD értekezésem önálló szellemi alkotásom.

Dátum: 2014. május 26.

Hajdú Zsuzsanna

Jelölt aláírása