

DIPLOMADOLGOZAT

BUDAVÁRI ZITA

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növényvédelmi Intézet

Növényorvos mesterképzési szak

**Fás szárú dísznövények károsítóinak felmérése a Nemzeti
Botanikus Kertben, Vácrátóton**

Belső konzulens: Kukorellyné Dr. Szénási Ágnes
egyetemi docens

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Növényvédelmi Intézet,
Integrált Növényvédelmi Tanszék

Készítette: **Budavári Zita**
L112XX

Szent István Campus

2024

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés és célkitűzések.....	4
2.	Szakirodalmi áttekintés.....	5
2.1.	Városi zöldfelületek.....	5
2.2.	Inváziós fajok	6
2.3.	A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kártevői.....	8
2.3.1.	Vadgesztenyelevél-aknázómoly (<i>Cameraria ohridella</i>)	8
2.3.2.	Platán-csipkéspoloska (<i>Corythucha ciliata</i>).....	10
2.3.3.	Tölgy-csipkéspoloska (<i>Corythucha arcuata</i>)	11
2.3.4.	Gubacskepző fajok	12
2.3.5.	Amerikai lepkekabóca (<i>Metcalfa pruinosa</i>).....	13
2.4.	A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kórokozói	15
2.4.1.	Tölgylisztharmat (<i>Erysiphe alphitoides</i>)	15
2.4.2.	Platán lisztharmat (<i>Erysiphe platani</i>)	16
2.4.3.	Juharlisztharmat (<i>Sawadaea tulasnei</i> , <i>S. bicornis</i>).....	16
2.4.4.	Vadgesztenye barna levélfoltossága (<i>Guignardia aesculi</i> / <i>Phyllosticta sphaeropsidea</i>)	17
2.4.5.	Agrobaktériumos betegség (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	18
3.	Anyag és módszer.....	20
3.1.	A vizsgálat helyszíne	20
3.1.1.	A Nemzeti Botanikus Kert	21
3.1.2.	Meteorológiai adatok.....	24
3.1.3.	A vizsgált növényfajok.....	26
3.2.	Felvételezési módszerek	27
4.	Eredmények és értékelésük	29
4.1.	A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kártevői.....	29
4.1.1.	Vadgesztenyelevél-aknázómoly (<i>Cameraria ohridella</i>)	29
4.1.2.	Platán-csipkéspoloska (<i>Corythucha ciliata</i>).....	31
4.1.3.	Platánlevél-sátorosmoly (<i>Phyllonorycter platani</i>).....	33
4.1.4.	Tölgy-csipkéspoloska (<i>Corythucha arcuata</i>)	34
4.1.5.	Gubacskepző fajok	35
4.1.6.	Amerikai lepkekabóca (<i>Metcalfa pruinosa</i>).....	44
4.2.	A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kórokozói	46
4.2.1.	Tölgylisztharmat (<i>Erysiphe alphitoides</i>)	46
4.2.2.	Juharlisztharmat (<i>Sawadaea bicornis</i>).....	47

4.2.3.	Vadgesztenye barna levélfoltossága (<i>Guignardia aesculi</i> / <i>Phyllosticta sphaeropsidea</i>)	48
4.2.4.	Agrobaktériumos betegség (<i>Agrobacterium</i> spp.).....	50
4.3.	Egyéb károsítók	50
5.	Következtetések és javaslatok	53
6.	Összefoglalás	55
7.	Köszönetnyilvánítás	56
8.	Irodalomjegyzék	57

1. Bevezetés és célkitűzések

A városi zöldfelületeknek számos pozitív hatása ismert. Esztétikai értékük mellett árnyékoló képességük, valamint levegő minőséget javító hatásuk is fontos. Sokan pihenés, vagy sportolás céljából látogatják ezeket a területeket, ilyen módon tehát segítenek a fizikai és szellemi feltöltődésben is.

Földünk népessége fokozatosan növekszik. Ezzel párhuzamosan egyre nagyobb arányban költöznek városokba az emberek. Már húsz évvel ezelőtt az emberiség több mint fele élt városi környezetben, de ez a szám évről évre egyre csak nő. Ahhoz, hogy a városok elbírják ezt a nagy népességet, a burkolt felületek arányát folyamatosan növelni kell. A zsúfoltság és az ebből adódó mindennapos stressz miatt az emberek számára felüdülést, nyugalmat, a természet közelségét jelenti egy-egy növényzettel borított terület.

Amellett, hogy a városi zöldfelületeknek sok pozitív hatása ismert, a növényeknek nem ez a természetes közege. Minél inkább az optimálistól eltérő körülmények veszik körül a növényeket, annál nagyobb eséllyel kerülnek gyengültségi állapotba, ami a károsítók megjelenéséhez, ezáltal pedig a díszítőérték elvesztéséhez vezet.

Városi környezetben a növényvédelmi lehetőségek korlátozottak. Ezeken a területeken jóval kevesebb az engedélyezett készítmények száma egy szántóföldi vagy kertészeti kultúrához képest. Ennek egyik legfőbb oka az emberek közelsége. Közterületeken végzett növényvédelmi tevékenységek során minden esetben mérlegelni kell a környezetre és az emberi egészségre gyakorolt hatásokat.

A Nemzeti Botanikus Kert, melyet diplomamunkám helyszínéül választottam, Magyarország legnagyobb és egyben legfajgazdagabb élőnövény-gyűjteménye. Vácrátóton, Budapest agglomerációjában egy forgalmas főút mellett található, tehát bár természetvédelmi területté nyilvánították, látogatása pedig szabályozott, mégis ki van téve a városi környezet ártalmas hatásainak. Mint városi zöldfelület, a látogatók számára magas esztétikai és rekreációs élményt kínál.

Diplomadolgozatomban célja a Nemzeti Botanikus Kert fás szárú dísznövényeinek növény-egészségügyi felmérése, illetve a botanikus kertben leggyakrabban előforduló kártevők és kórokozók, valamint kártételük megfigyelése. Mivel a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) kiemelt jelentőségű kártevő a közterületeken, ezért munkám során e lepkefaj rajzásdinamikáját is nyomon követtem. Vizsgálataimat két éven keresztül folytattam, így a 2023-as és 2024-es vegetációs időszakot lehetőségem volt összehasonlítani.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Városi zöldfelületek

A zöldfelület a különböző településeken található növényfelületek összességét jelenti. Ezen belül találhatóak zöld területek, melyek alatt parkokat, közcélú erdőket, valamint közterületi fásításokat értünk, de az arborétumok, botanikus kertek, fasorok, díszkertek és az összefüggő füves területek egyaránt ide tartoznak (Jószainé 2007, Szabó 2015).

A városi zöldfelületek jelentős szerepet játszanak környezetünk védelmében, számos pozitív hatásuk ismert. Ezek közül az egyik, talán legközismertebb tulajdonságuk az árnyékoló képességük és a besugárzás mértékét korlátozó hatásuk. Ennek mértéke a levelek áttetszőségétől és a lombozat vastagságától függ (Kaszab 2006a, Szabó 2015).

Árnyékoló hatásuk szorosan összefügg a levegő hőmérsékletével, ugyanis lombozatuk erős napsütésben nem ereszti át a napsugarakat, ezáltal közvetlen környezetükben hűtik a levegőt a nyári hőségben. Továbbá leveleik segítségével párologtatnak, mely szintén a levegő hőmérsékletének csökkenését eredményezi. Transpirációval nem csak a légköri aszály kialakulását lehet elkerülni, általa természetes légmozgás is kialakulhat (Radó 2001, Fórián és Hagymássy 2009). Mivel a levelek párologtatása lassabb, mint például egy aszfalttal borított felületé, ráadásul a lombozat felfogja a vizet, a csapadék fokozatosan kerül a talajba, ahol hosszabb ideig eltárolódik (Szabó 2015).

A zöldfelületeknek ezenkívül a levegő minőség javításában is fontos feladatuk van (Radó 2001). A városi éghajlat jellemzői a fokozott levegőszennyezettség, a különleges légáramlatok, valamint a módosult sugárzási viszonyok. Az antropogén tevékenységek során káros hatású gázok, égéstermékek kerülnek a légkörbe. A legártalmasabb szennyező anyagok egy főre jutó tömege ezért többszöröse a városokban élő embereknél a vidéken lakókhöz képest (Radó 2001, Szabó 2015). Ebben segítenek a növények, ugyanis a fák lombozatukkal nagy mennyiségű káros anyag megkötésére képesek, emellett oxigént termelnek és szén-dioxid feldolgozó képességgel rendelkeznek (Radó 2001). Klímajavító hatásuk száraz üledéssel, valamint a hősziget-intenzitás mérséklésével is történhet (Szabó 2015). Emellett a szélviszonyok megváltozása miatt fontos megemlíteni a városok felhő- és csapadékkeltő hatásait is (Radó 2001).

A túlzott zajkeltés szintén a városok egyik negatív következménye. Hallószervre gyakorolt, élettani, illetve idegi funkciókat befolyásoló hatása is lehet. Az emberi szervezet

szabályozó központjait támadja meg, ezért általánossá válik a rossz közérzet, az ingerlékenység, a fejfájás, a depresszió és a nehéz koncentráció (Radó 2001, Szathmáry 2006).

A zöldfelületek a nagyvárosok zajszenyezése ellen is megoldást nyújtanak. Lombjuk a hanghullámokat töri meg, a gyökereikkel átszőtt talaj pedig elnyeli a rezgéseket (Radó 2001).

Húsz évvel ezelőtt már az emberiség több mint fele városokban lakott, ami a szárazföld kb. 2%-át tette ki. A ténylegesen beépített területek kiterjedése azonban még ennél is nagyobb volt, közel 7%. Ez a szám azóta is egyre csak növekszik. A települések zsúfoltsága egyre inkább megnehezíti azok környezetét (Radó 2001). A parkok és egyéb zöldfelületek így a természettel való kapcsolódást jelentik a városlakó emberek számára. Ilyen módon tehát még a fizikai és szellemi felfrissülést is segítik, esztétikai értékkel bírnak. Változatos színű lombjukkal díszítő szerepük van a szürke nagyvárosokban (Vécseyné 1960, Kaszab 2006b, Sator 2007).

Mindezen szempontokat együttevén, rendkívül fontos a növényzet védelme, megőrzése, fenntartása és szabályozása települési környezetben is (Jószainé 2007).

Szabó (2015) vizsgálatai szerint az urbanizáció során az antropogén területeken egyre csak nő a burkolt felszínek aránya, míg a zöldfelületeké csökken. Európában az 1970-es évektől az erdők egyre nagyobb mértékű degradációja következett be. Ennek következtében egyre több figyelmet fordítottak a fák egészségi állapotának megőrzésére. Szükségessé vált az információgyűjtő tevékenység végzése, vagyis a károsítások minél pontosabb felismerése, előrejelzése, illetve a változások nyomon követése. 1979-ben aláírták a „nagy távolságra jutó, országhatárokon áterjedő légszenyezésről” szóló egyezményt Genfben. Ezt számos más, Európára kiterjedő, az erdők állapotának védelmére és a légszenyezés erdőkre gyakorolt hatására irányuló program követte (Csóka et al. 1993, Tomiczek et al. 2005). Végül különböző tervezési irányelveket is kialakítottak a városok klímájának javítása érdekében. Ilyen a vízfelületek és zöld területek arányának növelése, a burkolt felületek kiterjedésének csökkentése, vagy a zöldtetők, zöldhomlokzatok kialakítása (Szabó 2015).

2.2. Inváziós fajok

Azokat a fajokat, melyek egy adott területen korábban nem voltak őshonosak, később mégis megjelentek, jövevény fajoknak nevezzük. Ezen belül találhatók az úgynevezett behurcolt fajok, amelyek emberi hatásra, de nem szándékosan kerültek az új élőhelyre (Tuba et al. 2012).

Az inváziós fajok olyan gyorsan terjeszkedő, behurcolt vagy jövevény fajok, melyek a környezetre nézve jelentős hatással bírnak. Egyesek minden élőlényt ide sorolnak, amelyek

számukra idegen élőhelyen is képesek megtelepedni, gyorsan terjeszkednek, és az ökoszisztémára hatást gyakorolnak, de nem feltétlenül járnak negatív egészségügyi, természeti vagy gazdasági következményekkel. Ez a szemlélet az invázió ökológiai jellegét helyezi előtérbe (Tuba et al. 2012).

A behurcolt élőlények legnagyobb részt a rovarok osztályából kerülnek ki, Európában ezek teszik ki az idegenhonos inváziós fajok 87%-át. A kontinens Erdeiben, és más zöld területeken, beleértve a botanikus kerteket is, egyre nagyobb számban jelennek meg idegenhonos rovarfajok. A kétezres években idáig több új faj került regisztrálásra, mint az előző évszázadban összesen (Csóka et al. 2018, Bălăcenoiu et al. 2021a).

Vannak olyan jövevényfajok, amelyek soha nem válnak inváziós fajjá. Ugyanakkor ennek az ellentéte is igaz, vagyis, ha a környezeti tényezők kedvező irányban változnak bizonyos fajok számára (pl. *Helicoverpa armigera*), az is okozhatja inváziós fajjá válásukat. Adott faj bekerülése nem mindig véletlenül, behurcolás útján történik, habár ez a jellemzőbb. Egyes esetekben szándékosan telepítenek be új fajt, ami később invázióssá válik (Tuba et al. 2012, Bălăcenoiu et al. 2021a, de Groot 2022).

Az inváziós fajoknak számos negatív hatása ismert, melyek a hosszú életű ökoszisztémákban, így például az erdőkben különösen súlyosak lehetnek. Gyakran okoznak erdővédelmi, közegészségügyi, gazdasági, természetvédelmi, valamint növényvédelmi problémákat. Utóbbin belül lehetnek ragadozók, melyek a hasznos szervezeteket támadják, károsíthatják a termést, valamint vektor szervezetként betegségeket is terjeszthetnek (Bălăcenoiu et al. 2021a, de Groot 2021).

Az inváziós fajok kártételének mértéke fokozatosan nő világszerte. Ennek legfőbb oka a természetes ellenségük hiányában rejlik. Az új területeken sokkal nagyobb egyedszámú populációkat képesek kialakítani, mint eredeti élőhelyükön. Az IUCN adatai alapján legalább 92 állatfaj kihalása közvetlenül vagy közvetve idegenhonos inváziós fajokhoz köthető. Mind a versengés során, mind pedig a tápláléklánc megváltoztatásával bizonyos fajokat kiszorítanak az inváziós élőlények az ökoszisztémából, ezáltal átalakítva annak szerkezetét és mintázatát (Tuba et al. 2012).

A klímaváltozás, a globalizáció és a kereskedelem-, illetve az utazási lehetőségek gyors és folyamatos bővülése egyaránt segítik az inváziós fajok terjedését. Az elsődleges cél tehát ezen folyamatok, vagyis a behurcolás lassítása. Megelőzésükhöz elengedhetetlen egyrészt az előrejelzés, másrészt a korai felismerés, melybe sok esetben a lakosságot is bevonják minél több adat gyűjtése érdekében. A már betelepült inváziós fajok ellen való védekezés napjainkban

a növényvédelem egyik legfontosabb feladatává vált (Tuba et al. 2012, Bălăcenoiu et al. 2021b, de Groot 2021).

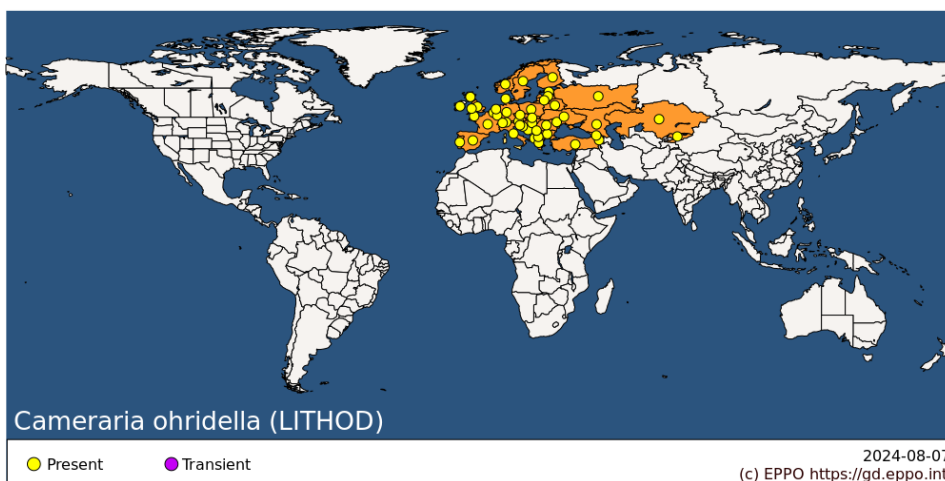
2.3. A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kártevői

A különböző kártevő fajok akár a legkisebb környezetváltozásra is képesek érzékenyen reagálni. Ez megmutatkozhat kártételi területük hirtelen növekedésében, új fajok megjelenésében, valamint ritkább fajok tömeges elszaporodásában is (Csóka et al. 2018).

Az alábbiakban Vácrátóton, a Nemzeti Botanikus Kertben megjelent és általam megfigyelt, legnagyobb károkat okozó fajokat mutatom be.

2.3.1. Vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*)

A vadgesztenyelevél-aknázómoly egy aranybarna alapon, keresztben fehér vonalakkal tagolt szárnyú faj, amely a *Cameraria* nemzetséghez tartozik, azon belül pedig a Lepidoptera rendbe, valamint a Gracillariidae családba. Bár a genus minden tagja Amerikából származik, a *Cameraria ohridella* fajt elsőként Dél-Európában, Macedóniában írták le 1986-ban az Ohridi tó mellől. Valószínűleg innen kapta az elnevezését. Feltételezhető, hogy behurcolt fajként van jelen Európában (1. ábra), de származására vonatkozóan sok különböző teória született. Hazánkban az 1990-es évek első felében figyelték meg először. Azóta gyorsan elterjedt, ami egyrészt tápnövénye népszerűségének, másrészt a vonalas létesítményeknek köszönhető (Csóka 2003, Mészáros 2005, Tuba et al. 2012).



1. ábra: A *Cameraria ohridella* elterjedési térképe (Forrás: EPPO, <http1>)

A fehérvirágú vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum*) őshonos állományai a Balkánon árnyékos, nyirkos környezetben találhatóak, ami az aknázómoly természetes élőhelye (Lees et al. 2009).

Méretét tekintve a *C. ohridella* néhány mm-es lepke. Szárnyfesztávolsága 6-7 mm, hossza pedig mindössze 3-4 mm. Az imágók fején szőrösomó található, mely az elülső szárnyhoz hasonlóan narancssárgás-barnás színű. A csápok ezüstösen fehérek. A szárnyon lévő 4 fehér keresztsávot fekete szegélyek határolják, a hátsó szárnya szürke színű. A csupán néhány tized mm-es tojások ovális alakúak, fehérek. A hernyók kezdetben lábatlanok, később 3+3+1 lábképletűek, hátukon jellemzően barna kitinizáltsággal. A bábok, amelyeket fehér szövődék vesz körül, idővel egyre sötétebbé válnak (Tuba et al. 2012).

Magyarországon a faj jellemzően három nemzedékes. A kifejlett lepkék több hullámban, de egész nyáron rajzanak, ami kezdetben a fák tövénél jól megfigyelhető (Tomiczek et al. 2005). Mindig a nappali órákban repkednek. Dél előtt inkább a hímek a nőstényeket keresve, míg délután általában a nőstények jönnek elő a megfelelő peterakó hely megtalálása érdekében (Szócs 2018). Április-májustól, a gesztenye virágzásától kezdve az első nemzedék, június-júliusban a második, nyár végétől októberig pedig a harmadik nemzedék rajzik. Eleinte a lombkorona alsó részeit fertőzik a nőstények, később a felsőbb szintekre is rakják egyenként a tojásaikat, melyek száma kb. 80. A két héten belül kikelő hernyók öt lárvastádiumon keresztül (egyes források szerint 6) fejlődnek ki, károsításuk pedig szintén őszi kitart. Azt követően bebábozódnak az általuk rágott aknában, ahol az őszi nemzedék hernyói bábállapotban át is telnek a lehullott levelekben. Az imágók kifejlődéséhez általában 30-50 nap szükséges, de ez nagyban függ a kedvező vagy kedvezőtlen időjárási körülményektől (Balázs és Mészáros 1998, Mészáros 2005, Tuba et al. 2012, Csóka et al. 2013).

A kártevő szinte kizárólagos tápnövénye a fehérvirágú vadgesztenye, de ritkán megfigyelhető hússzínű vadgesztenye (*Aesculus* × *carnea*), vörös vadgesztenye (*Aesculus pavia*), illetve egyes juharfajok (*Acer* spp.) levelén is a kártétele. Általában a piros virágú fajokat elkerüli. Városi- és parkfákon kifejezetten nagy esztétikai károkat képes okozni (Horváth et al. 2001, Mészáros 2005, Tuba et al. 2012).

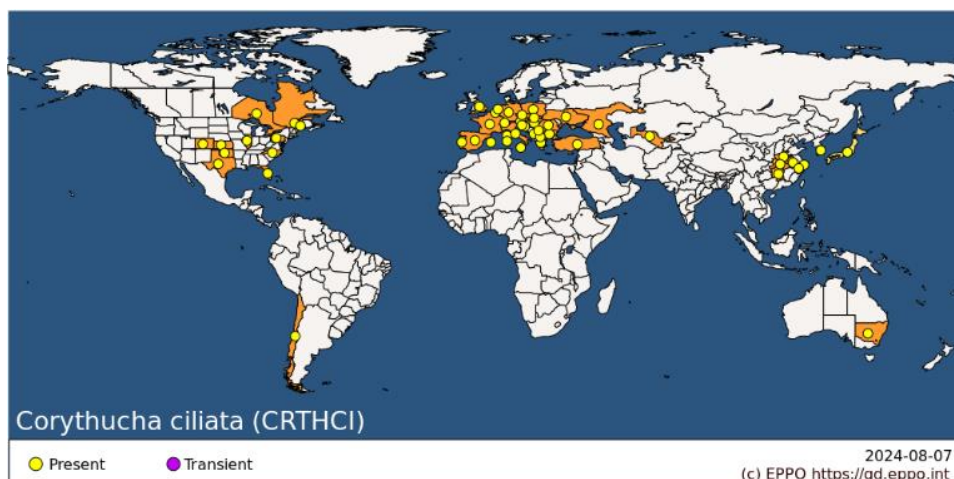
A vadgesztenyelevél-aknázómolyok elsődleges kártétele a levelek színén hagyott, rágás által kialakult barnásfekete közepű, világosabb szélű, erekkel határolt szabálytalan foltaknak, melyekből akár 100 db is lehet levelenként. Később barnulás, a levelek összesodródása, súlyos esetben idő előtti teljes lombvesztés következik be, melyet másodvirágzás követhet. Ha egymás utáni több évben aknázómoly támadja az adott fát, súlyosan legyengülhet, terméskiesés várható (Horváth et al. 2001, Tomiczek et al. 2005, Tuba et al. 2012, Marácz 2013).

A *C. ohridella* ellen léteznek különböző ellenálló vadgesztenye fajok/fajták. Azokat a fákat, amelyek piros-, vagy hússzínű virággal rendelkeznek (pl. *Aesculus* × *carnea*, *Aesculus pavia*), nem vagy kisebb arányban támadják meg az aknázómolyok. Védekezni továbbá a

lehullott beteg lomb eltávolításával lehet. Biológiai védekezésre alkalmas a Neem-fa kivonatát, az azadiraktin hatóanyagot tartalmazó NeemAzal T/S nevű készítmény, melynek rajzásúcskor való kijuttatása akár 100%-os hatékonysággal is bírhat (Szöcs et al. 2004, Tomiczek et al. 2005, Tóth 2010, Tuba et al. 2012, [http2](#)). Továbbá a kártevőnek léteznek különböző parazitoidjai is, melyek hatékonyságát több országban is vizsgálták, de csupán 20% alatti eredményeket kaptak, így elmondható, hogy ezek védekezésben betöltött szerepe elhanyagolható (Volter és Kenis 2006). Ezenkívül jelenleg engedélyezett készítmény a kártevő ellen pl. a Coragen (klórántraniliprol), a Voliam (klórántraniliprol), és a Revive II (emamektin benzoát), melyeket permetezéssel és injektálással egyaránt kijuttathatunk. Fontos, hogy ezt minden esetben egy varsás feromoncsapdás megfigyelés előzze meg, amire a kémiai védekezés alapozható (Szöcs et al. 2004, Tomiczek et al. 2005, Tóth 2010, Tuba et al. 2012, [http2](#)).

2.3.2. Platán-csipkéspoloska (*Corythucha ciliata*)

A platán-csipkéspoloska az észak-amerikai Sziklás-hegységből származik, Európában inváziós fajnak számít. Itt elsőként Olaszországban írták le 1964-ben. Hazánkban az 1970-es években jelent meg (Tuba et al. 2012). Napjainkra az összes kontinensen megtalálható (2. ábra). A *Hemiptera* rendbe, azon belül pedig a *Tingidae* családba tartozik (Servadei 1966, Benedek 1988).



2. ábra: A *Corythucha ciliata* elterjedési térképe (Forrás: EPPO, [http3](#))

Szürkessárgás színű, kb. 3-4 mm-es rovar. Nevét csipkézett külsejéről kapta. Teste jelentős része sertézett, csápjai pedig hosszan szőrözöttek. Első pár szárnyán barna folt található. Nimfái lapítottak, ovális alakúak és sötét színűek. 60-160 hosszúságú, sárgásfehér petéit a levélfonákon, az erek mentén 3-8-as csoportokban helyezik el a nőstények (Tuba et al. 2012). Évi két nemzedéke van. A második generáció esetében általában jóval nagyobb az

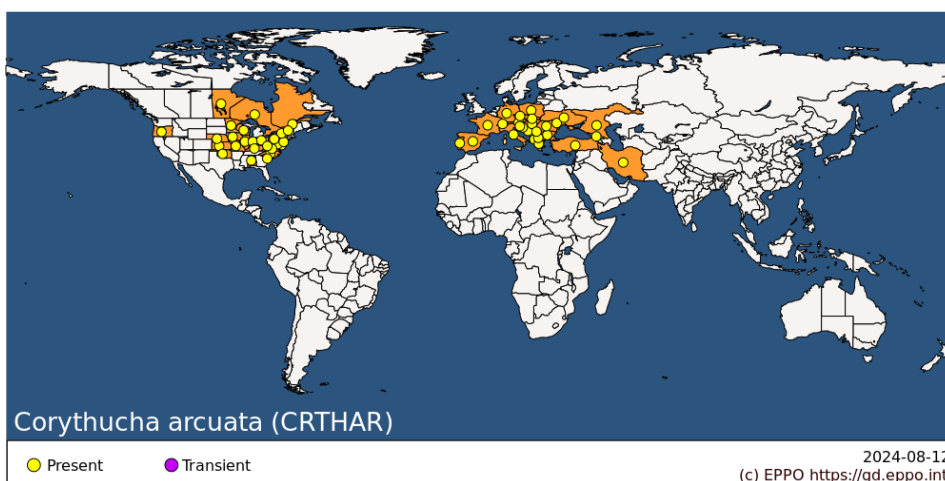
egyedszám, ilyenkor levelenként akár több száz csipkéspoloska is megjelenhet (Tóth 1999). Ennek a nemzedéknek az imágói telelnek át kéregrepedésekben, valamint közeli fák kérge alatt, és csak akkor jönnek elő, ha tartósan legalább 8-10°C felett alakul a hőmérséklet tavasszal. Öt lárvastádiuma van, a nimfák jellemzően július-augusztusban jelennek meg (Benedek 1988, Tuba et al. 2012). Fő tápnövénye a különböző platán fajokon kívül az egyes kőrisfajok (*Fraxinus* spp.), a papíreperfa (*Broussonetia papyrifera*), valamint a hikoridió (*Carya alba*) (Benedek 1988).

Elsődleges kártétele a leveleken figyelhető meg, fehéres-sárgás szívásnyomok formájában. A kártétel helyén, a fonákon jellemzően maguk a poloskák is megtalálhatók, körülöttük az ürülékükkel. A szívogatás következtében idő előtti levélhullás következik be. A lombzat korábban öregszi el, jelentős esztétikai kár keletkezik, később pedig akár a fák pusztulása is bekövetkezhet (Halbert és Meeker 1998, Tuba et al. 2012).

Az áttelelt imágók ellen olajos lemosást alkalmazhatunk. Ezenkívül jelenleg engedélyezettek a kártevő ellen a *Heterorhabditis bacteriophora*, a *Steinernema carpocapsae*, illetve a *Steinernema feltiae* ragadozó fonálféreg fajokból álló készítmények és a Decis (deltametrin) (http2).

2.3.3. Tölgy-csipkéspoloska (*Corythucha arcuata*)

A platán-csipkéspoloskához mind morfológiailag, mind életmódjában nagyon hasonló, hazánkban viszonylag új fajnak tekinthető a tölgy-csipkéspoloska, mely szintén egy idegenhonos, inváziós faj (Tuba et al. 2012). Észak-Amerikából származik, Európában 2000-ben jelent meg először Olaszországban. Azóta számos más országban (3. ábra), többek között Magyarországon is megfigyelték, elsőként 2013-ban (Nagy et al. 2021).



3. ábra: A *Corythucha arcuata* elterjedési térképe (Forrás: EPPO, http4)

A kártevő imágó alakban telel át a kéregrepedésekben. Évente 2-3 nemzedéke alakul ki (Paulin et al. 2020).

A tölgy-csipkésposloska imágó teste szürke színű, szárnyán jellegzetes kidudorodó, hólyagszerű apró foltok találhatók, erre utal a „csipkés” jelző. Emellett 3-3 barna folt is megfigyelhető az első pár szárnyon. Fehéres színű, ovális, 0,3 mm-es tojásait csoportokban rakja le a nőtény, úgy, hogy a peték szélesebb felét a levelek szövetébe süllyeszti. A nimfák alakja is ovális, színük barna és lapítottak (Tuba et al. 2012, Paulin et al. 2020).

A faj imágói és nimfái egyaránt a levelekben található nedv szívogatásával táplálkoznak, ami klorózist, ezáltal pedig a fotoszintézis mértékének csökkenését okozza (Kovač et al. 2020). Elsődleges tápnövényei a tölgy fajok (*Quercus* spp.), de polifág, vagyis juharon (*Acer* spp.), szelídgesztenyén (*Castanea sativa*) és rózsaféléken (Rosaceae) is egyaránt megtalálható (Nikolić et al. 2019).

Eredeti elterjedési területén kívül a versenytársak és természetes ellenségek hiányában nagy károkat tud okozni, de a védekezés sok esetben elkerülhető. Amennyiben szükséges, szisztémikus rovarölőszert lehet a fatörzsbe fecskendezni, illetve kéregtisztogatást kell végezni a felső kéregpikkely eltávolításával (Kovač et al. 2020). Jelenleg engedélyezett készítmény a kártevő ellen csak a Mospilan (acetamiprid) (<http2>). Továbbá biológiai védekezésként entomopatogén gombák alkalmazása is megfelelő megoldást nyújthat a kártevő ellen (Tomiczek et al. 2005, Tuba et al. 2012, Kovač et al. 2020). Egy 2020-as tanulmány szerint a *Beauveria pseudobassiana*, a *Samsoniella alboaurantium*, a *Lecanicillium pissodis* és a *Akanthomyces attenuatus* entomopatogén gombák hatásosak a tölgy-csipkésposloska ellen (Kovač et al. 2020).

2.3.4. Gubacsképző fajok

Hazánkban idáig 35 behurcolt gubacsatka (*Eriophyidae*) fajt figyeltek meg. Ezek rendkívül apró állatok, méretük μm -ben adható meg. Hengeres, féregszerű alakjuk van. Lábaik száma 4. Szájszervük szűrő-szívó típusú (Jenser 1998, Ripka és Salamon 2013, Ripka et al. 2015). A nőtény gubacsatkák megtermékenyített állapotban kéregrepedésekben, illetve tápnövényük rügyeiben telelnek át. A tavasz beköszöntével az új levelekből táplálkoznak, és amint a nyáluk a sejtekbe kerül, gubacsképződés indul a leveleken. A létrejött gubacsok táplálkozó-, búvó- és szaporodási helyként működnek a későbbiekben az élőlények számára (Ripka et al. 2015). Többnemzedékes fajok. Szaporodásuknak a nyirkos idő kedvez (Ripka 2012).

A hársfa-gubacsatka (*Eriophyes tiliae*) egy pirosas színű atka, melynek elsődleges tápnövénye a nagylevelű hárs (*Tilia platyphyllos*), de előfordul kislevelű hárs (*Tilia cordata*) is. Szarv alakú, 1 cm-es gubacsai csoportosan helyezkednek el. A hársfa-gubacsatkához hasonlóan gyakori és tömegessé vált faj az *Eriophyes lateannulatus* is, melynek a *Tilia cordata* a tápnövénye (Csóka 1997, Tomiczek et al. 2005).

A *Didymomyia tiliaceae* gubacsszúnyog szintén egy gyakori faj, melynek tápnövényei a különböző hársfajok. Csoportokban a levelek mindkét oldalán megjelennek a gubacsok. A levél színén lévő része éréskor felszakad, és kiesik belőle a belső gubacs, amely a sárga színű, 2-3 mm-es lárvát tartalmazza. A kifejlett állatok áprilisban repülnek ki a gubacsokból (Csóka 1997).

A szil egyik gubacstetve, a *Schizoneura lanuginosa* egy hólyagszerű, szabálytalan alakú, vékonyfalú, viszonylag nagy méretű gubacsot képez. Akár 8 cm-es is lehet, így sok levéltetű élőhelyéül szolgál. Színe zöld, majd idővel sötétedő. Hosszú ideig a fán marad, viszont felhasadhat. Általánosan elterjedt faj, egyes helyeken, pl. útszéleken tömegessé is válhat. Tápnövényei az *Ulmus scabra* és az *Ulmus campestris* (Csóka 1997).

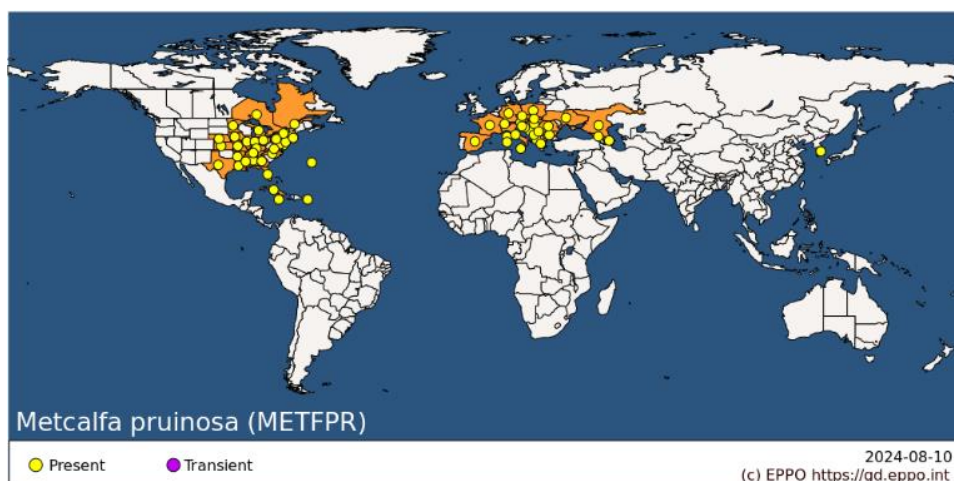
Egy másik jelentős faj, a szil zacskós-gubacstetű (*Tetraneura ulmi*) sima falú, nyeles, zöld gubacsokat hoz létre a levélerek mentén. Miután a tetvek kifejlődnek pázsitfűfélék gyökerein élnek tovább. A hangyák jelzik a jelenlétét (Szalay-Marzsó 1989, Csóka et al. 1993, Györffyné 2005).

A juharlevél gubacsatkák, köztük az *Aceria macrorhyncha* kicsi, gömbölyű gubacsokat képez, ami levéltorzuláshoz vezet. Nem tartozik a jelentős kártevők közé (Csóka et al. 1993).

Két készítmény engedélyezett atkák ellen közterületen, a Nissorun 10 WP (hexitiazox) és a Flumite 200 (flufenzin), azonban védekezés a gubacsképző fajok ellen általában nem szükséges (Tomiczek et al. 2005).

2.3.5. Amerikai lepkeabóca (*Metcalfa pruinosa*)

Az amerikai lepkeabóca a *Hemiptera* rendbe, azon belül pedig a *Flatidae* családba tartozik. Észak-Amerikából származik, Európában 1979-ben figyelték meg először Olaszországban, a mediterrán régióban. Magyarországon csak 2004-ben került megfigyelésre Budapesten, de azóta jelentősen elterjedt, ami valószínűleg a díszfaiskolai szaporító anyag kereskedelemnek köszönhető (Pénzes 2004, Tuba et al. 2012, Csóka et al. 2013). A faj elterjedési területét a **4. ábra** mutatja.



4. ábra: A *Metcalfa pruinosa* elterjedési térképe (Forrás: EPPO, <http5>)

A kifejlett rovar néhány mm-es. Barnás szürkés háromszög alakú szárnyai háztető alakban helyezkednek el. Hátsó lábain két oldaltüske található. Teljes testét és szárnyait kékesfehér színű viaszréteg fedi. A nimfák is viaszosak főként fiatalon, fehérek, és kb. kétszer olyan hosszúak, mint szélesek (Tuba et al. 2012).

Egy nemzedékes faj. Ősszel fák kérgeire, és azok repedéseibe rakják tojásaikat a nőtények. Hazánkban a lárvák kelése májusra tehető és akár nyár közepéig is eltarthat. Tojás alakban tel. A nimfák 70 napig fejlődnek, öt stádiumon keresztül. A kifejlett egyedek június végétől szeptember végéig, de legnagyobb számban augusztusban vannak jelen, viszont csupán néhány hétig élnek (Preda és Skolka 2011, Tuba et al. 2012).

A *Metcalfa pruinosa* egy polifág faj, Európában kb. 330 tápnövénye ismert, melyek nagy része fásszárú és dísznövény, de lágyszárúakat, szőlőt, és gyümölcsfákat is egyaránt károsít, sőt még szántóföldi kukoricán is találtak vele. A fertőzés egyik tünete a levélfonákon, illetve a virágok alapi részén hagyott viaszszálak, amit a nimfák választanak ki. Táplálkozásuk során mézharmatot bocsátanak ki, ebbe beleragadnak a szálak. Legtöbb esetben a károsítás helyén maga az imágó vagy a nimfa is megtalálható. A lárvák és az imágók által ürített mézharmaton a korompenész, ami asszimilációs, ill. a dísznövények esetében pedig esztétikai problémákat okoz, emellett gyengülhetnek, deformálódhatnak is a növény károsított részei. A viaszpohely általában a levelek fonáki részén figyelhetjük meg, mivel az árnyékos helyeket részesítik előnyben (Orosz és Dér 2004, Keszthelyi és Vanyúr 2012, Tuba et al. 2012, Marácz 2013).

Az amerikai lepkekabóca ellen való védekezés igen nehéz. A fertőzött részek eltávolítása megoldást jelenthet, azonban fennáll a visszafertőződés kockázata. Természetes ellenségei közül is csak egy fürkészdarázs faj, a *Neodryinus typhlocybae* ismert. Kémiai

módszerek közül a felszívódó szerek hatásosak ellene nedvesítőszer hozzáadásával (Tuba et al. 2012, Maráczai 2013), a télvégi olajos hatóanyagú lemosó permetezés pedig alkalmas a tojások gyérítésére (Zsigó 2012). Jelenleg érvényben lévő engedélyezett készítmény a kártevő ellen a Vektafid (paraffinolajok) és a Mospilan (acetamiprid) (http2).

2.4. A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kórokozói

2.4.1. Tölgylisztharmat (*Erysiphe alphitoides*)

A tölgylisztharmat a legjelentősebb lisztharmatbetegség erdőgazdasági szempontból. Egyrészt a magoncok pusztulását okozza, másrészt a fiatal növények növekedésének gátlását eredményezi. Leginkább a kocsányos tölgyön (*Quercus robur*) fordul elő, a molyhos tölgy (*Quercus pubescens*) és a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) kevésbé fogékony rá. Az amerikai fajok rezisztensek, ugyanis valószínűleg Amerikából került be a kórokozó Európába a 19. század közepén, illetve csertölgyön (*Quercus cerris*) is csak járvány idején jelenik meg. Első járványos terjedése Európában a 20. század elejére tehető. A fiatal állományokra nagyobb veszélyt jelent (Haracsi 1969, Szabó 2003, Maráczai 2013). Tölgyön kívül megjelenhet *Castanea*, *Fagus*, *Alnus* és *Cotinus* fajokon is. Érdekessége, hogy a vöröses levelű fajták fogékonyabbak a fertőzéssel szemben (Tuba 2016).

Elsődlegesen a leveleken jelennek meg a tünetek, melyek kezdetben, általában májusban vírusfertőzéssel viszonylag könnyen összetéveszthető sárga foltok, azt követően pedig fehér, lisztes bevonat a levelek színén, később mindkét oldalán. A vegetációs idő végeztével sötét színű ivaros termőtestek jönnek létre, végül torzulnak, majd elszáradnak a levelek (Csóka et al. 1993, Glits és Folk 2000, Szabó 2003).

A kórokozó ivartalan spórái, a konídiumok. Az ősszel megjelenő ivaros termőtestek, a kazmotéciumok éretten fekete színűek (Szabó 2003).

Micélium alakban, a rügyekben képes áttelelni a tölgylisztharmat, ahonnan tavasszal könnyen elszaporodik és károsítja a fiatal hajtásokat. Ha adottak számára a kedvező körülmények, a napsütés, a magas páratartalom és magas hőmérséklet, gyorsabban szaporodik, bevonva gombafonalaival az egész levélfelületet (Griegel 2003, Szabó 2003, Maráczai 2013).

Bár az időjárási viszonyok jelentősen befolyásolják megjelenését, pontos előrejelzést nem lehet végezni. A túl sűrű ültetés, a hosszú száraz időszak, valamint az erőteljes nitrogén trágyázás segíti a gyorsabb terjedést, így ezek lehetőség szerinti elkerülésével, illetve az ősszel lehullott fertőzött levelek elégetésével megelőzhető a fertőzés kialakulása. Az ellene való

védekezés pl. a SolfoMet (kén) és a Topas (penkonazol), jelenleg is engedélyezett készítményekkel lehetséges (Horváth et al. 2001, Griegel 2003, Marácz 2013, <http2>).

A tölgylisztharmat egy másik kórokozója, az *Erysiphe hypophylla* az idősebb levelek fonáki részén alkot micéliumbevonatot, azonban ennek előfordulása kevésbé gyakori (Tuba 2016).

2.4.2. Platán lisztharmat (*Erysiphe platani*)

A platán lisztharmat jóval később, csak a 20. század második felében került be Európába (Olaszországba), és csupán 2006-ban jelent meg először Magyarországon. Kórokozója szintén Észak-Amerikából származik és könnyen mutálódik. A különböző platán fajták eltérő fogékonyságúak vele szemben (Marácz 2013, Tuba 2016).

Hasonlóan a tölgylisztharmathoz, leginkább a fiatal leveleket károsítja, azok mindkét oldalán foltokban kialakul a szürkésfehér színű tömör micélium. Később torzulást, a levelek alakjának változását, szakadozását okozza (Glits és Folk 2000, Marácz 2013). Ugyanabban az évben akár kétszer is megtámadhatja a lisztharmat a fiatal platán fákat, ugyanis erős fertőzés során korábban elveszítik lombjukat, ami augusztusban újra kihajt, lehetőséget adva ezzel a lisztharmatgombáknak az újbóli kártételre. A tünetek a fák termésén és virágzatán is megjelenhetnek (Tuba 2016).

A platán lisztharmatgombák a tavaszig fennmaradó terméseken, valamint a lehullott leveleken képesek áttelelni, majd a termésekről szaporodnak el a tél végeztével, amit az időjárási körülmények befolyásolnak. A magas hőmérséklet- és páratartalom, valamint a sok napsütés kedvez a kórokozó terjedésének (Marácz 2013, Tuba 2016).

Ellenálló fajták ültetésével, illetve kémiai módon védekezhetünk ellene. A kémiai védekezés ugyanazon készítményekkel engedélyezett, mint a tölgylisztharmat esetében. Továbbá biológiai védekezés is lehetséges, az *Ampelomyces quisqualis* hiperparazita gombával, amely csapadékos időben megfertőzi a lisztharmatgombát, telepeit megbarnítja, végül spóráinak kialakulását meggátolja (Marácz 2013).

2.4.3. Juharlisztharmat (*Sawadaea tulasnei*, *S. bicornis*)

A juharlisztharmat az őshonos juhar fajokat és a zöld juhart egyaránt károsítja. Jellemzően a vöröses levelű fajták érzékenyebbek, de fajtól és fajtától is függ a betegséggel szembeni fogékonyság. Két kórokozóját különböztetjük meg, az *Acer platanoide*s-re jellemző

Sawadaea tulasnei-t, valamint a *Sawadaea bicornis*-t, amely az *Acer campestre* és az *Acer pseudoplatanus* fajokon fordul elő elsősorban (Tuba 2016).

Kazmotécium függelékeikben eltér egymástól a két faj. Míg a *S. tulasnei* függelékei pásztorbot alakban görbültek, és nem elágazóak, addig a *S. bicornis* esetében begöngyölt végűek és esetenként elágaznak (Szabó 2003, Maráczai 2013). Az általuk okozott tünetekben is észrevehető különbség. A *S. bicornis* laza micéliumot alkot a levelek mind a két oldalán. Ezzel szemben a *S. tulasnei* gombaszövedéke tömött, fehérebb, és leginkább a levéllemez színére koncentrálódik, azon belül is először a levélerek környékére. Később bekövetkezhet a deformáció, majd a levelek leszáradása. Micéliumokkal a lehullott leveleken telelnek át. (Szabó 2003, Csóka et al. 2013, Tuba 2016).

A juharlisztharmat megjelenését és terjedését az élőhely, illetve az időjárás is befolyásolja. Vonalas létesítmények közelében, magas hőmérséklet, valamint éjszakai csapadék mellett nagyobb valószínűséggel figyelhetők meg. Védekezni ellene a lehullott beteg levelek komposztálásával és fungicides permetezéssel lehet (Glits és Folk 2000, Maráczai 2013, Tuba 2016). A kémiai védekezés ugyanazon készítményekkel engedélyezett, mint a tölgylisztharmat esetében.

2.4.4. Vadgesztenye barna levélfoltossága (*Guignardia aesculi* / *Phyllosticta sphaeropsidea*)

A vadgesztenye barna levélfoltossága, vagy más néven a guignardiás levélfoltosodás a levelek barna elszíneződését, foltok kialakulását okozza (Szabó 2003).

A betegség a 20. század közepén kezdett elterjedni Európában. Hazánkban az 1970-es évek óta rendszeresen megjelenik parkok, botanikus kertek fáin, járványszerűen terjed, kisebb-nagyobb problémákat okozva ezzel (Szabó 2003, Tuba 2016).

Számos vadgesztenye fajt képes károsítani, közülük a legjellemzőbbek az *Aesculus hippocastanum*, az *A. flava*, az *A. × neglecta*, az *A. × carnea*, az *A. turbinata* és az *A. pavia*, de ritkábban előfordulhat az *A. parviflora*-n is (Tuba 2016).

A guignardiás betegség első tünetei június elején jelennek meg. Kezdetben elhalt barna foltok figyelhetők meg a levélkéken, melyeket sárgás-olajzöldes udvar és erek vesznek körbe. Később a foltok kiterjednek az egész levélre, végül a levélkék összesodródznak (Horváth 2001, Szabó 2003, Maráczai 2013).

Kb. 10-18×9-12 µm méretű, tojásdad alakú, egysejtű konídiumaik piknidiumokban keletkeznek. Ezek a zárt termőtestek foltokban jönnek létre és gömbölyűek, míg ivartalan

spóráikat nyálkaburok veszi körül, valamint ostorszerű függelékeik vannak. A vegetációs időszak végére már csak sokkal kisebb, $4-9 \times 1-2 \mu\text{m}$ méretű termőtesteik, úgynevezett mikrokonídiumaik jönnek létre, melyek pálcika alakúak. Miután áttelel a lehullott levelekben, kifejlődik az ivaros alak, benne a szintén egysejtű aszkospórákkal, melyek április-május környékén szóródnak ki (Glits és Folk 2000, Szabó 2003).

Bizonyos károsítók, mint pl. a *Cameraria ohridella*, az *Eotetranychus aesculi*, vagy az *Erysiphe flexuosa* kártételével párhuzamosan megjelenve nyár végére akár a teljes lombozatuktól megfoszthatja a vadgesztenyefákat (Tuba 2016).

A fiatal vadgesztenyefákat penkonazol (pl. Topas), tebukonazol (pl. Folicur), valamint azoxistrobin és difenokonazol (pl. Amistar Top) hatóanyagú fungicidekkel (http2) lehet védeni, ezenkívül fontos a lehullott beteg lomb eltávolítása egy újbóli fertőzés kialakulásának megelőzése érdekében (Szabó 2003).

2.4.5. Agrobaktériumos betegség (*Agrobacterium tumefaciens*)

Az agrobaktériumos betegség kórokozója pálcika formájú, rövid, Gram-negatív baktérium. Gazdanövényköre széles, szinte az összes kétszikű növény beletartozik, viszont fiatal fákön gyakoribb, illetve korábbi megfigyelések alapján elmondható, hogy lúgos talajon nagyobb a fertőzés kockázata (Glits 2000, Szabó 2003, Maráci 2013).

Golyvásodást okoz, elsősorban gyökéren, de gyakran a föld feletti részeket is megtámadja. Utóbbi esetben daganatszerű képződmények alakulnak ki a száron. Ezek az úgynevezett vesszőgolyvák, melyek területüket tekintve rücskösek, kerek, kb. ökölnyi méretűek és puhák, később viszont elfásodnak. Ehhez hasonlóan a gyökérgolyvák is puhák kezdetben és világosbarnák, később elfásodnak, színük sötétebbé válik (Szabó 2003, Glits et al. 2007). A fertőzést követően kb. 2 hét múlva jelennek meg az első látható tünetek. Azonban mivel a kórokozó számára a 25-30°C a legkedvezőbb, így ezen a hőmérsékleten, valamint tápanyagban gazdag növényeken a folyamat felgyorsulhat (Glits 2000).

A betegség a 19. században jelent meg elsőként az USA-ban, de csak közel 100 évvel később került leírásra. Magyarországon általános károsítóná vált, de szinte az egész világon elterjedt. A fertőzött egyedek forgalomba kerülése tilos (Glits 2000).

Ti-plazmidja által, amely a tumorképzésért felelős, sejtburjánzás következik be, úgy, hogy a plazmid a gazdanövény génállományába épül és beavatkozik annak hormonháztartásába. Ennek következtében a növény visszamarad a fejlődésben (Szabó 2003, Virányi 2010). Ezen

tulajdonságát a géntechnológiában hasznosítják, hiszen plazmidjával más, hasznos gének is bekerülhetnek a fertőzött növények genomjába (Szabó 2003).

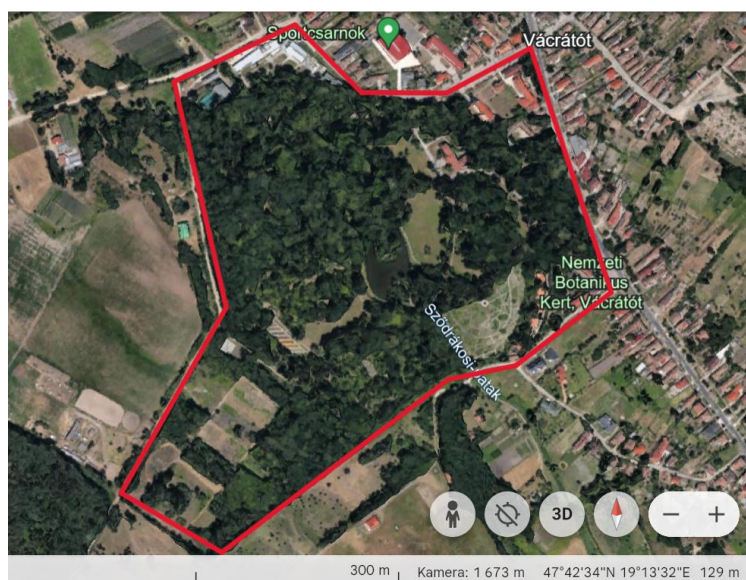
A betegség kórokozója sebp parazita, sebzésen keresztül jut be a növénybe, ahonnan később eljut annak minden részébe. Amint cukrot érzékel, felkeresi a sebzést, majd a sejtfalhoz tapad. A sejtbe jutva különböző hormonokat termeltet a növényen, így alakulnak ki a tumorok. Ahhoz, hogy az *A. tumefaciens* táplálékhoz jusson, szintén a növényen termeltet aminosav származékokat, úgynevezett opinoikat (Ott 2007). Fakultatív parazita is, mert az elhalt gazdanövényen is ugyanúgy életképes tud maradni, mint az élő szervezeten (Marácz 2013).

Talajlakó élőlény, néhány évig még gazdanövény sem szükséges életben maradásához, ezért kiirtása rendkívül nehéz feladat. Biológiai védekezésként a K84-es baktériumtörzs, faiskolákban pedig a vetésforgó és az eszközök gyakori fertőtlenítése lehet hatékony megoldás ellene (Glits 2000, Ott 2007, Marácz 2013).

3. Anyag és módszer

3.1. A vizsgálat helyszíne

Vizsgálataimat 2023-ban és 2024-ben a Nemzeti Botanikus Kertben végeztem, amely Pest vármegyében, Vácrátót községben található (5. ábra).



5. ábra: A Nemzeti Botanikus Kert műholdképe (Forrás: Google Earth)

A 6. ábrán a botanikus kert térképe látható:



6. ábra: A Nemzeti Botanikus Kert térképe (Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

3.1.1. A Nemzeti Botanikus Kert

Az ország legnagyobb botanikus kertje Vácrátóton 27 hektáros területen fekszik és közel 13000 növényfajt mutat be, ezzel hazánk leggazdagabb növénygyűjteményével rendelkezik. 1951 óta országos jelentőségű természetvédelmi területként tartják nyilván, az itt élő növényfajok közül 18 *ex-situ* védelmet élvez. Emellett műemléki védelem alatt is áll a botanikus kert. Fontosabb épített elemei a különböző szobrokon kívül a sziklaalagút, a vízimalom és az úgynevezett múrom. A romantikus tájképi stílusú parkot a Sződ-Rákospatak keresztezi (7. ábra), illetve egy összefüggő tórendszert alakítottak itt ki (8. ábra). Ennek köszönhetően a különböző környezeti igényű növények számára kedvező mikroklíma jött létre a park területén. A kert különösen gazdag fás szárú növények terén. 3500 fa-, illetve cserje faj található meg itt, közülük néhány az üvegházakban (Kovács 2017, Ökológiai Kutatóközpont 2022).



7. ábra: A botanikus kerten átfolyó Sződ-Rákospatak
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2022.05.06.)



8. ábra: A Nagy-tó lótuszvirágzás idején
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.21.)

Vácrátót földrajzi helyzetét tekintve az Alföld részét képezi, annak egy északi kiöblösödésében, a Veresegyházi-medencénél fekszik. A tájegység jellemző talajtípusa a lúgos kémhatású folyami eredetű homok. Éghajlati tényezőinek tekintetében nagy napi hőingás figyelhető meg, az évi átlagos csapadékmennyiség pedig 500-550 mm között alakul a területen. A botanikus kert gazdag és változatos állatvilággal is rendelkezik. A különböző növények kitűnő élőhelyet biztosítanak az itt élő állatok számára. Rendkívül nagy fajszámmal képviseltetik magukat a rovarok a minimális növényvédelmi tevékenység miatt, de számos puhatestű, hal-, sikló-, béka- és gyíkfaj, továbbá rágcsálók és a park területén fészkelő madárfajok is megtalálhatóak itt. A botanikus kert területén élő teljes állatvilág védelmet élvez (Ujvárosi 1969, Ökológiai Kutatóközpont 2022).

Az első források a Nemzeti Botanikus Kertről 1827-ből származnak. Géczy István volt a tulajdonosa, aki valószínűleg egy átlagos angolkertet építtetett itt magának. Jelentős változások azonban csak 1871-től következtek be a kert történetében. Ekkor ugyanis a hatalmas vagyonnal rendelkező gróf Vigyázó Sándor vásárolta meg a birtokot, aki korábban bejárta Nyugat-Európa parkjait is. Többek között emiatt hazaköltözött Bécsből és átépíttette új birtokán található ódon kastélyát (**9. ábra**). A kert felújításával az akkoriban legnevesebb kerttervezőt, Jámbor Vilmost bízták meg. A főkertész Band Henrik volt, akinek irányításával több évtized alatt egy szentimentális tájképi kertet alakítottak ki. A Sződ-Rákos-patak segítségével egy összefüggő tórendszert is sikerült létrehozniuk, továbbá vízimalmot, sziklaalagutat és műromot, melyek napjainkban is láthatók.



9. ábra: Vigyázó-kastély
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2024.10.06.)

A birtok nagy részén megőrizték a 19. század első felében telepített növényeket. Az idős, többszáz éves fák révén különösen nagy természetvédelmi értékekkel bír ez a terület. Különféle cserjecsoportokat telepítettek be, sziklakertet építettek és egy több oklevéllel elismert üvegházi gyűjteményt is kialakítottak. A mai botanikus kert alapját pedig a dendrológiai kert szolgáltatta. Vigyázó Sándor 1921-ben elhunyt, óriási vagyonáról pedig úgy rendelkezett, hogy az egyenesági örökös hiányában a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) tulajdonába kerüljön. A lány- és oldalági örökösök azonban megtámadták a végrendeletet. A hosszú pereskedés következtében a park sok természetvédelmi értékét elvesztette, míg végül 1936-ban egy pesti ügyvédhez került. Az új tulajdonos az emeletes kastély helyett egy udvarházat

építtetett, az üvegházakat felszámolta, a kert közel felét borító fenyveseket pedig kivágatta és gyümölcsöst telepíttetett helyette. A II. világháború további pusztításokat okozott a kert élővilágában. A háború után 1952-ben az MTA tulajdona lett az arborétum, 1952. január 1-jén pedig itt alapították meg az MTA Botanikai Kutatóintézetét. Megpróbálták a károkat helyrehozni és a kertet eredeti formája szerint visszaállítani. Ebben Ujvárosi Miklós professzornak volt nagy szerepe. A látogatók számára 1961-ben nyitották meg a kertet. Ekkorra készült el a szaporítóház, illetve az orchideaház is. A növénysszaporítás kapcsán 4 gyűjteményi egységet hoztak létre. Azóta folyamatosan bővítik, modernizálják az arborétumot és az óvoda és iskola csoportok környezeti nevelésére is külön hangsúlyt fektetnek. 2010-ben egy programot indítottak Pannon Magbank néven a vadon élő növények génbanki megőrzéséért, 2012-től pedig az MTA Ökológiai Kutatóközpont része. A kert jelenlegi vezetője 2020 óta Zsigmond Vince (Ujvárosi 1969, Kovács 2017, Ökológiai Kutatóközpont 2022).

A botanikus kert egyik gyűjteményi egysége, a növényrendszertani gyűjtemény a zárvatermők szabadföldi rendszertani gyűjteményének létesítésére 1953-ban kialakított másfél hektáros terület. Közel 90 növénycsaláddal és 2500 fajjal hazánk legnagyobb szabadtéri növényrendszertani gyűjteménye, amely lágyszárú, egynyári és évelő növényeket mutat be, de néhány cserjét és futónövényt is megfigyelhetünk. Két kultúrnövény ágyást különítettek el. A nagyobb ágyásban gyógy-, fűszer- és zöldségnövényeket mutatnak be, míg a kisebb területen aromás levelű illatnövények vannak (Kovács 2017, Ökológiai Kutatóközpont 2022).

A fák és cserjék gyűjteményében számos, még a 19. század első feléből származó növény megtalálható. 3300 taxonnal rendelkezik, ezzel hazánk legnagyobb dendrológiai gyűjteménye őshonos, valamint telepített fajokkal. A természetes tápanyagszegény talaj sajnos korlátozza egyes fajok megmaradását, de így is sok a ritkaságnak számító faj az arborétum területén. Különösen nagy számban van jelen a lombos nemzetség, de a rózsafélék (Rosaceae), illetve a nyitvatermők terén is gazdag a választék (Ökológiai Kutatóközpont 2022).

Az arborétum üvegházi gyűjteménye további négy részből áll a különböző növények eltérő környezeti igényei szerint. Ezek a Pálmaház (**10. ábra**), a Kaktusz- és pozsgásház, az Orchidea- és Broméliaház, illetve a Hidegház. A közel 3000 fajjal rendelkező gyűjteményben a legtöbb forró égővi növénycsalád képviselője megtalálható. A trópusi területek növénytakarójának eltűnése okán egyre több faj válik veszélyeztetetté, így a botanikus kert üvegházi gyűjteményének jelentősége és szerepe is rohamosan megnőtt az utóbbi évtizedben a fajmegőrzés szempontjából (Ujvárosi 1969, Kovács 2017, Ökológiai Kutatóközpont 2022).

Végül, de nem utolsó sorban évelő-, sziklakerti- és hagymás gyűjtemények (**11. ábra**) is kialakításra kerültek a kertben. Ezek a gyűjtemények az arborétum különböző pontjain

találhatóak és mérsékelt övi tájakról származó fajokat mutatnak be. Nagy részük sziklalakó vagy gyepi, de erdei is megtalálható közöttük. Kb. 3100 növényfajt foglal magába, melyek egy része csak a kutatók számára látogatható (Kovács 2017, Ökológiai Kutatóközpont 2022).



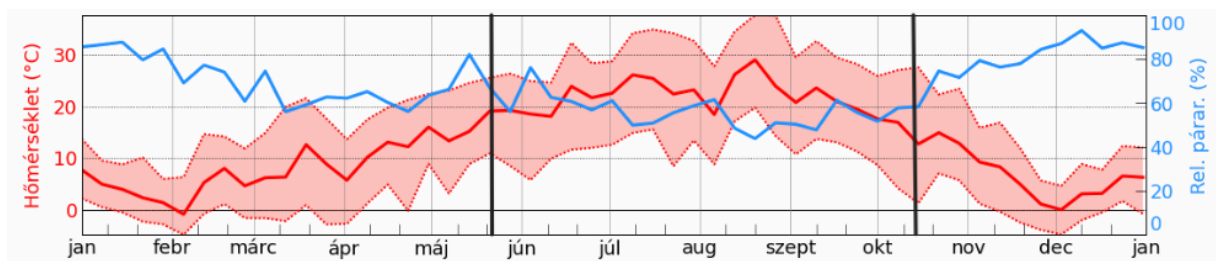
10. ábra: Pálmaház
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2022.02.16.)



11. ábra: A hagymás gyűjtemény egy része a Kaktusz- és pozsgásház előtt
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2024.04.12.)

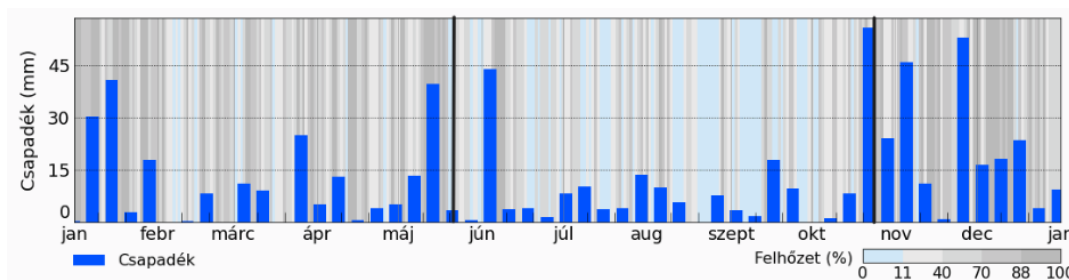
3.1.2. Meteorológiai adatok

Az első vizsgálati időszakban, 2023. júniustól októberig Vácrátóton átlagosan 20-30 °C között ingadozott a hőmérséklet, kimagasló értékeket nem mértek. A legmagasabb (>40 °C) és legalacsonyabb (9 °C) értéket is augusztusban jegyezték fel. A relatív páratartalom is átlagos értékeket mutatott, csak júniusban érte el a 70 %-ot (12. ábra, <http7>).



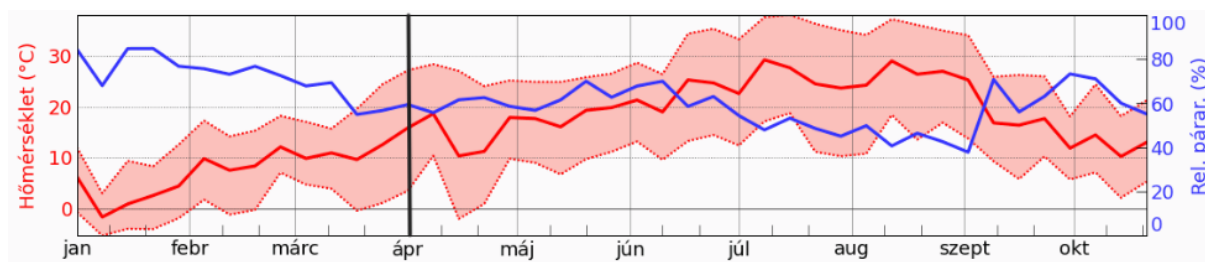
12. ábra: Vácrátót 2023-as hőmérsékleti adatai
(Forrás: [www.meteoblue.com](http7), <http7>)

Júniusban, éppen a megfigyelés első szakaszában közel 45 mm csapadék hullott. Ezt követően viszont viszonylag száraz időszak következett, az átlagos csapadék mennyisége sok esetben még a 10 mm-t sem érte el (**13. ábra**, <http7>).



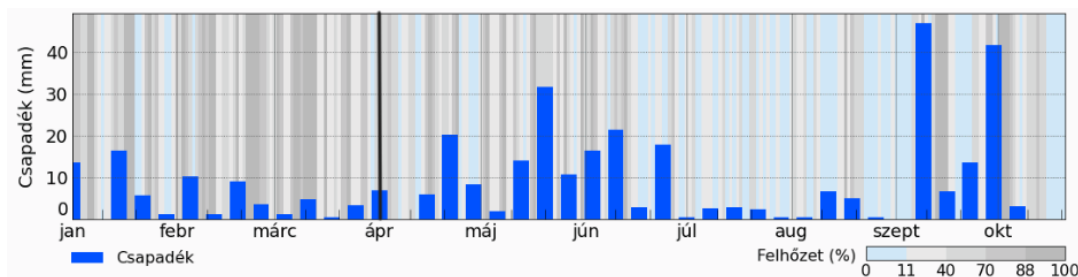
13. ábra: Vácrott 2023-as csapadék adatai
(Forrás: [www.meteoblue.com](http7), <http7>)

A második vizsgálati időszak 2024-ben korábban, áprilistól kezdődött és októberig tartott, így a legalacsonyabb feljegyzett érték kevesebb, mint 0 °C (április), a legmagasabb pedig több, mint 40 °C volt. Kimagasló értéket ebben az évben sem mértek, azonban az átlaghőmérséklet magasabb volt, mint 2023-ban. A relatív páratartalom szintén magasabb értékeket mutatott, mint korábban, több alkalommal is 70% fölé emelkedett (**14. ábra**, <http7>).



14. ábra: Vácrott 2024-es hőmérsékleti adatai
(Forrás: [www.meteoblue.com](http7), <http7>)

2024. tavaszán a csapadék átlagosan 20 mm körül alakult, majd ezt követte egy, még az előző évinél is szárazabb időszak, amikor sok esetben az 5 mm-t sem érte el az átlagos csapadék mennyisége. Kimagasló értéket csak szeptemberben mértek, ekkor közel 50 mm csapadék hullott (**15. ábra**, <http7>).



15. ábra: Vácrott 2024-es csapadék adatai
(Forrás: [www.meteoblue.com](http7), <http7>)

3.1.3. A vizsgált növényfajok

A botanikus kert kiválasztott faegyedeit vizsgáltam növény-egészségügyi szempontból. A vizsgált 43 növényfajt az 1. táblázatban soroltam fel betűrendben, ahol ismert volt, a fajta nevével kiegészítve.

1. táblázat: A vizsgált fás szárú növényfajok és fajták (2023-2024, Nemzeti Botanikus Kert, Vácrátót)

Tudományos név	Magyar név	Fajta	Vizsgált fák száma (db)
<i>Acer campestre</i>	mezei juhar	n.a.	1
<i>Acer freemannii</i>	vöröslevelű japán juhar	n.a.	1
<i>Acer pensylvanicum</i>	pennsylvaniai juhar	'Silver Fox'	1
<i>Acer saccharinum</i>	ezüst juhar	n.a.	3
<i>Acer triflorum</i>	háromvirágú juhar	n.a.	1
<i>Aesculus californica</i>	kaliforniai vadgesztenye	n.a.	1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	közönséges vadgesztenye	n.a.	5
<i>Aesculus indica</i>	indiai vadgesztenye	n.a.	1
<i>Aesculus turbinata</i>	japán vadgesztenye	n.a.	1
<i>Aesculus woerlitzensis</i>	n.a.	n.a.	1
<i>Cercis siliquastrum</i>	közönséges júdásfa	n.a.	1
<i>Fagus sylvatica</i>	európai bükk	n.a.	1
<i>Fraxinus quadrangulata</i>	kék kőris	n.a.	1
<i>Hamamelis intermedia</i>	varázsmogyoró	n.a.	1
<i>Parrotia persica</i>	perzsa varázsfű	n.a.	1
<i>Platanus acerifolia</i>	közönséges platán	n.a.	2
<i>Prunus laurocerasus</i>	balkáni babérmeggy	n.a.	1
<i>Prunus serrulata</i>	japán díszcsereesznye	n.a.	1
<i>Quercus frainetto</i>	magyar tölgy	n.a.	2
<i>Rosa</i> sp.	rózsa	n.a.	2
<i>Spiraea vanhouttei</i>	kerti gyöngyvessző	n.a.	1
<i>Tilia</i> × <i>flavescens</i>	n.a.	'Glenleven'	1
<i>Tilia americana</i>	amerikai hárs	'Redmond'	1
<i>Tilia argentea</i>	ezüst hárs	'Teri'	1

Megjegyzés: n.a. – nincs adat

Az 1. táblázat folytatása

Tudományos név	Magyar név	Fajta	Vizsgált fák száma (db)
<i>Tilia chinensis</i>	kínai hárs	n.a.	1
<i>Tilia cordata</i>	kislevelű hárs	'Winter Orange'	1
<i>Tilia cordata</i>	kislevelű hárs	'Savaria'	1
<i>Tilia cordata</i>	kislevelű hárs	'Greenspire'	1
<i>Tilia henryana</i>	szálkáslevelű hárs	n.a.	1
<i>Tilia henryana</i> var. <i>subglabra</i>	n.a.	n.a.	1
<i>Tilia heterophylla</i>	n.a.	n.a.	2
<i>Tilia insularis</i>	koreai hárs	n.a.	1
<i>Tilia mandshurika</i>	mandzsúriai hárs	n.a.	1
<i>Tilia moltkei</i>	n.a.	n.a.	1
<i>Tilia neglecta</i>	n.a.	n.a.	1
<i>Tilia oliveri</i>	n.a.	n.a.	1
<i>Tilia platyphyllos</i>	nagylevelű hárs	'Rathaus'	1
<i>Tilia platyphyllos</i>	nagylevelű hárs	'Pannonia'	1
<i>Tilia platyphyllos</i>	nagylevelű hárs	'Aurea'	1
<i>Tilia tuan</i> ssp. <i>chenmoui</i>	n.a.	n.a.	1
<i>Ulmus glabra</i>	hegyi szil	n.a.	1
<i>Ulmus hollandica</i>	sárga levelű holland szil	n.a.	1
<i>Ulmus pumila</i>	szibériai szil	n.a.	1

Megjegyzés: n.a. – nincs adat

3.2. Felvételezési módszerek

A növény-egészségügyi felmérés 2023. júniustól októberig, illetve 2024. áprilistól októberig tartott. A vizsgált fafajok kiválasztásánál szempont volt, hogy egy adott nemzetség különböző fajain összehasonlítsam a kártevők, ill. kórokozók károsításának mértékét. Elsőként 2023. június 5-én jártam be a botanikus kertet azzal a céllal, hogy megfigyeljem milyen kártevőket, illetve kórokozókat találok az egyes fákon. A gyakrabban előforduló károsítók arányát a lombozaton százalékosan megbecsültem, 100-100 levelet megfigyelve. Ezt követően havi rendszerességgel megismételtem a felvételezést, összehasonlítva a fertőzöttségi szintet az előző havi eredményekkel.

A vadgesztenyelevél-aknázómolyok (*Cameraria ohridella*) megfigyeléséhez két Csalomon gyártmányú, varsás (VARL+) típusú csapdát helyeztem el a botanikus kert két különböző pontján, egymástól kb. 200 m-re található egy-egy fehérvirágú vadgesztenyefán. Az egyiket egy kevésbé védett helyre (**16. ábra**) tettem, az úttól nem messze, míg a másikat a kert egy növényzettel teljesen körbevett zugában akasztottam fel (**17. ábra**). A csapdákból négy hetente kicseréltem a feromon kapszulát, valamint hetente ellenőriztem a fogott aknázómolyok számát.



16. ábra: Varsás típusú vadgesztenyelevél aknázómoly csapda 1.
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.14.)



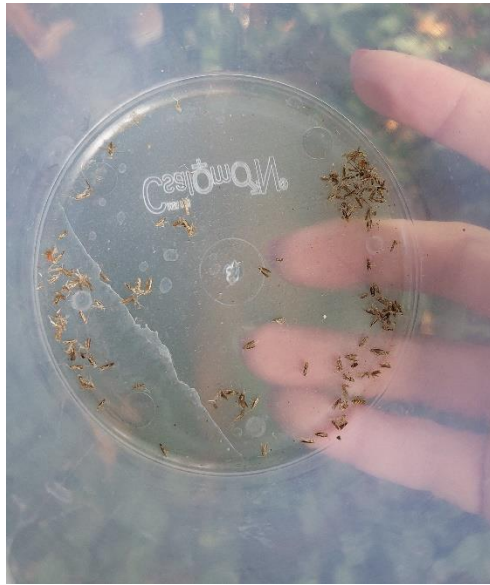
17. ábra: Varsás típusú vadgesztenyelevél aknázómoly csapda 2.
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.14.)

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kártevői

4.1.1. Vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*)

A vadgesztenyelevél-aknázómoly (18. ábra) barna foltaknája a leveleken 2023-ban júniustól, a vizsgálat kezdetétől megfigyelhető volt (19. ábra).

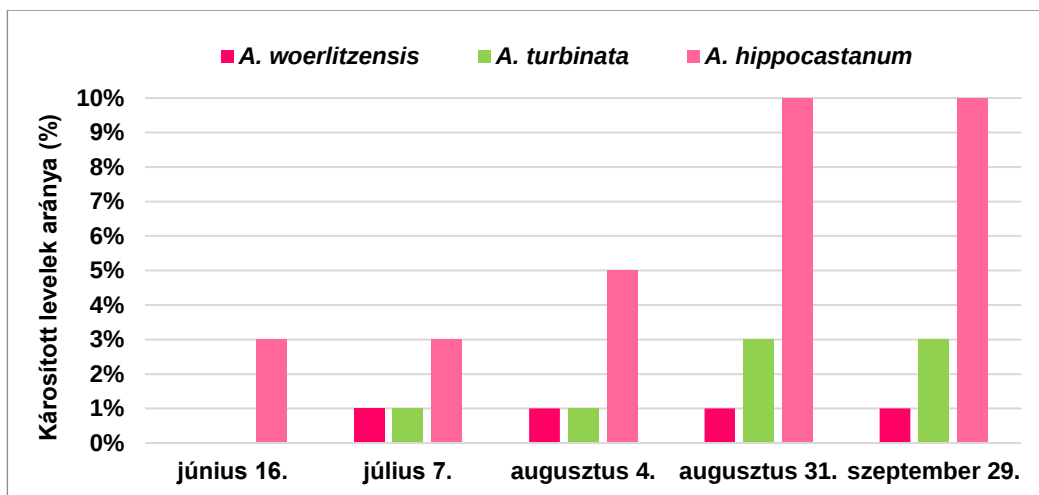


18. ábra: Csapdázott *Cameraria ohridella* egyedek
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.08.31.)

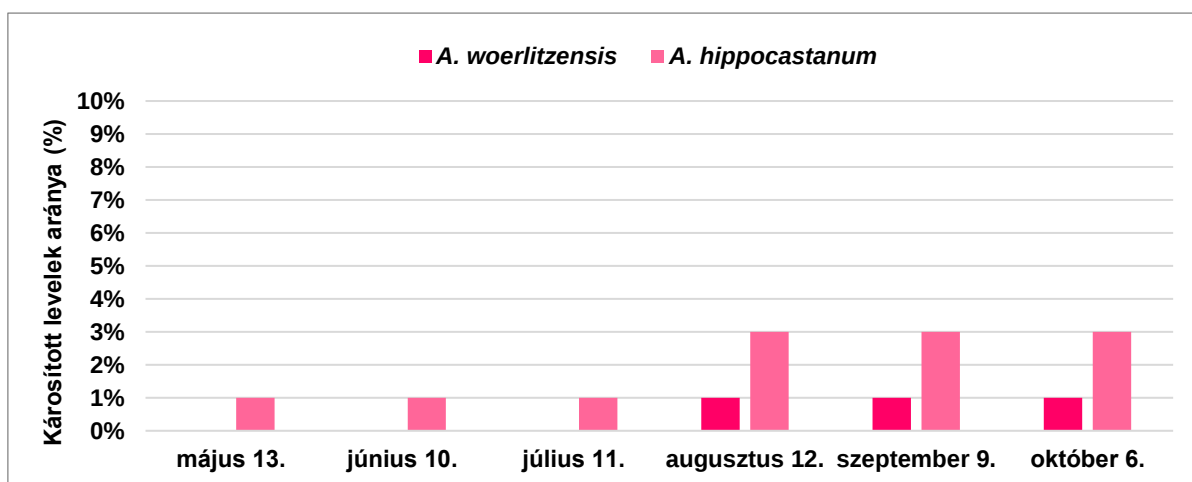


19. ábra: *Cameraria ohridella* aknázása
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

Ekkor még csak egy fafajon, az *Aesculus hippocastanum* leveleinek 3%-án találtam aknákat. Később ez a szám 10%-ra emelkedett. Az *Aesculus woerlitzensis*, valamint az *Aesculus turbinata* fajokon is előfordult a kártétel, de mértéke minimális, 1% volt, és a vegetációs időszak végére sem haladta meg a 3%-ot. 2023-ban legnagyobb arányban tehát az *Aesculus hippocastanum*, legkisebb arányban pedig az *Aesculus woerlitzensis* leveleit károsította a vadgesztenyelevél-aknázómoly (20. ábra). A második vizsgálati időszakban még kisebb, mindössze 1-3 % volt a károsítás mértéke ősszel is, azonban ebben az évben is jellemzően az *Aesculus hippocastanum*, illetve az *Aesculus woerlitzensis* fajon volt megfigyelhető az aknázás (21. ábra). A többi vizsgált vadgesztenyefaj (*Aesculus indica*, *Aesculus californica*) egyedein nem fordult elő kártétel egyik évben sem.

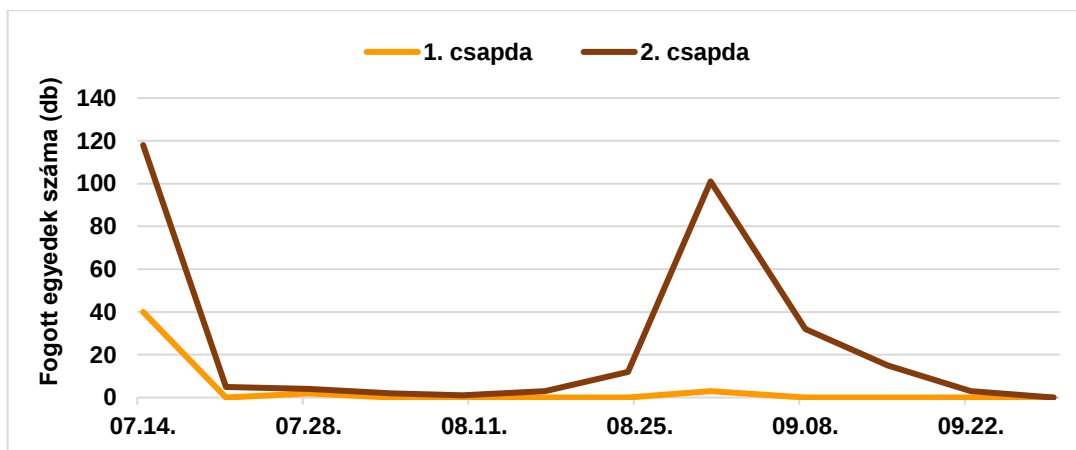


20. ábra: A *Cameraria ohridella* kártételének alakulása a vizsgált *Aesculus* fajokon (Vácrátót, 2023.)

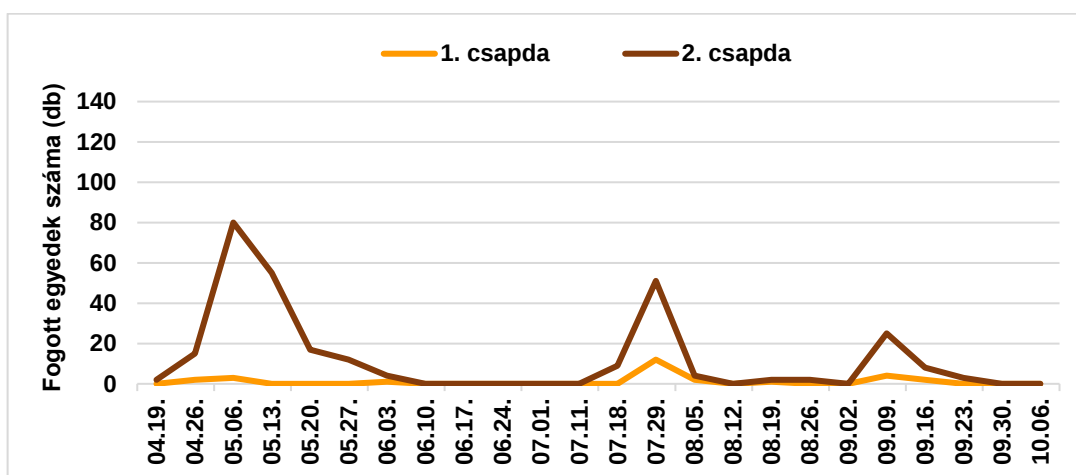


21. ábra: A *Cameraria ohridella* kártételének alakulása a vizsgált *Aesculus* fajokon (Vácrátót, 2024.)

A 22. és 23. ábra a *Cameraria ohridella* rajzásgörbéit szemlélteti. 2023-ban később kezdődött a megfigyelés, így az első vizsgálati évben az első nemzedék rajzását tavasszal még nem tudtam nyomon követni, de az jól látható, hogy a második nemzedék rajzása mindkét évben augusztus első harmadában ért véget, míg a harmadik nemzedék rajzása augusztus vége és szeptember közepe közé esett. A második rajzáscsúcs július 14-én, a harmadik augusztus 31-én volt 2023-ban. Továbbá az is megfigyelhető, hogy 2024-ben minden esetben jóval az előző évi alatt maradtak a rajzáscsúcsok. Az első május 6-án volt, a második július 29-én, a harmadik rajzáscsúcs pedig szeptember 9-ére esett. (22. és 23. ábra).



22. ábra: A *Cameraria ohridella* 2023-as rajzásmenete (Vácrátót, 2023.)



23. ábra: *Cameraria ohridella* 2024-es rajzásmenete (Vácrátót, 2024.)

4.1.2. Platán-csipkéspoloska (*Corythucha ciliata*)

A platán-csipkéspoloska kártételének alakulását a botanikus kert központi részén elhelyezkedő hatalmas *Platanus acerifolia* fán figyeltem meg. A levelek színén jól látható szívásnyomok árulkodtak a kártevő jelenlétéről (24. ábra), a fonákon pedig a csipkéspoloska ürüléke, lárvái, valamint maguk az imágók is megfigyelhetők voltak (25. ábra).

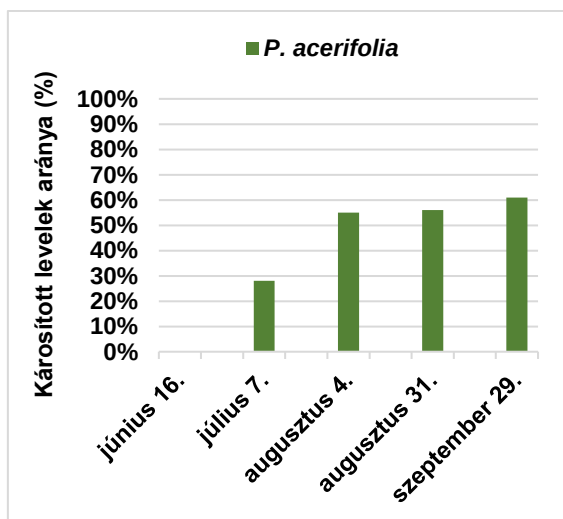


24. ábra: *Corythucha ciliata* szívogatása platán levélen
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.07.)

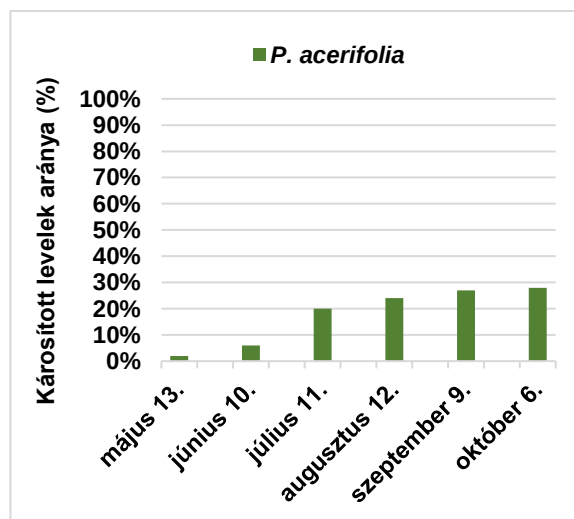


25. ábra: *Corythucha ciliata* lárvák, imágók és ürülékük platán levélen
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.07.)

Az első vizsgálati időszak végére a platán-csipkéspoloska károsításának mértéke érintette a vizsgált levelek 60%-át. 2024-ben ugyan már két hónappal korábban megjelentek az első szívás nyomok, de összességében ebben az évben a 30%-ot sem érte el a károsított levelek aránya. A kártétel mindkét év során fokozatosan nőtt az idő előrehaladtával (26. és 27. ábra).



26. ábra: A *Corythucha ciliata* kártételének alakulása a vizsgált *Platanus* fajon (Vácrátót, 2023.)



27. ábra: A *Corythucha ciliata* kártételének alakulása a vizsgált *Platanus* fajon (Vácrátót, 2024.)

4.1.3. Platánlevél-sátorosmoly (*Phyllonorycter platani*)

Ugyanezen a *Platanus acerifolia* fán egy másik kártevő, a platánlevél-sátorosmoly kártételét is megfigyeltem. A kártevő hernyója (28. ábra) foltaknákat készít a levelekbe (29. ábra).

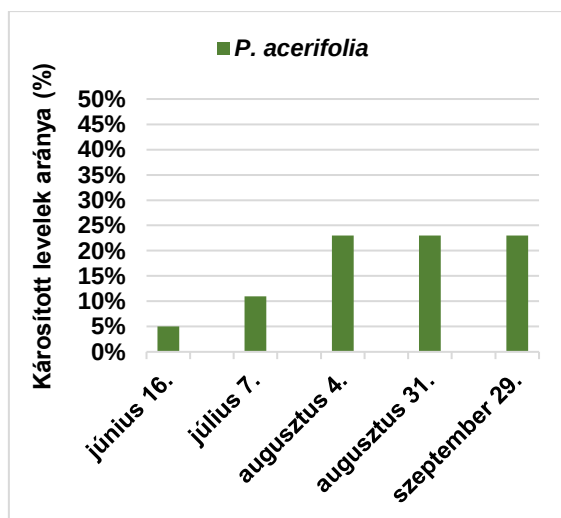


28. ábra: *Phyllonorycter platani* lárvája
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

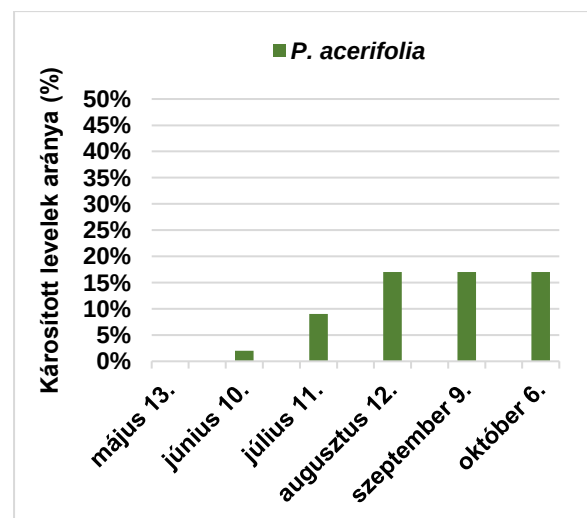


29. ábra: *Phyllonorycter platani* aknája
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

A foltaknak mindkét vizsgálati időszakban júniustól megtalálhatóak voltak a *Platanus acerifolia* levelein. A károsított levelek százalékos aránya is hasonlóan, 20% körül alakult 2023-ban és 2024-ben, azonban a kártétel csak augusztus elejéig mutatott növekedést, onnantól a vegetációs idő végéig stagnált (30. és 31. ábra).



30. ábra: A *Phyllonorycter platani* kártételének alakulása a vizsgált *Platanus* fajon (Vácrátót, 2023.)



31. ábra: A *Phyllonorycter platani* kártételének alakulása a vizsgált *Platanus* fajon (Vácrátót, 2024.)

4.1.4. Tölgy-csipkésposloska (*Corythucha arcuata*)

A tölgy-csipkésposloska jelenlétét a magyar tölgyön (*Quercus frainetto*) figyeltem meg. A levelek fonáki részén a csipkésposloska ürüléke volt látható (32. ábra), míg a levelek színén a kártevő szívogatásának nyomai (33. ábra).

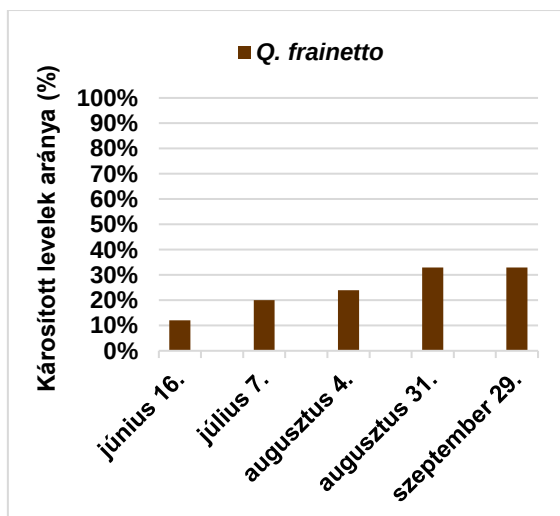


32. ábra: *Corythucha arcuata* ürüléke a levélfonákon
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

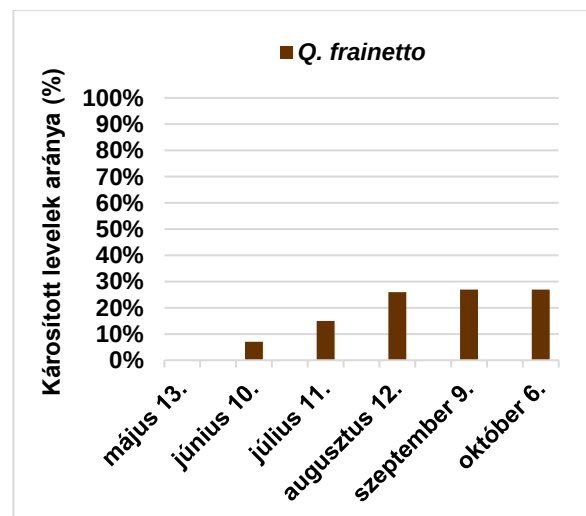


33. ábra: *Corythucha arcuata* szívogatása
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

A kártétel mindkét év során fokozatosan nőtt az idő előrehaladtával ősziig. A károsított *Quercus frainetto* levelek százalékos arányának maximuma a 2023-as és a 2024-es vizsgálati időszakban is 30%-hoz közel volt (34. és 35. ábra).



34. ábra: A *Corythucha arcuata* kártételének alakulása a vizsgált *Quercus* fajon (Vácrátót, 2023.)



35. ábra: A *Corythucha arcuata* kártételének alakulása a vizsgált *Quercus* fajon (Vácrátót, 2024.)

4.1.5. Gubacsképző fajok

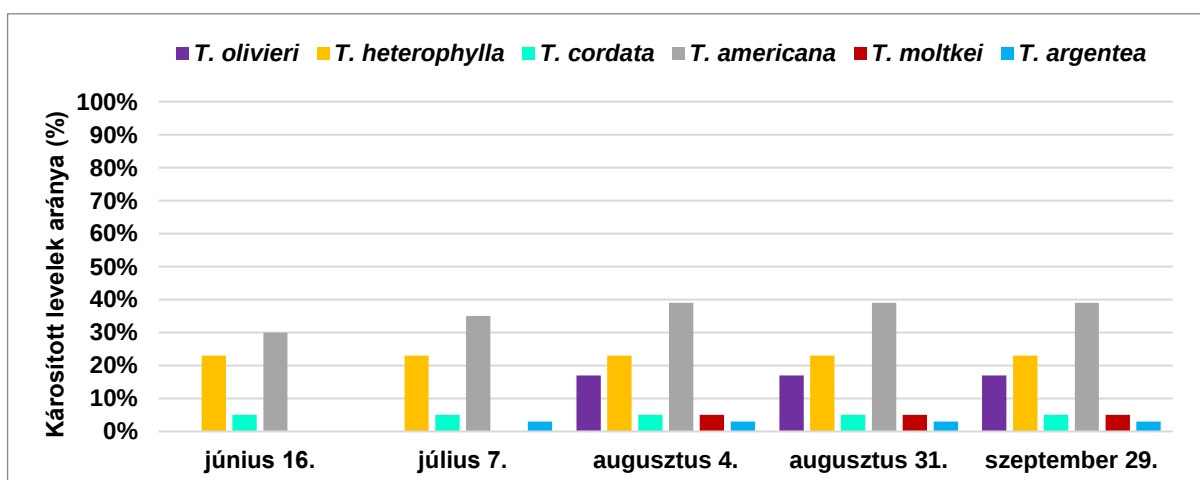
A megfigyelések során a gubacsképző fajok nagy számban voltak jelen a Nemzeti Botanikus Kert fáin. Hárs, juhar és szil fajokon is találtam ilyen jellegű károsításokat.

A hárs gubacsatka (*Eriophyes tiliae*) szarv alakú gubacsai a levelek felszínén csoportosan helyezkedtek el, színük pedig pirosas volt, így könnyen észre lehetett venni őket (36. ábra).



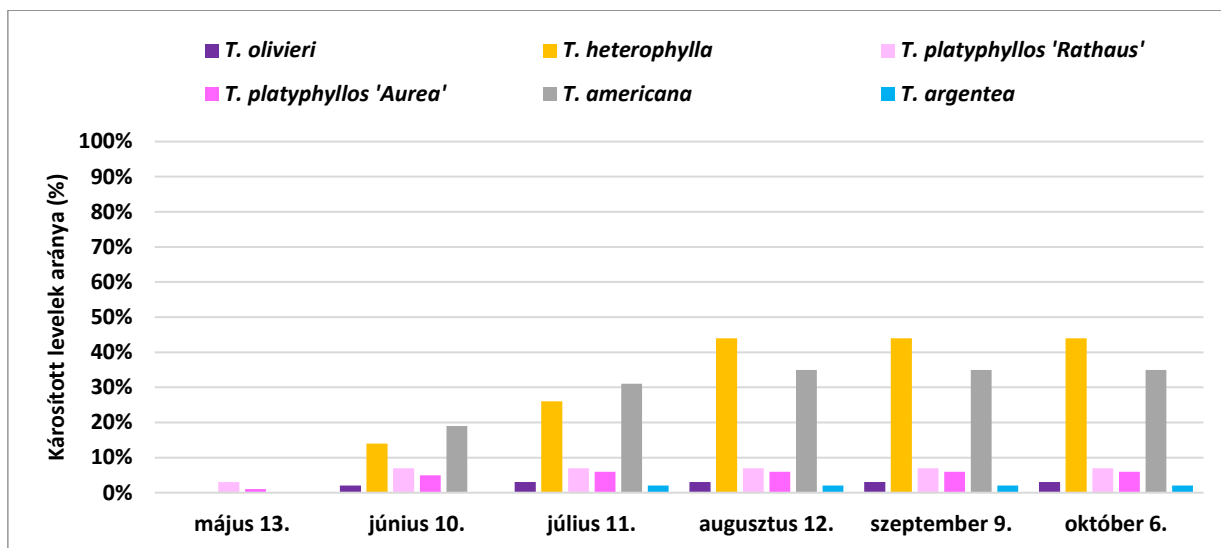
36. ábra: *Eriophyes tiliae* kárképe
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

A 2023-as vizsgálati időszakban 6 hársfajon azonosítottam ezt a típusú kárképet. A *Tilia americana* és a *Tilia heterophylla* fajok levelén volt megfigyelhető a legnagyobb kártétel, legkisebb mértékben pedig a *Tilia argentea* fajt károsította (37. ábra).



37. ábra: Az *Eriophyes tiliae* kártételének alakulása a vizsgált *Tilia* fajokon
(Vácrátót, 2023.)

A második vizsgálati időszakban szintén 6 fajtán fordult elő a hárs gubacsatka, azonban nem ugyanazokon a fák, mint előző évben. 2024-ben a *Tilia platyphyllos* 'Rathaus', illetve 'Aurea' fajtáin is megjelent a kártétel, de legnagyobb mértékben 30-40% fölött, 2023-hoz hasonlóan a *Tilia americana* és a *Tilia heterophylla* fákat károsította (**38. ábra**). A kártétel mindkét év során jellemzően stagnált az idő előrehaladtával.



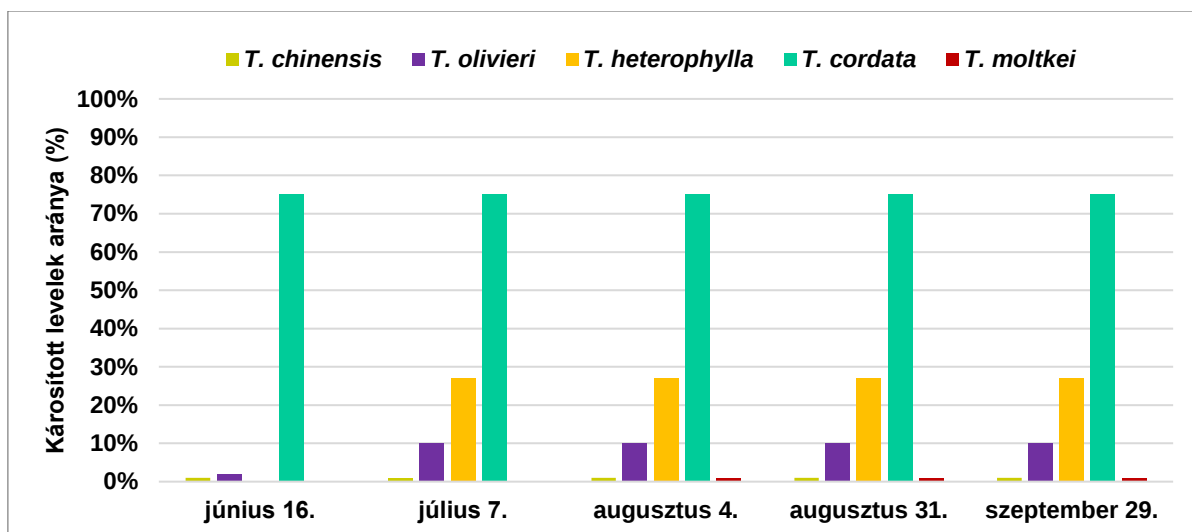
38. ábra: Az *Eriophyes tiliae* kártételének alakulása a vizsgált *Tilia* fajokon (Vácrátót, 2024.)

Egy másik gubacsatka faj, az *Eriophyes lateannulatus* gubacsai kevésbé emelkednek ki a levelek felszínéről, lapos, sárgás színű, szabálytalanul elhelyezkedő foltokat képeznek a hársakon (**39. ábra**).



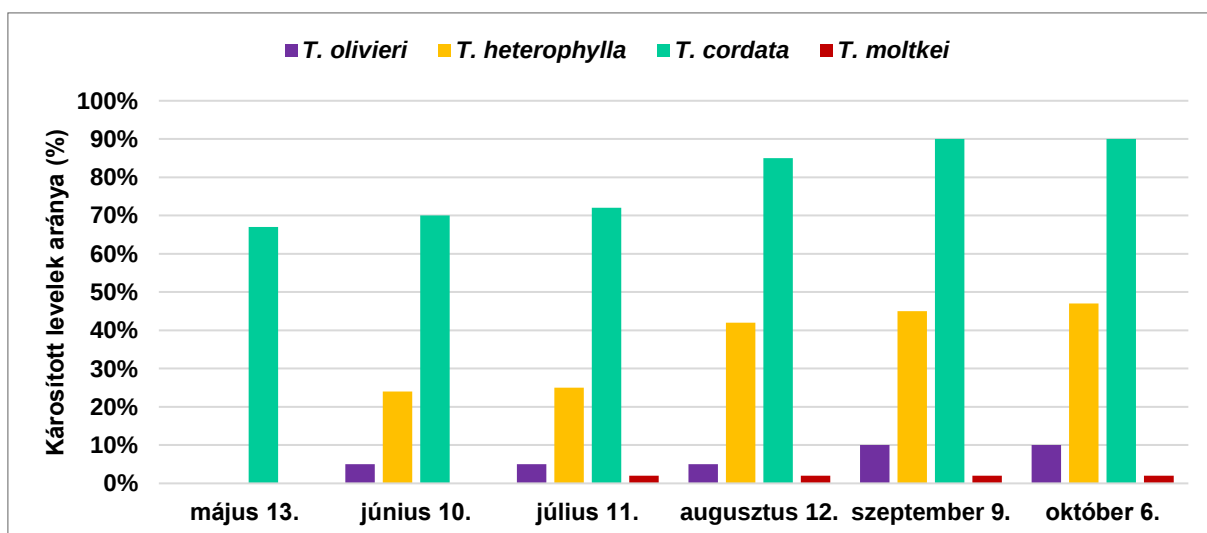
39. ábra: *Eriophyes lateannulatus* kárképe (Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

2023-ban ezt a gubacsatka fajt 5 hársfajon figyeltem meg. Ezek közül a kislevelű hárs (Tilia cordata) kiemelkedő kártételt mutatott, mely már júniusban, a vizsgálat kezdetén 75%-os volt és nem növekedett az év során. A legkisebb kártétel a Tilia chinensis és a Tilia moltkei fajokon volt (40. ábra).



40. ábra: Az Eriophyes lateannulatus kártételének alakulása a vizsgált Tilia fajokon (Vácrátót, 2023.)

2024-ben szintén nagyon magas volt a károsítás mértéke, az év során fokozatosan nőtt az idő előrehaladtával, végül őszre elérte a 90%-ot, de ebben az évben a nagylevelű hárs (Tilia heterophylla) is jelentősebb, közel 50%-ra nőtt a megfigyelés végére. A második vizsgálati időszakban legkisebb mértékben a Tilia moltkei fajt károsította (41. ábra).



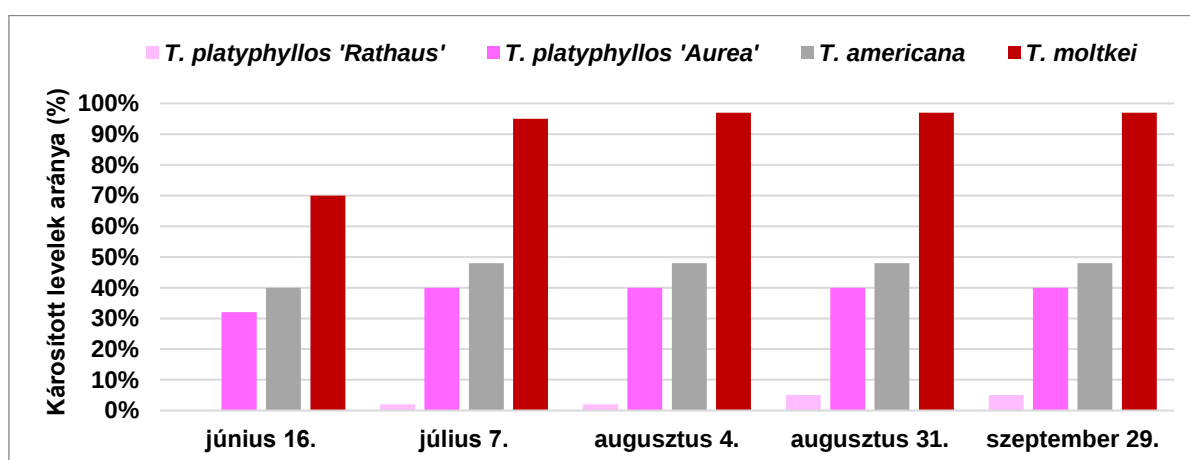
41. ábra: Az Eriophyes lateannulatus kártételének alakulása a vizsgált Tilia fajokon (Vácrátót, 2024.)

Az előző két gubacsatka fajtól eltérően az *Eriophyes exilis* gubacsai szabályosan, a levélerek mentén helyezkedtek el, így könnyen felismerhetőek voltak (42. ábra).

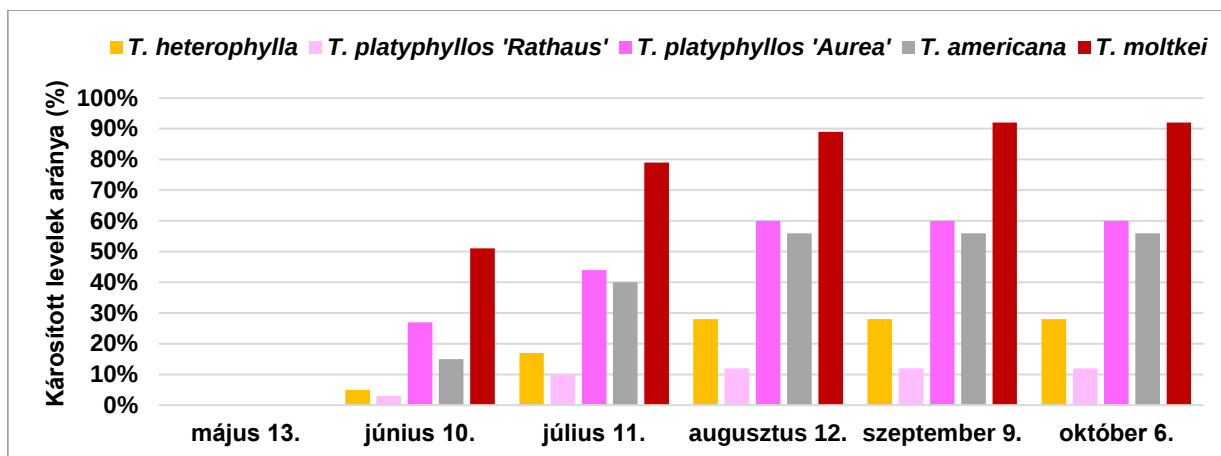


42. ábra: *Eriophyes exilis* kárképe
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

A *Tilia moltkei* hársfajon mindkét vizsgálati időszakban megközelítette a 100%-ot a károsítás mértéke. Ezenkívül a *Tilia platyphyllos* két fajtáján ('Rathaus' és 'Aurea') is megfigyeltem. Előbbi esetében minimális, 5-10%-os volt a károsítás 2023-ban és 2024-ben is, az utóbbinál pedig az első évben 40%, a második évben 60% körül alakult a kártétel mértéke. Továbbá egy *Tilia americana* fán is megfigyeltem, melyen mindkét évben 50% körül alakult a kártétel. A botanikus kertben az *Eriophyes exilis* által károsított fafajok 2024-ben a nagylevelű hárssal (*Tilia heterophylla*) egészültek ki, azonban ezen a hársfajon a kártétel a 30%-ot sem érte el. A kártétel az első vizsgálati időszak során jellemzően stagnált, a második megfigyelt évben azonban augusztusig fokozatosan nőtt az idő előrehaladtával (43. és 44. ábra).



43. ábra: Az *Eriophyes exilis* kártételének alakulása a vizsgált *Tilia* fajokon
(Vácrátót, 2023.)



44. ábra: Az *Eriophyes exilis* kártételének alakulása a vizsgált *Tilia* fajokon (Vácrátót, 2024.)

Az *Eriophyes leisoma* a levelek színén világos foltokat (**45. ábra**), a fonáki részen pedig nemezes bevonatot képzett (**46. ábra**) elsősorban a kislevelű hársakon (*Tilia cordata*).

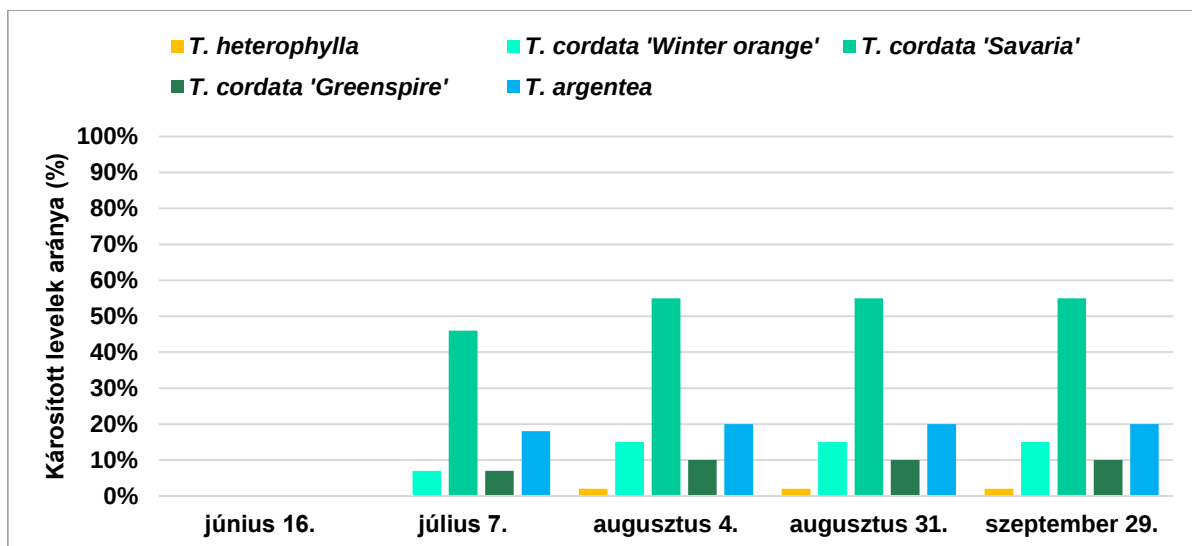


45. ábra: *Eriophyes leisoma* kárképe a levél felszínén (Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)



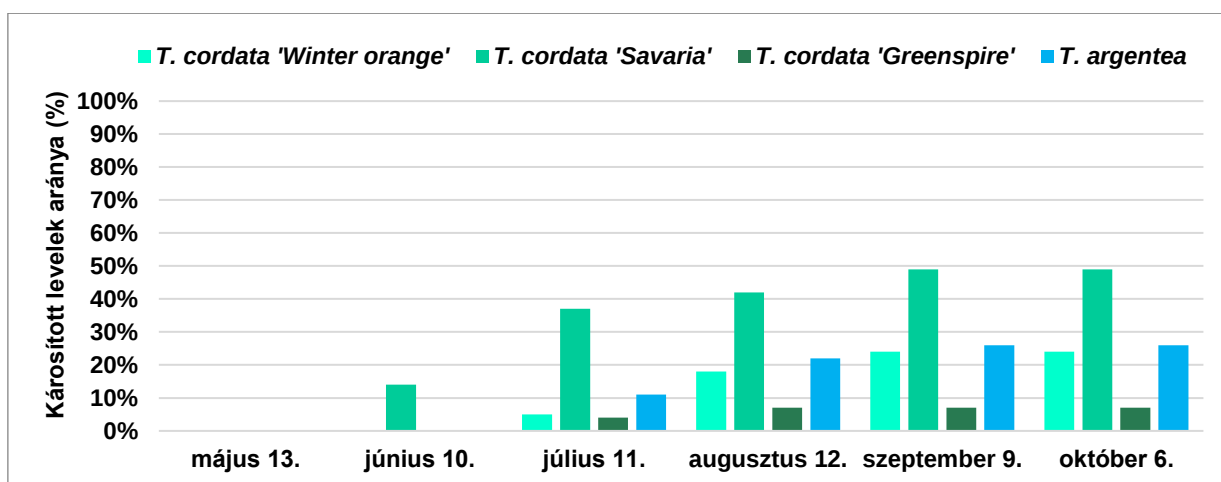
46. ábra: *Eriophyes leisoma* kárképe a levélfonákon (Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

A 2023-as évben júliusban jelentek meg az első kárképek. Már ekkor a *Tilia cordata* 'Savaria' fajtáján volt a legnagyobb mértékű károsítás, ami az őszi lombhullásig kitartott. Emellett a kislevelű hárs 'Winter Orange' és a 'Greenspire' fajtáin, valamint a vizsgált *Tilia argentea* és a *Tilia heterophylla* fákön is előfordultak gubacsok, de csak jóval kisebb arányban. A kártétel az első vizsgálati időszak során jellemzően stagnált (**47. ábra**).



47. ábra: Az *Eriophyes leisoma* kártételének alakulása a vizsgált *Tilia* fajokon (Vácrátót, 2023.)

2024-ben hasonlóan alakultak az eredmények. Jelentősebb kártétel megint csak júliustól volt látható, a legmagasabb százalékos értékek pedig szintén a *Tilia cordata* 'Savaria' esetében voltak megfigyelhetők. Eltérés viszont, hogy a nagylevelű hárs nem jelentek meg a gubacsok, valamint, hogy a második megfigyelt évben a kártétel fokozatosan nőtt az idő előrehaladtával (48. ábra).



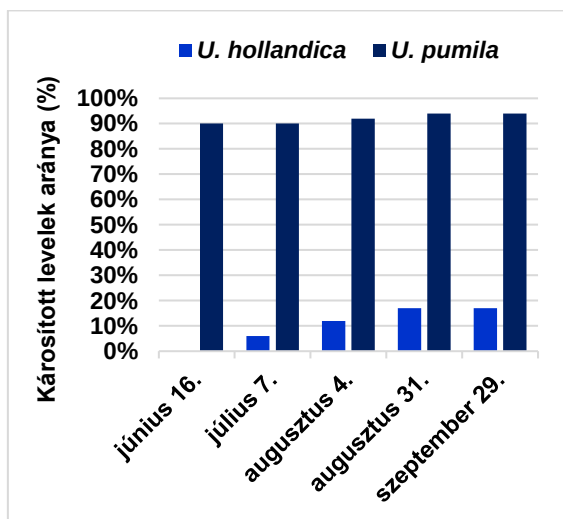
48. ábra: Az *Eriophyes leisoma* kártételének alakulása a vizsgált *Tilia* fajokon (Vácrátót, 2024.)

Néhány szilfajon is találkoztam gubacsokkal. Ezek közül a legjelentősebb a *Tetraneura ulmi*, a szil zacskós gubacstetű kártétele volt. Jellegzetes nyeles, vöröses kinövéseik a levelek felszínén nagyon szembetűnőek voltak (49. ábra).

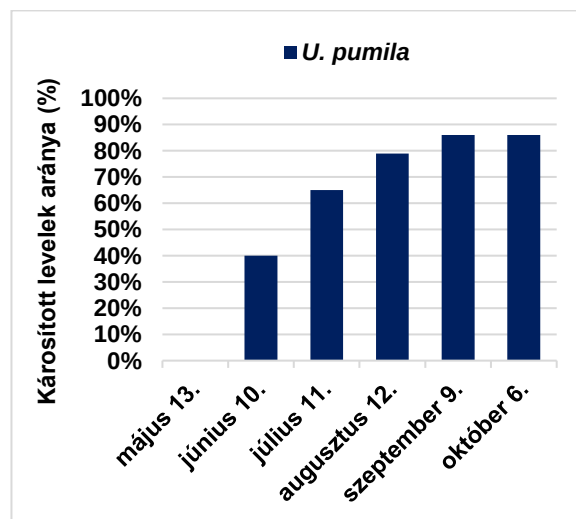


49. ábra: *Tetraneura ulmi* kárképe a levélfonákon
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

2023-ban a szibériai szil (*Ulmus pumila*) és az *Ulmus hollandica* fajokon jelent meg ez a károsítás. Az *Ulmus pumila* károsított leveleinek aránya már júniustól 90% volt (**50. ábra**). A második vizsgálati évben csak a szibériai szilen jelentkeztek a gubacsok. A kártétel a 2024-es év során fokozatosan nőtt az idő előre haladtával, végül őszre megint meghaladta a 80%-ot (**51. ábra**).



50. ábra: A *Tetraneura ulmi* kártételének alakulása a vizsgált *Ulmus* fajokon (Vácrátót, 2023.)



51. ábra: A *Tetraneura ulmi* kártételének alakulása a vizsgált *Ulmus* fajokon (Vácrátót, 2024.)

A *Schizoneura lanuginosa* egy nagyméretű, hólyagszerű gubacsokat képző atka a szil fajokon (**52. és 53. ábra**).

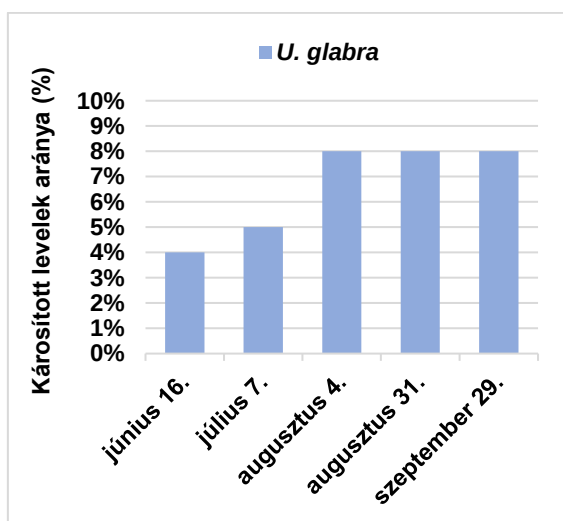


52. ábra: *Schizoneura lanuginosa* kárképe
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

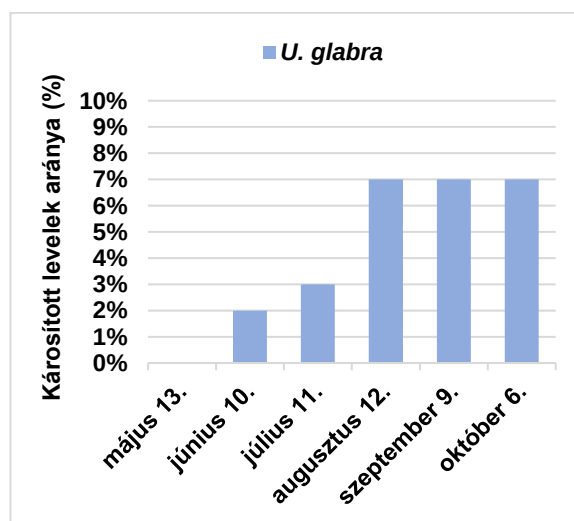


53. ábra: *Schizoneura lanuginosa*
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

A hegyi szil (*Ulmus glabra*) 'Pendula' fajtájának levelén figyeltem meg a gubacsokat, melyek még őszre sem károsítottak 8%-nál nagyobb arányban (**54. ábra**). 2024-ben a kártétel mértéke még ennél is kevesebb, csupán 7% volt (**55. ábra**). A kártétel mindkét vizsgálati időszakban augusztusig fokozatosan nőtt, majd a vegetációs időszak végéig stagnált.



54. ábra: A *Schizoneura lanuginosa* kártételének alakulása a vizsgált *Ulmus* fajokon
(Vácrátót, 2023.)



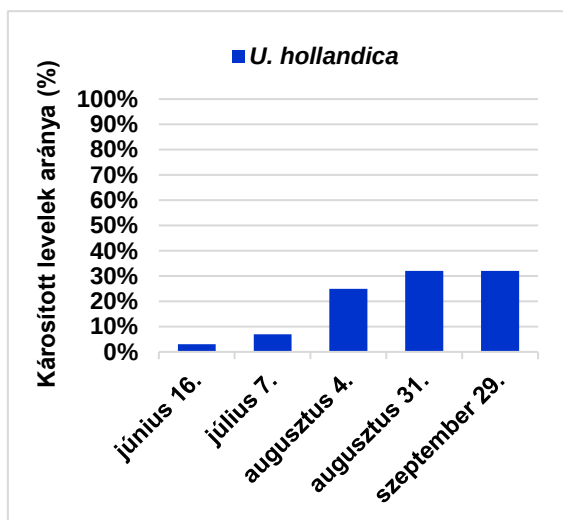
55. ábra: A *Schizoneura lanuginosa* kártételének alakulása a vizsgált *Ulmus* fajokon
(Vácrátót, 2024.)

Egy másik, szilfákon károsító gubacsatka, a *Schizoneura ulmi* kevésbé látványos gubacsokat képez, a levelek deformálódását okozza (**56. ábra**).

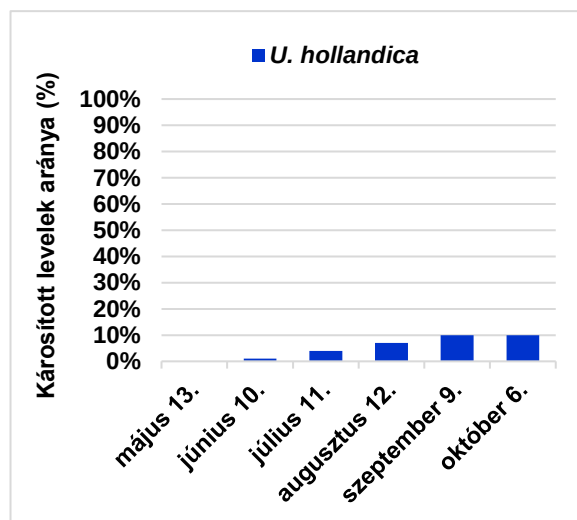


56. ábra: *Schizoneura ulmi* kárképe
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

Mindkét vizsgálati időszakban az *Ulmus hollandica* levelén találtam meg a kártevő gubacsait. A károsítás mértéke az első évben 30% körül alakult, a második évben pedig mindössze 10% volt a károsított levelek aránya. A kártétel mindkét év során fokozatosan nőtt az idő előre haladtával (57. és 58. ábra).



57. ábra: A *Schizoneura ulmi* kártételének alakulása a vizsgált *Ulmus* fajokon
(Vácrátót, 2023.)



58. ábra: A *Schizoneura ulmi* kártételének alakulása a vizsgált *Ulmus* fajokon
(Vácrátót, 2024.)

Megfigyeltem továbbá egy mezei juharon (*Acer campestre*) a juhar-gubacsatka (*Aceria macrorhyncha*) kárképét az első vizsgálati időszakban, 2023-ban, azonban az általa károsított levelek százalékos aránya minimális, mindössze 4% volt, ráadásul a második vizsgálati időszakban már nem is volt jelen.

Ettől nagyobb számban, mindkét évben 10-12%-os kártétellel fordultak elő a hársfajokon (*Tilia platyphyllos*, *Tilia* × *flavescens*, *Tilia moltkei*, *Tilia cordata*, *Tilia insularis*) egy gubacsszúnyogfaj, a *Didymomyia tiliacea* gubacsai, melyek jellegzetes korong alakúak, középen egy lyukkal, ahol a kifejlett imágó távozhat (59. ábra).



59. ábra: *Didymomyia tiliaceae* kárképe
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

4.1.6. Amerikai lepkekabóca (*Metcalfa pruinosa*)

Az amerikai lepkekabóca imágóinak megjelenését 2023-ban és 2024-ben is júliustól tapasztaltam. Jellemzően a levélfonákon helyezkedtek el, de a fiatal hajtásokat is előszeretettel szívogatták. Nyár végére fehér viaszszálaik szinte minden fásszárú növény levelén előfordultak (60. ábra).



60. ábra: *Metcalfa pruinosa* kárképe közönséges vadgesztenyén
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.07.)

A 2. táblázat tartalmazza a Nemzeti Botanikus Kert azon fafajait, melyeken 2023-ban és 2024-ben *Metcalfa pruinosa* károsítást találtam.

2. táblázat: *Metcalfa pruinosa* által károsított növényfajok (2023-24, Nemzeti Botanikus Kert, Vácrátót)

Tudományos név	Magyar név
<i>Tilia platyphyllos</i> 'Rathaus'	nagylevelű hárs
<i>Tilia cordata</i> 'Winter orange'	kislevelű hárs
<i>Tilia henryana</i>	szálkáslevelű hárs
<i>Tilia heterophylla</i>	n.a.
<i>Tilia neglecta</i>	n.a.
<i>Tilia americana</i> 'Redmond'	amerikai hárs
<i>Acer saccharum</i>	cukorjuhar
<i>Acer campestre</i>	mezei juhar
<i>Aesculus indica</i>	indiai vadgesztenye
<i>Aesculus hippocastanum</i>	közönséges vadgesztenye
<i>Aesculus turbinata</i>	japán vadgesztenye
<i>Quercus frainetto</i>	magyar tölgy
<i>Platanus acerifolia</i>	közönséges platán
<i>Ulmus glabra</i> 'Pendula'	hegyi szil
<i>Fraxinus quadrangulata</i>	kék kőris
<i>Prunus laurocerasus</i>	babérmeggy
<i>Cercis siliquastrum</i>	közönséges júdásfa

Megjegyzés: n.a. – nincs adat

4.2. A Nemzeti Botanikus Kert fontosabb kórokozói

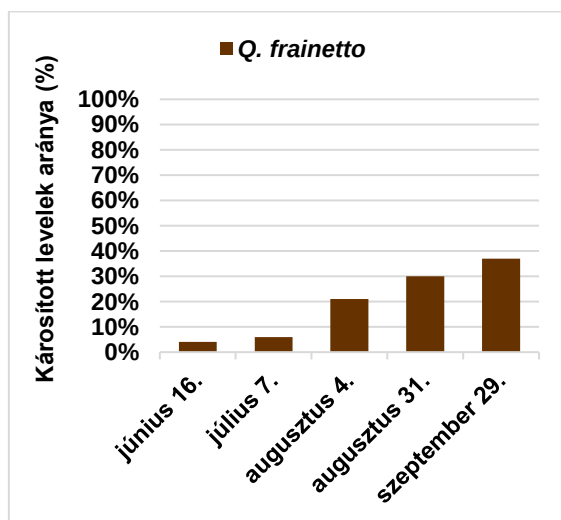
4.2.1. Tölglylisztharmat (*Erysiphe alphitoides*)

A tölgy lisztharmat fehér, lisztes bevonatot eleinte csak a levelek színén, később az egész levélen megfigyeltem (61. ábra).

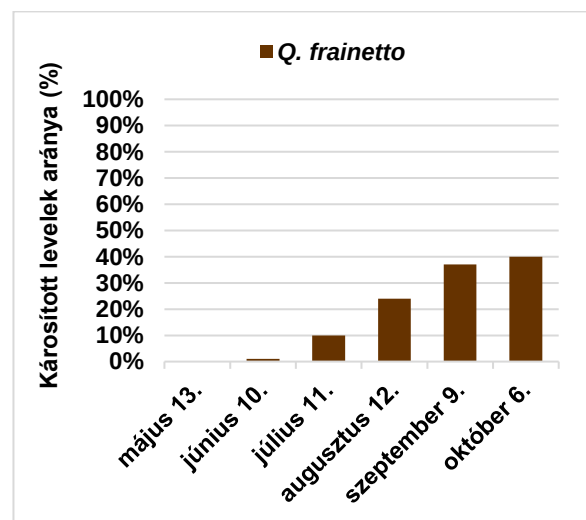


61. ábra: *Erysiphe alphitoides* fertőzés *Quercus frainetto* levelén
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

2023-ban és 2024-ben is júniustól alakult ki a kártétel, de akkor még nagyon alacsony volt a fertőzöttség. Fokozatosan nőtt a lisztharmattal borított levelek aránya, végül az első vizsgálati időszak végére 37%, a második vizsgálati időszak végére 40% lett a károsítás mértéke (62. és 63. ábra).



62. ábra: Az *Erysiphe alphitoides* fertőzésének alakulása a vizsgált *Quercus* fajon
(Vácrátót, 2023.)



63. ábra: Az *Erysiphe alphitoides* fertőzésének alakulása a vizsgált *Quercus* fajon
(Vácrátót, 2024.)

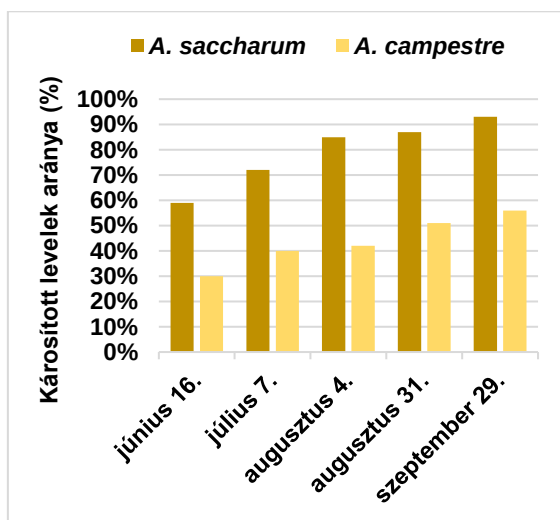
4.2.2. Juharlisztharmat (*Sawadaea bicornis*)

A juharlisztharmat *Sawadaea bicornis* kórokozójának micélium bevonata a tölgylisztharmatnál sokkal halványabban látszódott a levelek felszínén (64. ábra).

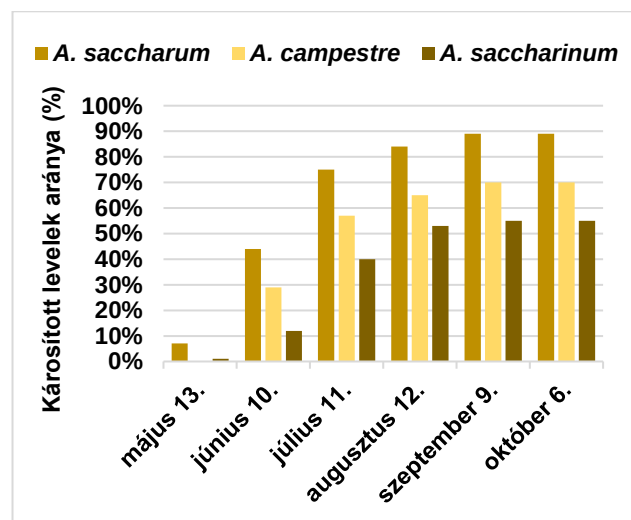


64. ábra: *Sawadaea bicornis*
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

Az első vizsgálati évben mezei juharon (*Acer campestre*) és cukorjuharon (*Acer saccharum*) találtam meg a kórokozót, utóbbin közel kétszer olyan jelentős volt a károsítás, szeptemberben már a 90%-ot is meghaladta (65. ábra). 2024-ben ezüst juharon (*Acer saccharinum*) is előfordult a kórokozó, de ekkor is a cukorjuharon volt a legmagasabb, 90% körüli a károsított levelek aránya. A mezei juhar fertőzöttsége az előző évihez képest több, mint 10%-kal nőtt (66. ábra). Mindkét év során fokozatosan nőtt a fertőzés az idő előre haladtával.



65. ábra: A *Sawadaea bicornis* fertőzésének alakulása a vizsgált *Acer* fajokon (Vácrátót, 2023.)



66. ábra: A *Sawadaea bicornis* fertőzésének alakulása a vizsgált *Acer* fajokon (Vácrátót, 2024.)

4.2.3. Vadgesztenye barna levélfoltossága (*Guignardia aesculi* / *Phyllosticta sphaeropsidea*)

Egy másik kórokozó, amely a vadgesztenye barna levélfoltosságát, másnéven Guignardiás betegségét okozza, a vadgesztenyelevél-aknázómoly kárképéhez hasonló tüneteket eredményez (**67. ábra**), azonban a *Guignardia* esetén a barna foltokban nem körkörös vonalak, hanem fekete pontok, piknídiumok láthatók (**68. ábra**). Megfigyelésem során a barna levélfoltosság okozta a legnagyobb fertőzést a vadgesztenye fajokon (**69. ábra**).



67. ábra: *Guignardia aesculi* fertőzés *Aesculus hippocastanum* (bal) és *Aesculus indica* (jobb) fajon
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

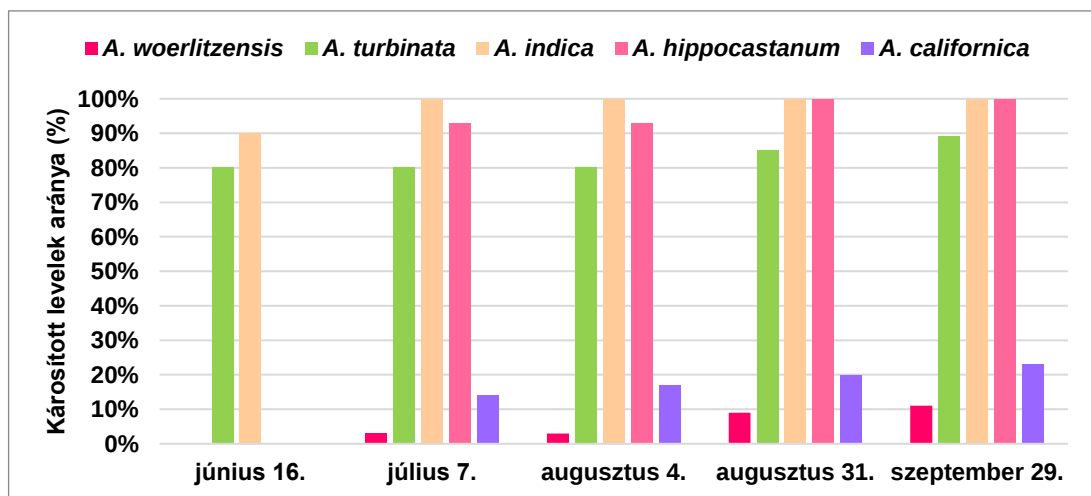


68. ábra: *Guignardia aesculi* okozta barna foltok piknídiumokkal
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2024.06.10.)

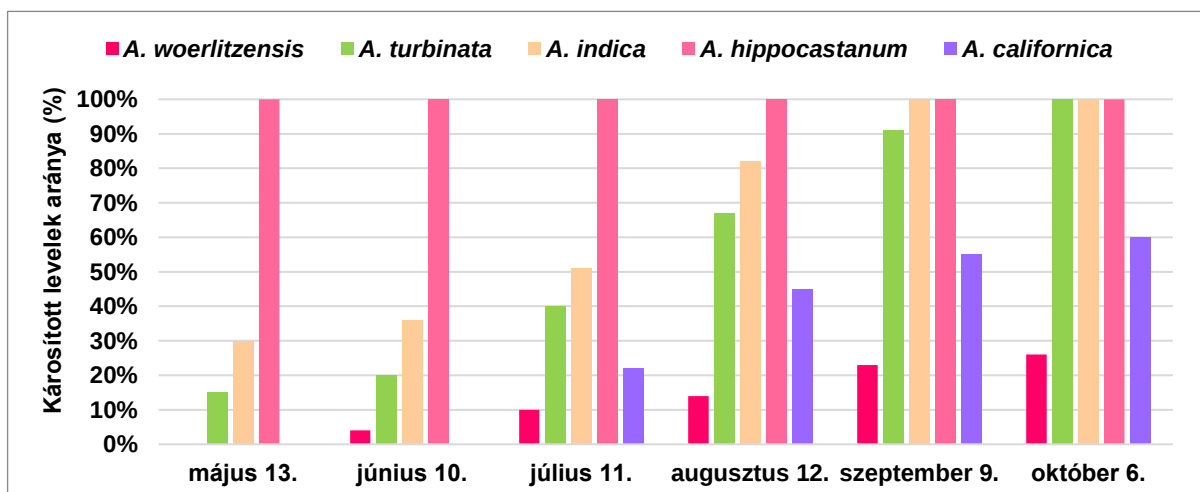


69. ábra: 100%-os *Guignardia aesculi* fertőzés
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2024.06.10.)

Mindkét vizsgálati időszakban mind az öt megfigyelt vadgesztenye fajon kialakult a fertőzés. 2023-ban már júniusban 80, ill. 90%-os volt a károsított levelek aránya az *Aesculus turbinata*, illetve az *Aesculus indica* fajokon. Utóbbi, júliusban a 100%-ot vagyis a teljes fertőzöttséget is elérte, ahogy augusztus végén az *Aesculus hippocastanum* is (70. ábra). 2024-ben nagyon korán, már májusban elérte a teljes fertőzöttséget az *Aesculus hippocastanum*, októberre pedig az *Aesculus indica* és az *Aesculus turbinata* fajok is (71. ábra). Az *Aesculus californica* fajon mindkét évben csak júliusban jelent meg a fertőzés, a legkisebb kártételt pedig mindkét évben az *Aesculus woerlitzensis* fajon észleltem (70. és 71. ábra).



70. ábra: A *Guignardia aesculi* fertőzésének alakulása a vizsgált *Aesculus* fajokon (Vácrátót, 2023.)



71. ábra: A *Guignardia aesculi* fertőzésének alakulása a vizsgált *Aesculus* fajokon (Vácrátót, 2024.)

4.2.4. Agrobaktériumos betegség (*Agrobacterium* spp.)

Az agrobaktériumos betegség okozta daganatszerű képződmények (72. ábra) a fás szárúak törzsén viszonylag gyakoriak, így a Nemzeti Botanikus Kert fáin is előfordultak.



72. ábra: *Agrobacterium* károsítása közönséges platánon
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2024.06.10.)

A 3. táblázatban szereplő három fafajon állapítottam meg agrobaktériumos betegséget:

3. táblázat: *Agrobacterium* által károsított fák (2023-24, Nemzeti Botanikus Kert)

Tudományos név	Magyar név
<i>Tilia platyphyllos</i> 'Pannonia'	nagylevelű hárs
<i>Acer saccharinum</i>	ezüst juhar
<i>Platanus acerifolia</i>	közönséges platán

4.3. Egyéb károsítók

A felsorolt fontosabb károsítókön kívül a vizsgálat során júliustól kanyargós szillevéldarázs (*Aproceros leucopoda*) kártételt is megfigyeltem hegyi szilen (*Ulmus glabra*) (73. ábra). A károsított levelek százalékos arányában nem volt számottevő különbség a két évben, 2023-ban és 2024-ben is átlagosan 10% körül alakult. Továbbá szivarsodró eszelény (*Byctiscus betulae*) kárképet varázsmogyorón (*Hamamelis intermedia*) (74. ábra), valamint a különböző rózsza fajtákon (*Rosa* spp.) rózsza-szabóméh (*Megachile centuncularis*) és nagy rózsza-

levéltetű (*Macrosiphum rosae*) károsítást is találtam mindkét vizsgálati időszakban júniustól (75. és 76. ábra).



73. ábra: *Aproceros leucopoda* kártétel
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.07.)



74. ábra: *Byctiscus betulae* kártétel
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)



75. ábra: *Megachile centuncularis* kártétel rózsán
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.07.07.)



76. ábra: *Macrosiphum rosae* rózsán
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

Egyes kártevők (pl. levéltetvek, amerikai lepkekabóca) mézharmat ürítése nyomán sok helyen megjelent a korompenész és jelentős mértékben beborította a leveleket, mint pl. a hársdísztetű (*Eucallipterus tiliae*) által károsított hársfákon (77. ábra), csökkentve ezzel a növények lehetőségét a fotoszintetizálásra. Ezenkívül találkoztam mindkét évben júliustól lisztharmat fertőzéssel közönséges vadgesztenyén (*Erysiphe flexuosa*), hegyi szilen (*Erysiphe ulmi*) és

rózsán (*Podosphaera pannosa*) (78. ábra), de közönséges platánon apiognomóniás levélfoltosságot (*Apiogomonia veneta*), japán díszcsereznyén moníliát (*Monilia laxa*) (79. ábra), rózsán pedig szfacelómás levélfoltosságot (*Sphaceloma rosarum*) és diplokarponos levélfoltosságot (*Diplocarpon rosae*) (80. ábra) is tapasztaltam.



77. ábra: Korompenész nagylevelű hárson
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2024.07.11.)



78. ábra: *Podosphaera pannosa*
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)



79. ábra: *Monilia laxa*
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)



80. ábra: *Diplocarpon rosae*
(Fotó: Budavári Zita; Vácrátót, 2023.06.16.)

5. Következtetések és javaslatok

Fás szárú növények tekintetében különösen gazdag a Nemzeti Botanikus Kert 3500 fa- és cserje fajjal, melyeken összesen 18 kártevőt és 12 kórokozót figyeltem meg. Ehhez képest a vizsgálataim során nem találtam olyan mértékű károsítást, amely veszélyeztette volna a növények életben maradását, csupán díszítőértékükből veszítettek egyes esetekben. A botanikus kertben utoljára két évvel ezelőtt, 2022-ben történt növényvédelem, amikor abamektin inszekticid hatóanyaggal kezelték a vadgesztenyefákat a vadgesztenyelevél-aknázómoly ellen, illetve a kert központi részén, a kastéllyal szemben található közönséges platánt a platán-csipkéspoloska ellen. Mivel nem volt kiugró kártétel egyik vizsgálati időszakban sem, így arra következtetésre jutottam, hogy elegendő az ilyen mértékű beavatkozás a kártevők ellen a botanikus kertben. Az előfordult kórokozók közül több olyan is volt, aminek a fertőzése egy egész fára kiterjedt, de általában ezek is csak a két vizsgált vegetációs időszak végére, őszre érték el a teljes fertőzöttséget, így nagyobb problémát nem jelentettek.

A vadgesztenyelevél-aknázómoly 2023-as és 2024-es rajzásdinamikáját a Csalomon által közölt, szokásos rajzásmenettel összevetve megállapíthatjuk, hogy az első rajzáscsúcs tavasszal, április végén, május elején várható, a második pedig júniusban. A harmadik rajzáscsúcs a botanikus kertben mindkét évben augusztus legvégén, illetve szeptember elején következett be, ezzel szemben a Csalomon-féle rajzásmenet szerint egy hónappal korábban tehető. További eltérés, hogy amíg Vácrátóton csökkenő tendenciát mutat a rajzáscsúcsok időpontjában fogott egyedek száma az év során, addig a szokásos rajzásmenetben éppen ellenkezőleg, a harmadik, utolsó rajzáscsúcs eredményezte a legtöbb fogott egyedet (http8).

A két kihelyezett csapda között is jelentős eltéréseket tapasztaltam. A zavartabb helyen lévő csapda lényegesen kevesebb imágót tartalmazott mindkét évben, sok esetben üres volt, a másik, növényzettel körbevett csapdához képest. Ebből arra következtetek, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómolyok a védettebb helyeket részesítik előnyben a nyílt, bolygatott területekhez képest.

Egy másik kiemelő károsító, a vadgesztenye barna levélfoltossága (*Guignardia aesculi*), ami több vadgesztenye faj (*Aesculus indica*, *Aesculus hippocastanum*, *Aesculus turbinata*) esetében is 100%-os fertőzöttséget eredményezett. Ezen kórokozó és a vadgesztenyelevél-aknázómoly is károsít az adott fán, ez azért is veszélyes, mert a két károsító jelenléte korai teljes lombhullást okozhat (Tuba 2016).

A vizsgált lisztharmat fajok hasonló fertőzést okoztak a károsított levelek százalékos arányának tekintetében a két évben. Mivel az átlagos csapadék- és hőmérsékleti viszonyok,

valamint a páratartalom hasonlóan alakult 2023-ban és 2024-ben, ami kedvezett a lisztharmat fertőzésnek, így valószínűsíthető, hogy azonos körülmények mellett a következő években sem várható kiugró változás (http9).

A gubacsatkáknak 8 különböző fajtát találtam meg a botanikus kert fáin. Átlagosan 50%-os kártételt jelentettek, de az is inkább csak a növények díszítőértékét érintette.

A megfigyelt kártevők közül a legtöbbre igaz, hogy a második vizsgálati időszakban kisebb számban voltak jelen, így kisebb volt a károsított levelek aránya is. Például a *Cameraria ohridella* esetében általában 300-400 imágó a megfigyelt legnagyobb egyedszám adott időpontban (http8), ezzel szemben 2023-ban 118, 2024-ben pedig csupán 80 egyedet számoltam a rajzáscsúcs idején. A platán-csipkéspoloskánál és a szilfákon megjelenő gubacsatkáknál is megfigyelhető, hogy a második vizsgálati időszakban a felére csökkent a kártétel mértéke. Kivétel volt azonban az amerikai lepkebabóca, amely 2024-ben több fafajon és nagyobb számban fordult elő, mint az első vizsgálati évben. Mivel a *Metcalfa pruinosa* egy kifejezetten melegigényes faj (http10), ellentétben a vadgesztenyelevél-aknázómoly 20-24 °C-os hőoptimumával szemben (Lees et al. 2009), így arra következtettem, hogy az egyedszámok csökkenését nagyban befolyásolhatták a környezeti körülmények, tekintve, hogy 2024-ben az átlaghőmérséklet magasabb volt.

A Nemzeti Botanikus Kert jelentős esztétikai vonzerővel bír. Minden évszakban rengetegen látogatnak el kirándulás, pihenés, feltöltődés, fotózás, vagy egyéb célokból, hogy megcsodálják a botanikus kert változatos növényvilágát. Emiatt elengedhetetlen, hogy hangsúlyt fektessenek a növények díszítőértékének és nem utolsó sorban egészségének megőrzésére. Véleményem szerint hasznos lenne, ha az általam elkezdett károsítók felmérését a következő vegetációs időszakokban is folytatnák, hiszen számos fontos információhoz lehet jutni a kártevőkkel és kórokozókkal kapcsolatban. Előrejelezhető, hogy a következő években milyen károsítók megjelenésére lehet számítani, így az esetlegesen szükséges beavatkozásokat is időben el lehet kezdeni. Továbbá javasolnám, hogy amennyiben növényvédelmi kezelésre van szükség, a környezetkímélő módszereket részesítsék előnyben.

6. Összefoglalás

A városi zöldfelületeknek fontos szerepe van környezetünk védelmében. Párologtató és árnyékoló hatásuk mellett esztétikai értékük is jelentős.

2023-ban és 2024-ben végzett megfigyelésem során a Nemzeti Botanikus Kert fás szárú dísznövényeinek károsítóit vizsgáltam, összehasonlítva a két vegetációs időszakot. A felvételezés során havonta százalékosan megbecsültem a károsított levelek arányát a vizsgált fajokon és fajtákon. A vadgesztenyelevél-aknázómoly rajzásdinamikáját két varsás típusú szexferomon-csapda segítségével 2 évig nyomon követtem.

A botanikus kertben összesen 30 károsító fajt, ezen belül 18 kártevőt és 12 kórokozót figyeltem meg. Ezek közül a fontosabbak: vadgesztenyelevél-aknázómoly, platán-csipkéspoloska, platánlevél-sátorosmoly, tölgy-csipkéspoloska, amerikai lepkekabóca, gubacsképző fajok, továbbá tölglylisztharmat, juharlisztharmat, vadgesztenye barna levélfoltossága és agrobaktériumos betegség.

A *Cameraria ohridella* feromoncsapdák és a vizsgálati időszakok is jelentősen eltértek az egyedszámok tekintetében: A védettebb helyen lévő csapdában, illetve a 2023-as évben jóval nagyobb volt az egyedszám. A kártevő által károsított levelek százalékos aránya minimális volt. A tölgy- és a platán-csipkéspoloska kártétele sem volt kiemelkedő egyik évben sem. A platánlevél-sátorosmoly károsítása csak nyár közepén volt megfigyelhető. A gubacsképző fajok a fák díszítőértékét csökkentették. Az amerikai lepkekabóca a két évben összesen 17 fás szárú növényfajon jelent meg, a második vizsgálati időszakban nagyobb egyedszámmal. A tölgy-, illetve juharlisztharmat közel azonos fertőzési értékeket mutatott 2023-ban és 2024-ben. A guignardiás betegség 100%-ban károsította az *Aesculus indica*, *Aesculus hippocastanum*, és *Aesculus turbinata* fajok levelét. Az agrobaktériumos betegség csak három növényfajon fordult elő.

Az egyéb károsítók a következők voltak: kanyargós szillevéldarázs, szivarsodró eszelény, nagy rózsa-levéltetű, szabóméh, korompenész, platán apiognomóniás levélfoltossága, monília hajtásfertőzés, rózsa szfacelómás levélfoltossága, valamint rózsa diplokarponos levélfoltossága. Ezek közül a korompenész volt jelentősebb, a többi csak kisebb esztétikai problémát jelentett.

Összességében elmondható, hogy a Nemzeti Botanikus Kert fás szárú dísznövényei nincsenek olyan mértékű károsításnak kitéve, amely egyéb növényvédelmi beavatkozást igényelne, azonban fontos a továbbiakban is hangsúlyt fektetni a kártevők és kórokozók megfigyelésére a fák egészségének és díszítőértékének megőrzése céljából.

7. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretném megköszönni a rengeteg segítséget konzulensemnek, Kukorellyné Dr. Szénási Ágnesnek, aki nélkül nem jöhetett volna létre a diploma munkám. Mind a terepi munkálatokban, mind a diploma felépítésében nagyon sokat segített, bármikor szakított rám időt és szakmai tudásával sokat tett hozzá a dolgozatomhoz.

Továbbá köszönöm a családomnak, hogy mindenben támogattak, különösen anyukámnak, aki szintén sokat segített a terepi munkálatok elvégzésében.

Köszönettel tartozom a Nemzeti Botanikus Kert vezetőjének, Zsigmond Vincének, hogy lehetővé tette, hogy a botanikus kertben végezzem a megfigyeléseimet, valamint az ott dolgozóknak, különösen Bárány Tibornak, a dendrológiai gyűjtemény vezetőjének, hogy a vizsgálatom ideje alatt ahogyan csak tudták, segítették a munkámat.

Végül, de nem utolsó sorban köszönöm a Csalomon csapatának - akiktől a csapdákat és a feromon kapszulákat vásároltam - a jó minőségű termékeket és a gyors szállítást.

8. Irodalomjegyzék

1. Bălăcenoiu, F., Japelj, A., Bernardinelli, I., Castagneyrol, B., Csóka, Gy., Glavendekić, M., Hoch, G., Hrašovec, B., Ostoić, S. K., Paulin, M., Williams, D., Witters, J., de Groot, M. (2021): *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera, Tingidae) in its invasive range in Europe: perception, knowledge and willingness to act in foresters and citizens. *NeoBiota*, 69(69): 133-153.
2. Bălăcenoiu, F., Nețoiu, C., Tomescu, R., Simon, D. C., Buzatu, A., Toma, D., Petrișan, I. C. (2021): Chemical Control of *Corythucha arcuata* (Say, 1832), an Invasive Alien Species, in Oak Forests. *Forests*, 12(6): 770.
3. Balázs K., Mészáros Z. (1998): Vadgesztenyelevél-aknázómoly - *Cameraria ohridella*. In: Jenser G., Mészáros Z., Sáringer Gy. (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 630 p., 320-322 p.
4. Benedek P. (1988): Poloskák – Heteroptera. In: Jermy T., Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 1. Akadémia Kiadó, Budapest, 442 p.
5. Csóka Gy. (1997): Gubacsok. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 160 p.
6. Csóka Gy. (2003): Levélaknák és levélaknázók. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 192 p.
7. Csóka Gy., Hirka A., Csepelényi M., Szócs L., Molnár M., Tuba K., Hillebrand R., Lakatos F. (2018): Erdei rovarok reakciói a klímaváltozásra (esettanulmányok). *Erdészettudományi Közlemények*, 8(1): 149-162.
8. Csóka Gy., Hirka A., Koltay A. és Kolozs L. (2013): Erdőkárók képes útmutató. A NÉBIH Erdészeti Igazgatósága és az Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest, 224 p.
9. Csóka Gy., Koltay A., Pagony H., Szontagh P., Tóth J., Varga F. (1993): Erdei károsítók – Képes határozó. Erdőrendezési Szolgálat, Budapest, 292 p.
10. de Groot, M., Ogris, N., van der Meij, M., Pocock, M. J. O. (2022): Where to search: the use of opportunistic data for the detection of an invasive forest pest. *Biological Invasions*, 24(11): 3523-3537.
11. Fórián S., Hagymássy Z. (2009): Zöldfelületek szerepe az urbanizált környezetben. *Debreceni Műszaki Közlemények*, Debreceni Egyetem, Debrecen, 2009(1-2): 44-45.
12. Glits M. (2000): Gyümölcsfélék betegségei. In: Glits M. és Folk Gy. (szerk.): Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 582 p., 167-272. p.
13. Glits M., Folk Gy. (2000): Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 582 p.
14. Glits M., Péntes B. és Petrányi I. (2007): Általános növényvédelmi ismeretek. FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 267 p.
15. Griegel, A. (2003): Kertgyógyítás, díszfák, díszcserjék betegségei és kártevői. *Silvanus Díszfaiskola Kft.*, Budapest, 168 p.

16. Györffyné M. J. (2005): Négy évszak növényvédelme. Kertészkedők kézikönyve. Viza Kft., Veszprém, 178 p.
17. Halbert, S. E. és Meeker, J. R. (1998): The sycamore lace bug, *Corythucha ciliata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). Entomology Circular (Gainesville), No. 387: 2.
18. Haracsi L. (1969): Erdészeti növénykórtan. Akadémiai Kiadó, Budapest, 315 p.
19. Horváth B., Lakatos F., Márkus L., Németh K., Szabó I., Varga F., Varga Sz., Walterné Illés V. (2001): Erdővédelemtan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 293 p.
20. Jenser G. (1998): Gubacsatkák – Eriophyidae. In: Jenser G., Mészáros Z., Sáringer Gy. (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 630 p., 494-500 p.
21. Józsa P.I. (2007): Zöldfelület gazdálkodás, parkfenntartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 361 p.
22. Kaszab L. (2006): Parkfenntartás I. FVM Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 353p.
23. Kaszab L. (2006b): Parkfenntartás II. FVM Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 406p.
24. Keszthelyi S., Vanyúr Gy. (2012): Az amerikai lepkekabóca (*Metcalfa pruinosa* Say, 1830) kártétele kukoricában. Növényvédelem, 48 (9): 429-431.
25. Kovač, M., Gorczak, M., Wrzosek, M., Tkaczuk, C., Pernek, M. (2020): Identification of Entomopathogenic Fungi as Naturally Occurring Enemies of the Invasive Oak Lace Bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera: Tingidae). Insects, 11(10): 679.
26. Kovács Zs., Kovács Gy. (2017): Arborétumok és botanikus kertek Magyarországon. Magyar Arborétumok és Botanikus Kertek Szövetsége, Budapest, 95 p.
27. Lees, D., Lopez-Vaamonde, C., Augustin, S. (2009): *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic 1986. HAL open science, Lyon, 20 p.
28. Marácz L. (2013): Díszfák, díszcserjék védelme. Nyugat-dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete, Szombathely, 626 p.
29. Mészáros Z. (2005): A magyarországi molylepkek gyakorlati albuma. Agroinform Kiadó, Budapest, 178 p.
30. Nagy A., Szanyi K., Szalárdi T., Szanyi Sz. (2021): First record, new cultivated host and host plant preference of the invasive oak lace bug (*Corythucha arcuata* Say, 1832) (Heteroptera: Tingidae) in Transcarpathia (West Ukraine). Silva Balcanica, 22(3): 41-48.
31. Nikolić, N., Pilipović, A., Drekić, M., Kojić, D., Poljaković-Pajnik, L., Orlović, S., Arsenov, D. (2019): Physiological responses of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) to *Corythucha arcuata* (Say, 1832) attack. Arch Biol Sci, 71(1): 167-176.
32. Orosz A., Dér Zs. (2004): Idejében szólunk a *Metcalfa pruinosa* (Say 1830) kabóca esetleges megjelenéséről. Növényvédelem, 40(3): 137-141.
33. Ott P. (2007): Az *Agrobacterium*, mint kórokozó. In: Gáborjányi R. és Király Z. (szerk.): Molekuláris növénykórtan. Agroinform Kiadó, Budapest, 338 p., 192-199. p.
34. Ökológiai Kutatóközpont (2022): Nemzeti Botanikus Kert. Kiadvány. Vácrátót, 52 p.

35. Paulin M., Hirka A., Eötvös Cs. B., Gáspár Cs., Fürjes-Mikó Á., Csóka Gy. (2020): Known and predicted impacts of the invasive oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in European oak ecosystems – a review. *Folia Oecologica*, 42(2): 131-139.
36. Péntes B. (2004): Újabb kártevő kabóca Magyarországon. *Kertészet és Szőlészet*, 53(35): 16-17.
37. Preda, C., Skolka, M. (2011): Range Expansion of *Metcalfa pruinosa* (Homoptera: Fulgoroidea) in Southeastern Europe. *Ecologia Balkanica*, 3(1): 79-87.
38. Radó D. (2001): A növényzet szerepe a környezetvédelemben. Zöld Érdek Alapítvány és Levegő Munkacsoport, Budapest, 142 p.
39. Ripka G. (2012): A növényeken élő jövevény atkák (Acari) jelentősége és szerepe a globalizáció korában. *Növényvédelem*, 48 (1): 27-32.
40. Ripka G., Salamon P. (2013): Újabb jövevény gubacsatka-faj, az *Aceria granati* (Canestrini et Massalongo) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 49 (12): 576-581.
41. Ripka G., Érsek L., Rózsahegyi P., Vének G. (2015): Egy újabb jövevény gubacsatkafaj, az *Aceria kuko* (Kishida) (Prostigmata: Eriophyidae) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 51(7): 301-307.
42. Sator, G. (2007): Feng shui – a harmonikus kert öröme. Holló és társa, Kaposvár, 64 p.
43. Servadei, A. (1966): Un Tingide nearctico comparso in Italia (*Corythucha ciliata* Say). *Bolletino della Societa Entomologica Italiana*, 96: 94–96.
44. Szabó B. (2015): A városi zöldfelületek hatása a város klímájára. Szakdolgozat, ELTE, Budapest, 43 p.
45. Szabó I. (2003): Erdei fák betegségei. Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest, 179 p.
46. Szalay-Marzso L. (1989): Levéltetvek – Aphidoidea. In: Jermy T., Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Akadémia Kiadó, Budapest, 303 p.
47. Szathmáry Zs. (2006): Kertépítészet II. FVM Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 352 p.
48. Szócs G. (2018): A vadgesztenyelevél-aknázómoly, *Cameraria ohridella* Deschka et Dimič, 1986. *Növényvédelem*, 3(3): 14-16.
49. Szócs G., Kerényiné Nemestóthy K., Saly K., Vályi B., Hummel E. (2004): Feromoncsapdás időzítés, biopeszticid kezelés: a Neemazal T/S hazai bemutatkozása a vadgesztenyelevél-aknázómoly ellen. In: Kuroli G., Balázs K., Szemessy Á. (szerk.): 50. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest Fővárosi Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás, Budapest, 166 p., 59-59. p.
50. Tomiczek, C., Cech, T., Krahan, H., Perny, B., Hluchý, M., Šefrová, H. (2005): A díszfák betegségei és kártevői. Biocont Laboratory, Brno, 221 p.
51. Tóth J. (1999): Erdészeti rovarstan. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 480 p.

52. Tóth M. (2010): Áttekintés a vadgesztenyelevél-aknázómoly feromon vizsgálatának másfél évtizedéről – kutatás és alkalmazás. *Növényvédelem*, 46(12): 685-688.
53. Tuba K. (2016): Jelentős lombvesztéssel járó levélbetegségek. Előadás, NYME, Sopron, 28 p.
54. Tuba K., Horváth B., Lakatos F. (2012): Inváziós rovarok fás növényeken. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron, 120 p.
55. Ujvárosi M. (1969): A vácrátóti botanikus kert. Akadémiai Nyomda, Budapest, 40 p.
56. Vécseyné Ticsénszky M. (1961): Virág a házban és a ház körül. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 272 p.
57. Virányi F. (2010): Általános növénykórtan. SZIE jegyzet, Gödöllő, 104 p.
58. Volter, L., Kenis, M. (2006): Parasitoid complex and parasitism rates of the horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in the Czech Republic, Slovakia and Slovenia. *European Journal of Entomology*, 103(2): 365-370.
59. Zsigó Gy. (2012): A nyárközép gondjai. *Növényvédelem*, 48(9): 433-435.

Internetes források:

- http1: EPPO, *Cameraria ohridella*. <https://gd.eppo.int/taxon/LITHOD/distribution> (2024 augusztus)
- http2: Növényvédő szerek adatbázisa. <https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso> (2024 augusztus)
- http3: EPPO, *Corythucha ciliata*. <https://gd.eppo.int/taxon/CRTHCI/distribution> (2024 augusztus)
- http4: EPPO, *Corythucha arcuata*. <https://gd.eppo.int/taxon/CRTHAR/distribution> (2024 augusztus)
- http5: EPPO, *Metcalfa pruinosa*. <https://gd.eppo.int/taxon/METFPR/distribution> (2024 augusztus)
- http6: Google Earth. <https://earth.google.com/web/@47.7073837,19.2364732,132.92189919a,546.46982633d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA> (2024 augusztus)
- http7: Meteoblue. <https://www.meteoblue.com> (2024 április)
- http8: Csalomon. <https://www.csalomoncsapdak.hu/> (2024 október)
- http9: Magyar mezőgazdaság. <https://magyarmezogazdasag.hu/2023/11/08/juharfak-novenyvedelme/> (2024 október)
- http10: Magyar mezőgazdaság. <https://magyarmezogazdasag.hu/2011/12/27/amerikai-lepkeaboca/> (2024 október)

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Budavári Zita
A Hallgató Neptun kódja: L112XX
A dolgozat címe: Fás szárú dísznövények károsítóinak felmérése a Nemzeti Botanikus Kertben, Vácrátóton
A megjelenés éve: 2024.
A konzulens intézetének neve: Növényvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Integrált Növényvédelmi Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumában.

Kelt: 2024. év 11. hó 02. nap

Budavári Zita
Hallgató aláírása

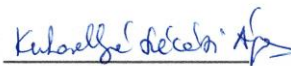
NYILATKOZAT

Budavári Zita (L112XX) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2024 év november hó 4 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.