DIPLOMAMUNKA

NAGY LUCA
2023.

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET

BUDAPEST

Levéltetűfajok felmérése hazánk kajsziültetvényeiben

Nagy Luca

növényorvos mesterképzés

Készült a Növényvédelmi Intézetben

Közreműködő tanszék(ek): Rovartani Tanszék

Tanszéki konzulens(ek): Radácsiné Dr. Hári Katalin, Király Kristóf Domonkos

Bírálók: _____

Budapest, 2023.05.09.

_____	_____
tanszékvezető/szakirányfelelős	konzulens

Nagy Luca

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés és célkitűzés **4**
1. Irodalmi áttekintés **5**
1.1. A kajszi (Prunus armeniaca) 5
1.2. A kajszibarack növényvédelmét meghatározó károsítók 7
Kórokozók 7
Kártevők 7
1.3. A kajszibarackon előforduló levéltetvek 8
1.4. Törökországi vírus-vektor és levéltetű vizsgálat 13
2. Anyag és módszer **15**
2.1. Előzetes levéltetű tojásvizsgálat 15
2.2. Vizsgálatok helyszínei 15
2.3. Levéltetű fertőzöttség felmérése 17
2.4. Kajszibarack ültetvényben előforduló levéltetvek 18
2.5. Levéltetvek azonosítása: 18
3. Eredmények **21**
3.1. Levéltetű tojások felmérésének eredményei 21
3.2. Bonitálás eredményei 21
3.3. Levéltetűfelmérés eredményei 25
4. Következtetések **27**
5. Összefoglalás **28**
6. Köszönetnyilvánítás **29**
7. Irodalomjegyzék **30**

Nagy Luca

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Diplomamunkám egy hazánkban eddig még komplexen nem vizsgált témát, a kajszi fákon élő levéltetűfajokat vizsgálja. A téma növényvédelmi fontosságát egy - a 2021-es évben hazánkban Borbély és munkatársai által leírt - Kelet-Ázsiából származó behurcolt kártevő idézte elő, a *Myzus mumecola* (Matsumura, 1917).

A kajszi termesztése során számos új termesztési módszer jelent meg az elmúlt években. Az eredetileg Közép-Ázsiából származó kajszi (*Prunus armeniaca*) még a mai napig küzd a hazánkban meglévő éghajlati adottságokkal, éppen ezért a termesztők részben a fajtaválasztással is próbálták meg befolyásolni a termésbiztonságot.

Rengeteg fajtát hoztak külföldről, amellyel akaratlanul is új kártevőket hoztak magukkal hazánkba, valamint ezzel együtt hatással voltak az ültetvények kártevő együtteseinek alakulására is. Míg korábban nem jelentett növényvédelmi problémát a levéltetvek jelenléte, addig 2007-ben a kajszin korábban kártételt nem okozó levéltetvek jelentek meg (Pénzes et al., 2008). Jelentősebb kártételre azonban a 2020-as év környékén észlelt *Myzus mumecola* megjelenésekor fiatal ültetvényekben lettek figyelmesek, és a tapasztalatok szerint több esetben is szükséges volt a védekezés ellenük. Ezért az elmúlt évek eseményeiből kifolyólag szükség volt egy átfogó vizsgálatra, amelyben felmérjük a hazai kajszibarack ültetvényekben előforduló levéltetűfajokat és kártételük mértékét a kajszi fajtákon.

2022 tavaszától kezdve a Budapest környéki kajszitermesztő körzetből levéltetű minták begyűjtését és az ültetvények többszöri megfigyelését végeztük a vegetációs időszak folyamán április végétől július közepéig. Mivel fontos volt, hogy valós mértékű levéltetű jelenlétet tapasztaljunk az ültetvényben, ezért olyan ültetvényekre volt szükségünk, amelyek nem voltak permetezve a gyűjtési időszak előtt rovarölő szerrel. Ennek okán három ültetvényt választottunk ki, amelyeket megfigyeltünk, a nyár folyamán többször bonitálással értékeltünk és amennyiben volt levéltetű jelenlét, begyűjtés után azonosítottuk őket. A begyűjtött egyedek azonosítása molekuláris vizsgálattal és morfológiai tulajdonságaik alapján történt.

Célunk a vizsgálattal, hogy a kapott eredmények alapján képet kapjunk a hazai kajszibarack ültetvényekben előforduló és kártételt okozó levéltetűfajokról és azok életmódjáról. Célunk volt a fenológia végigkövetése, valamint ennek során az eddigi tapasztalatok alapján a levéltetű migráció időpontjának megfigyelése, illetve a *Myzus mumecola* eddig még nem ismert nyári tápnövényének keresése. Ezen kívül vizsgálatunk célja volt, hogy a gyűjtések és beazonosítások által megállapítsuk, hogy melyik fajtákat preferálja leginkább és legkevésbé a *M. mumecola*, melyekre kell fokozottabb figyelmet fordítani növényvédelmi tervünkben és az ültetvényekben valóban szükséges-e védekezni ellenük.

Nagy Luca

1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1. A kajszi (*Prunus armeniaca*)

Eredete és elterjedése, főbb nemesítési célok

A kajszinak Kínából eredeztethető a származása, körülbelül 2000 évvel ezelőtt érkezett Európa területére, ma már számos helyen termelt gyümölcsöt termő fa. Terjedésében nagy szerepet játszott a selyem kereskedésére létrehozott 1. ábrán látható Ókori Selyemút, mivel szinte az egész világot átszelte az útvonal. A selyemút által számos mérsékelt övi és szubtrópusi éghajlattal rendelkező területre is eljutott a gyümölcs (Békefi et al., 2009). A gyors terjedés és a különböző éghajlati viszonyok miatt azonban nagymértékű alkalmazkodásra volt szüksége a fának, amit a fajta tulajdonságaihoz mérten később nemesítéssel is segítettek.

1.ábra: A kajszi eredete és elterjedése (Békefi et al., 2009)

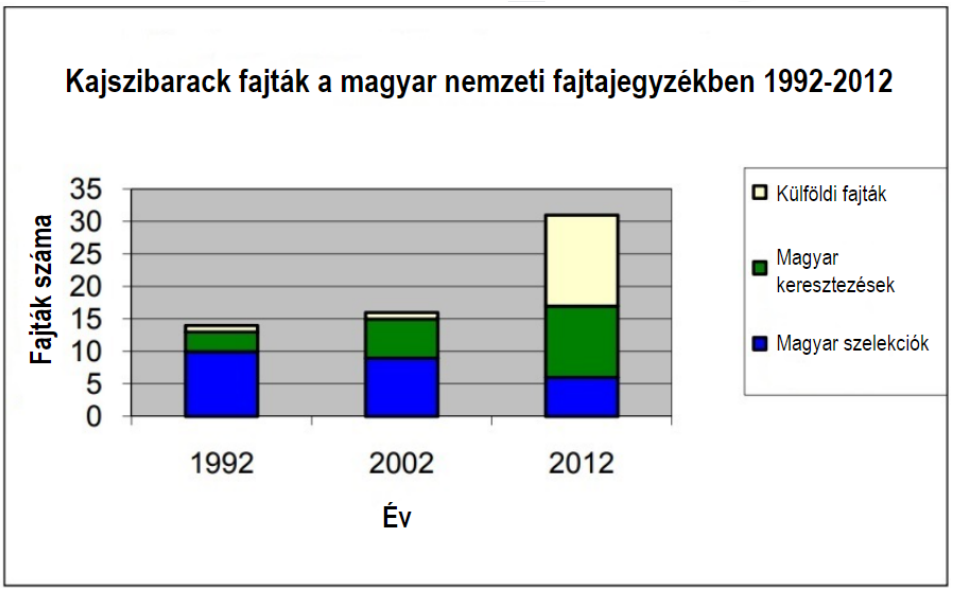
Hazánk a gazdaságos kajszitermesztés északi határának közelében helyezkedik el, ami miatt itthon elengedhetetlen olyan fajtákat választani, amik jó fagy- és télálló tulajdonságokkal rendelkeznek (Békefi et al., 2009). Kezdetben a fajtákat "népi szelekció" révén a legjobb gyümölcsű termések alapján szelektálták, majd később a XX. század elejétől Nyujtó Ferenc, Korponai Gyula, Brózik Sándor és munkatársaik tudatosan folytatták a nemesítési munkát tájszelekcióval majd később keresztezéses nemesítéssel (Nyujtó és Tomcsányi, 1959). Munkájuk által még ma is több tájszelekcióval kiemelt kajszifajta van termesztésben, ilyenek például a 'Ceglédi bíborkajszi', vagy a 'Gönci magyar kajszi' is.

A 2000-es évek beköszöntével azonban a szélsőségesebb éghajlati viszonyok új termesztési módokat követeltek meg hazánkban, a tél már huzamosabb ideje melegebbnek bizonyult a megszokottnál és a késő tavaszi kiszámíthatatlan fagyok egyre gyakrabban tették tönkre a rügyeket, virágokat és a már kialakult apró terméseket (Surányi, 1999). Többek között ennek a problémának a kiküszöbölése érdekében külföldi fajtákat is

elkezdtek behozni hazánkba, amiből mind előnyök, mind hátrányok is származnak. Egy fajta termesztésbe vonása rendszerint éveket vesz igénybe és részletes vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy megbizonyosodjunk a fajta helytállóságáról, hazai körülmények között biztonságosan termeszthetőségéről. Előnyként lehet tekinteni a külföldi fajták behozására olyan szempontból, hogy addig hazánkban a jó minőségű sárgabarack érési ideje mindössze három hétig, július elejétől július végéig tartott, azonban a külföldi fajták bevezetésével ez az érési időszak is meghosszabbíthatóvá vált (Pedryc et al., 1995). Ugyanakkor a termésbiztonság szempontjából hátrány is lehet egy olyan fajta behozása, amely kevésbé jól alkalmazkodik az itthoni éghajlati körülményekhez és a fajta helytállósága csak évek múlva válik láthatóvá.

Kajszi fajtahasználat Magyarországon

Az átszervezett nemzeti élelmiszer-kereskedelem és az egyre növekvő nemzetközi kiskereskedelem a 2000-es éveket megelőző évektől eltérően más gyümölcsminőségeket követelt. A választékot részben új típusú, külföldi kajszi fajtákkal helyettesítették. Az ültetvényekben többségében 2008-ig magyar fajták voltak jelentős túlsúlyban, de azóta egy 2012-es felmérés alapján a külföldi fajták kerültek előtérbe, melynek szemléltetése a 2. ábrán látható (Szabó et al., 2013). A külföldi fajták behozása a nemzeti fajtajegyzékben is megmutatkozott, 2012-re a választható külföldi fajták száma szinte elérte az 50%-ot (2. ábra).



2. ábra: Kajszibarack fajták a magyar nemzeti fajtajegyzékben 1992-2012. (Szabó et al., 2013)

A fajtahasználat kiterjesztésének növekvő tendenciája elsősorban 2000-2010 között következett be. A választékbővítés fő oka a versenyképesség javítása, majd az elöregedett ültetvények kiváltása, illetve a terméscsökkenést is okozó kedvezőtlen időjárási és növényvédelmi jelenségek (fagykárok) mérséklése (D. Nagyné Demeter et al., 2010).

Az 3. ábrán látható az egyes fajták százalékos eloszlása, mely alapján képet kapunk arról, hogy melyik külföldi fajták voltak nagyobb arányban telepítve a 2008-as évet követően.

Fajta	Megoszlás az új ültetvényekben (%)
Gönci magyar kajszi	14.1
Magyar kajszi C.235	9.4
Bergeron	7.5
Pinkcot	7.2
Bergarouge	5.8
Ceglédi arany	4.5
Pannónia	4.2
Kioto	4.1
Roxana	3.7
Harcot	3.0
Flavor Cot	2.7
Big Red	2.6
Bergecot	2.4
Tardif de Valence	2.0
Goldrich (Jumbo Cot)	2.0
Mandulakajszi	1.6
Ceglédi bíbor	1.4
Sweet Red	1.4
Orangered	0.9
Ceglédi Piroska	0.6
Other varieties	18.9

3. ábra: A kajszifajták aránya az új telepítésekben Magyarországon 2008 után (Ferencz, 2012.)

1.2. A kajszibarack növényvédelmét meghatározó károsítók

Kórokozók

A kajszi jelentősebb betegségei, melyek fontossági sorrendben előfordulhatnak a kajszinál a következők. Legelterjedtebb vírusos betegség a kajszihimlő (*Plum pox potyvirus)*, valamint szintén súlyos károkat okoz a kajszi pszeudomonászos elhalása (*Pseudomonas syringae pv. syringae).* Emellett megemlítendő, hogy a pszeudomonászos elhalás mellett gyakran jelenik meg gombás betegségként a kajszi leukosztómás elhalása (*Leucostoma cincta*) is. Gyakran fellelhető még a kajszi apiognomóniás levélfoltossága (*Apiognomonia erythrostoma*), mellyel nagyobb mértékű levélhullás járhat, valamint nem jelentősen, de előfordulhat a kajszi sztigminás betegsége (*Stigmina carpophila*) is (Glits et al., 1997), mely a levél lyukacsosodását okozhatja . A betegségek közül, ami leginkább érintett a dolgozatom témájával kapcsolatban, az az első helyen említett kajszihimlő, mely betegség terjesztésében a levéltetűnek nagy szerepe van (Krška et al., 2002).

Kártevők

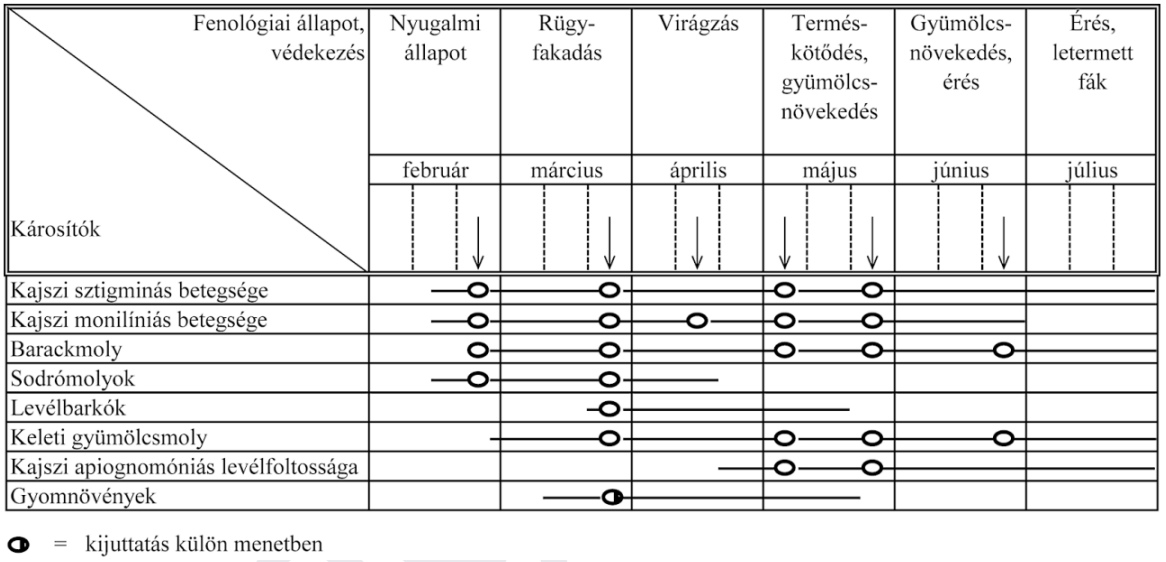
A kártevők jelenléte a kajszinál korábban nem volt meghatározó, ezért kissé háttérbe szorult a növényvédelmi szerepük a kórokozókkal szemben. 2007-ben Pénzes Béla és munkatársai (2008) vizsgálatokat végeztek a kajszi kártevőegyütteseinek felmérésére és a kártevők migrációjának vizsgálatára. Vizsgálatukban megállapították, hogy a vizsgált területeken lévő ültetvényekben a kártevőegyüttesek kevés fajból állnak. Tavaszi kártevők leginkább a hajtáson és gyümölcsön károsító polifág araszoló hernyók (*Operophthera brumata*, *Erannis defoliaria*), dombvidéki ültetvényben pedig a bagolylepkék (*Cosmia trapezia*, *Eupsilia transversa*). Védekezés

Nagy Luca

szempontjából még fontos megemlíteni a barackmolyt (*Anarsia lineatella*), a keleti gyümölcsmolyt (*Grapholita molesta*) és idősebb ültetvények esetében a kéregmolyt (*Enarmonia formosana*) (Pénzes et al., 2008).

A kajszi kártevők elleni növényvédelem a *Myzus mumecola* megjelenésével változott meg a korábbi évekhez képest. A legtöbb kajszi növényvédelméről szóló cikkben és könyvben a levéltetű még koránt sem szerepel a jelentős kártevők között, Glits Márton és munkatársai (1997) a következőképp írnak a kajszi kártevőiről a levéltetvek vonatkozásában: "A levéltetvek közül a hamvas őszibarack-levéltetű (*Hyalopterus amygdali*) és a zöld őszibarack levéltetű (*Myzus persicae*) esetenkénti előfordulására számíthatunk, de ellenük nincs szükség külön védekezésre." Ez egészen 2020-21-ig volt így, ugyanis ekkor több termelőnél is elérte a kártételi küszöbszintet a külföldről behozott levéltetű kártételének mértéke, így kémiai védekezésre volt szükség a levéltetvek ellen (Borbély et al., 2021).

A 4. ábrán összefoglalva látható, hogy a kajszi növényvédelme mind kórokozókat, mind kártevőket tekintve hogyan alakul egy évben.



4. ábra: A kajszi növényvédelme egy vegetáció során (forrás: Glits et al., 1997)

1.3. A kajszibarackon előforduló levéltetvek

Ugyan a dolgozatomban a kajszilevéltetű van a középpontban, de a kajszin számos más levéltetűfaj is előfordulhat. Ezek közül van olyan, amelyik nagyobb mértékben van jelen és olyan is, mellyel kevésbé találkozhatunk. Blackman és Eastop (2000) vizsgálatai alapján a kajszibarackon világszerte a következő levéltetvek fordultak már elő: 'Pterochloroides persicae', 'Asiphonaphis pruni', 'Myzus persicae', 'Rhopalosiphum nymphaeae', 'Hyalopterus pruni', 'Hyalopterus amygdali', ['Brachycaudus cardui'; 'Myzus mumecola'] (Blackman et al., 2000).

2021-ben Magyarország után Szerbiában is több helyen megjelent termesztett kajsziban a *Myzus mumecola.* Eddig a levéltetvek nem okoztak jelentős károkat a kajszibarack termesztésében, annak ellenére, hogy Szerbiában számos Prunus-félékkel táplálkozó fajt észleltek a kajszibarackon, mint például: *Brachycaudus cardui*, *Brachycaudus helichrysi*, *Hyalopterus pruni* és *Myzus persicae* (Petrović-Obradović, 2003). Valamint

megfigyelések szerint ezeken kívül néhány polifág levéltetű, mint például az *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*, Aphis spiraecola, Macrosiphum euphorbiae is időnként meglátogatja a kajszibarackot (Jevremović et al. 2016; Vučetić et al., 2010; Blackman & Eastop 2021). A fajjal kapcsolatos kutatások azt mutatják, hogy gyorsan bővül az elterjedése Európában, mely által komoly kártevővé válhat és a jövőben szükséges lenne tanulmányozni a *M. mumecola* jelenlétét, kártételét és biológiáját, különösen a másodlagos gazdanövényeit, amelyek nem eléggé ismertek (Petrocic-Obradovic O. 2021).

A levéltetvek kártétele

A levéltetvek növekvő növényvédelmi jelentősége miatt különösen fontos, hogy a közvetett és közvetlen kártételre is kitérjünk. A levéltetvek szúró-szívó szájszervükkel először próbaszívásokat végeznek a növényen, majd amennyiben a megfelelő tápnövényen vannak, tovább folytatják a szívogatást, ezáltal gyengítve a növény kondícióját (Basky, 2005). Basky (2005) szerint a közvetlen kártétel abból fakad, hogy a növényből nagy mennyiségű növényi nedvet von el, amely által a növény fejlődéséhez szükséges tápanyagok nincsenek biztosítva. Mivel a növényhez nem jut elegendő tápanyag, így a hajtásnövekedés megáll, tehát elmondható, hogy a levéltetvek csökkentik a növények növekedését. Ahogy a levéltetvek az összesodrott levelek védelmében táplálkoznak a floémből, a fentebb említett folyamatos szívogatás által nagy mennyiségű növényi nedv halad át rajtuk, aminek java részét nem tudják hasznosítani, ezért azt mézharmat formájában kiürítik. További kártételük közvetetten az ezen a cukros anyagon megtelepedő korompenész, ami az asszimilációs felület csökkenését, valamint nagymértékű fertőzés esetén a gyümölcsök, termések, virágok piaci értékét is csökkenti (Basky, 2005; Haltrich et al., 2021.)

A levéltetvek vektorszerepe

A levéltetvek közvetett kártételét nem szabad figyelmen kívül hagyni, ugyanis a kajszi legelterjedtebb és legveszélyesebb vírusos betegsége a Plum pox virus (PPV). Az eddigi irodalom szerint, azonban míg nem volt jelen hazánkban a *M. mumecola*, a levéltetvek vektorszerepéről úgy vélekedtek, hogy ugyan növekedett a PPV-t terjesztő vektorok száma, de a kajszi nem tápnövénye a levéltetveknek, ezért azon legfeljebb próbaszívások alkalmával következhet be a vírus átvitele. Azon vírustörzsek, amelyeket addig izoláltak, a kutatások alapján levéltetű által nem voltak átvihetők, azonban hazai vizsgálatok alapján a levéltetűvel való átvitel gyorsnak és jelentősnek bizonyult több gazdanövény esetében is. (Glits et al., 1997).

2021-ben Borbély Csaba és munkatársai a megnövekedett levéltetű kártételek megjelenésekor a minták molekuláris vizsgálatai alkalmával bizonyították, hogy a *M. mumecolá*ban jelen van a PPV-D törzs (Győr, Győrszentiván, Balatonalmádi, Budafok, Pomáz, Gönc helyszíneken gyűjtött mintákban), melyet Kimura és munkatársai (2016) vizsgálatai alapján képes átvinni, tehát vírusvektor szerepe van a PPV-D törzs átvitelében. A *M. mumcecola* vírusátviteli aránya 12% volt, mely a *M. persicae* 24%-os vírusátviteli arányától ugyan elmarad, azonban még így is jelentősnek lehet mondani (Kimura et al., 2016). Borbély Csaba és munkatársai szerint a *M. mumecola* vektorszerepére leginkább az ősszel visszatérő egyedek próbaszívásai alkalmával lehet számítani, mivel a visszatéréskor próbaszívásokkal keresik a számukra megfelelő tápnövényt. Fontos tehát, hogy a későbbiekben a kajszilevéltetű vírus-vektor szerepével és fertőzési kockázatával számoljunk. (Borbély et al., 2021).

Nagy Luca

Levéltetűfajok kajszin

A következőkben áttekintem a fajokat, előfordulásukat, jelentőségüket, mely által pontosabb képet kapunk a kajszin élő levéltetvekről.

Myzus mumecola (Matsumura 1917)

A *Myzus mumecola* (Matsumura, 1917) rendszertanilag a valódi levéltetvek (Aphididae) családjába tartozó faj (Basky, 2005).

5. ábra: *Myzus mumecola* egyedek kajszi levélen (fotó: saját kép)

A szárnyatlan *M. mumecola* élő egyedek közepes méretűek (2-2,4 mm), halványzöld színűek, világos farkocskával és potrohcsövekkel. A farkocska rövid és háromszög alakú, a potrohcsövei pedig hengeresek, szélességüknél körülbelül hétszer hosszabbak. (Borbély et al., 2021). A szárnyas elevenszülő nőstények sötétebb zöld színűek, a hátoldalon nagy szklerotikus mintázatúak, a hasoldalon marginális szkleriták is jelen vannak, a hasoldalon pedig oldalsó foltok. A szárnyas nőstények caudája és potrohcsövei szürkés színűek (Petrocic-Obradovic O., 2021). A kajsziról feljegyzett egyéb levéltetűfajok méretben vagy színben jelentősen eltérnek a *M. mumecolá*tól (Blackman és Eastop 1984).

Életmódját tekintve a leveleken már a levélfejlődés kezdeti szakaszában fundatrigéneket figyeltek meg, ami arra utal, hogy a *M. mumecola* tojásként telel át a kajszifákon. A következő 2-3 szárnyatlan nemzedék a levelek hátoldalán táplálkozik (5. ábra), és jelentős fejlődési rendellenességeket okoz (6-8. ábra) a fiatal leveleken: a fejlődő levelek eltorzultak, erősen lefelé görbülnek (Panini et al., 2017).

A későbbi tavaszi nemzedékek szárnyatlan egyedei aktívan mozognak a fákon, megtelepedve a kezdeti telepek környezetében a növekvő hajtások csúcsaiban. A fertőzött hajtások növekedése károsodik, a hajtások enyhén eltorzulnak. A fertőzött levelek részben elszíneződnek, és néhány héten belül idő előtt lehullanak. Az elhalt hajtáscsúcsok tövében június elején új (másodlagos) hajtásnövekedés jelenhet meg. Az első szárnyas formák május közepén jelennek meg, melyből arra következtethetünk, hogy a *M. mumecola* heterociklusos életciklust követ Magyarországon (Borbély et al., 2021), bár nyári gazdája eddig még nem ismert (Panini et al., 2017). A *M. mumecola* telepeken nagy számban figyeltek meg hangyákat (*Lasius niger L.*) és ragadozó rovarokat

Nagy Luca

(elsősorban *Harmonia axyridis Pallas*, *Forfcula auricularia L.* és *Episyrphus balteatus De Geer*)(Borbély et al., 2021).

6-7. ábra (bal oldalt, fenntről lefelé): Levéltetvek által szívogatott levelek jellegzetes kártétele (fotó: saját kép)
8. ábra (jobb oldalt): Átvándorlást követően maguk után hagyott sprőd, mézharmatos levelek lárvabőrökkel tarkítva (fotó: saját kép)

Brachycaudus cardui L.

Másnéven zöld bogáncs-levéltetű, szintén a valódi levéltetvek (Aphididae) családjába tartozik, közepes mérettel, 2,4 mm körüli nagysággal rendelkezik. (Basky, 2005). Európában, Ázsiában, Észak-Afrikában és Észak-Amerikában megtalálható (forrás: 3).

Morfológiáját tekintve a szárnyatlan nőstény testének egésze sötétzöld színű. Potrohcsöve fekete színű, kúp alakban végződik és kétszer hosszabb, mint a farok. Jellemzően lábfejei feketék, és a csápok végei is sötét színűek. Potrohának hátoldalán sötét középfolt látható, mely hullámos széllel rendelkezik. A potroh hátoldalán kicsi oldalfoltok, valamint a középpont előtt és mögött is két-két harántsáv látható. Ezzel szemben a szárnyas alaknak csupán az alapszíne sötétzöld, a fej, tor és potrohcsövek is feketék. Potrohcsövei nagyjából négyszer hosszabbak a faroknál. A szárnyatlan alakkal szemben a szárnyasnak egybefüggő, egységes középfoltja van, valamint ez mögött két összefüggő, a potrohon végigfutó harántsáv található (Basky, 2005).

Életmódja holociklikus feljődésű, gazdanövényváltós faj. Ivaros nemzedékének tojásait Prunus fajokra rakja le, például *Prunus domestica* vagy *P. spinosa* fajokra, azonban előfordul, hogy *P. avium*, vagy *P. armeniaca* fajokra is történik a tojások elhelyezése (forrás:3). Tojás alakban telel, áttelelő tojásait a rügyek tövéhez rakja (Basky, 2005). Sűrű hangyákkal teli kolóniákban él számos *Compositae* (pl. *Arctium, Carduus, Cirsium, Cynara, Chrysanthemum, Tanacetum, Matricaria*), *Boraginaceae* (pl. *Borago, Cynoglossum, Echium*) és *Symphythum* faj szárán és levelén (forrás: 3). Holociklikus életmódú kontinentális éghajlaton, ivaros fázissal a Prunuson fajokon,

pl.: *P. domestica* vagy *P. spinosa* (vagy néha *P. avium* vagy *P. armeniaca*). Kártételét tekintve a *B. cardui* egyedek táplálkozásának hatására a fiatal levelek besordódnak a fonák felé, valamint vektora a sharka vírusnak és egyéb nem cirkulatív vírusoknak (Basky, 2005).

Hyalopterus amygdali

Másnéven Hamvas őszibarack-levéltetű, szintén közepes méretű (~2,4 mm), mely vastag viaszporral fedett. Elterjedése Közép- és Dél-Európa, Közel-Kelet és Közép-Ázsia, azonban Észak-Európában nem fordul elő. Fehér viaszportól való borítottsága miatt alapszíne nem látható. A szárnyatlan nőstény egésze világoszöld színű, csupán csak a csápok vége világosszürke. Orsó alakú testtel rendelkezik, potrohcsöve pedig hordó alakú, méretét tekintve rövidebb, mint a farok. A szárnyas nőstény szintén világoszöld, azonban a középtor hátlebenyei sötét színűek. Különbség még a szárnyatlan alakokkal szemben, hogy a farok, a lábfejek, valamint a csápok vége is füstszürkék (Basky, 2005). A Közönséges mandula (*Prunus dulcis)* leveleinek fonáki oldalán fellelhető és néha a *P. armeniaca*-n is megtalálható (forrás:3.). Mivel a *Hyalopterus pruni*-val rendkívül hasonló morfológiai tulajdonságokkal rendelkeznek ezért morfológiailag nem lehet megkülönböztetni őket egymástól.

Életmódja holociklikus, valamint gazdanyövényváltó levéltetű faj. Kártételét tekintve a tavasszal kikelő ősanya utódai a levelek fonákját kolonizálják, azonban a kolonizálás és a táplálkozás hatására nem torzulnak a levelek. A levéltetvek szívogatásának hatására csökken a fa hajtásnövekedése, valamint a mézharmat által beborított hajtásokon megtelepszik a korompenész és ezek által csökken a növény kondíciója. Vektorhatékonyságát tekintve gyengének mondható a vírus-vektor szerepe, azonban a népes kolóniák kialakulása miatt fontos szerepe van a sharka vírus terjesztésében (Basky, 2005).

Hyalopterus pruni

Másnéven Hamvas szilva-levéltetű, a *Hyalopterus amygdali* fajjal szinte azonos morfológiai tulajdonságokkal rendelkeznek, ezért nehéz megkülönböztetni őket szabad szemmel, azonban a genetikai izoláció miatt nem tekintik őket azonos fajnak. Egész Európában elterjedt és a *Hyalopterus amygdali*val szemben Észak-Európában is előfordul. Morfológiát tekintve a különbségek a következők: a szárnyatlan nősténynek nemcsak a teste, hanem a lábai is világoszöldek, azonban a farok és a csápvégek füstszürkék. Ezeken kívül a potrohon nem található sötét rajzolat és a hordó alakú potrohcsövek háromszor hosszabbak a faroknál (Basky, 2005).

Általában a *Prunus domestica* leveleinek fonákán, és néha más Prunus fajokon, különösen a *P. armeniaca*-n találhatók meg telepek, ellentétben a *P. dulcis*-on nem jellemzőek (forrás 3.). Kártételét, életmódját, vektorszerepét tekintve ugyanaz mondható el, mint a *Hyalopterus amygdali* esetében (Basky, 2005).

Rhopalosiphum nymphaeae

Másnéven Tündérrózsa-levéltetű, mely szintén közepes méretű levéltetű, szinte az egész világon elterjedt. Morfológiáját tekintve a szárnyatlan nőstény alapszíne zöld, a lábfejek és a csápok vége pedig sötétszürke. Homlokán nincsenek homlokdudorok, és a felfújt potrohcsövei 2,5-3-szor hosszabbak mint a farok, a potrohának hátoldalán nincsen sötét rajzolat (Basky, 2005). Életmódja alapján holociklikus fejlődésű,

Nagy Luca

gazdanövényváltó. Rendszerint szilván telel, de áttelelhet egyéb *Prunus* fajokon, például *Prunus persica*, *P. armeniaca, P. insititia*, stb.) Kártételt a szilva fiatal levelein idéz elő, a szívogatás hatására levélsodródás jön létre.

Myzus persicae

Másnéven Zöld őszibarack-levéltetű, közepes méretű, a mérsékelt éghajlati övben az egész világon elterjedt. Morfológiáját tekintve a szárnyatlan nőstény hosszúkás, tojásdad alakkal rendelkezik és sárgászöld alapszínnel. Rajzolat nem található a potrohán. Felfújt végű potrohcsövei kétszer olyan hosszúak, mint a farok, mely hegyes háromszög alakú. A szárnyatlan nőstény alapszíne eltérően a szárnyatlantól világoszöld. Ezen kívül a fej, tor, farok és a potrohcsövek sötét színűek. A potroh hátoldalán található egy hullámos szélű szakadozott középfolt, oldalsó részén pedig sötét foltok vannak jelen.

Életmódját tekintve szintén holociklikus fejlődésű, gazdanövényváltós faj. Tojás alakban telel az őszibarackon. Körülbelül négyszáz tápnövényét ismerik. Kártétele többnyire inkább a nyári tápnövényeken, például burgonyán, paprikán jelentős, azokon belül is inkább az idősebb leveleken találhatók meg kolóniái. Nagyon fontos figyelembe venni, hogy a *Myzus persicae* a leghatékonyabb vírusvektor, ezért sokkal inkább a vírusterjesztő tevékenysége által létrejövő kár jelentősebb. Számos cirkulatív és nem cirkulatív vírust terjeszt, többek között a *Plum pox virus*-t is.

Asiphonaphis pruni

A szárnyatlan nőstény alapszíne a halványsárgától fehéreszöldig terjed, néha sötétzöld sávokkal, sötétebb fejjel és pronotummal, telepekkel a leveleken, melyek torzítják a *Prunus* fajokat (*P. armeniaca, P. serotina, P. virginiana*) Kanadában és az USA-ban (forrás: 3).

Pterochloroides persicae

Másnéven Óriás barna kéreglevéltetű. Az őszibarack-, szilva-, sárgabarack- és mandulafák gazdaságilag fontos levéltetűi közé tartozik, és mindenhol előfordul, ahol ezeket a növényeket termesztik Európában és Ázsiában, valamint minden mediterrán országban. (Darwish et al., 1989).

1.4. Törökországi vírus-vektor és levéltetű vizsgálat

2021-ben megjelent Hazir és munkatársainak egy cikke, melyben vizsgálatot végeztek Törökország kelet-mediterrán régiójának csonthéjas gyümölcsös ültetvényeiben 2009 és 2011 között. A vizsgálat célja a karantén kórokozó PPV (*plum pox virus, Potyviridae* család) potenciális levéltetű vektorainak meghatározása volt. A felmérések során 542 gyümölcsösből/faiskolából vettek mintát. A csonthéjas gyümölcsös ültetvényekben a levéltetvek kórokozó-átvivőinek akkori állapotának kimutatására három éven keresztül végeztek felméréseket az őszibarack-, kajszi-, nektarin-, szilva-, cseresznye- és mandula-ültetvényekben, mely során levéltetvek telepeit gyűjtötték a Prunus fákról függetlenül attól, hogy PPV-tünetben szenvednek-e vagy sem. Ezt követően a levéltetveket fajok szerint azonosították, és egy táblázatban felsorolták. Ugyan Hazir és munkatársai a vektorszerepre voltak kíváncsiak, ezzel együtt a fellelhető levéltetveket is összegyűjtötték. Az 1. táblázat az

Nagy Luca

összesített táblázatnak a kivonata, mely a törökországi kajsziterületeken talált levéltetveket foglalja magába és egyben azt is tartalmazza, hogy vektora-e a levéltetű a *plum pox virus*nak (Hazir et al., 2021).

1.táblázat: A csonthéjas gyümölcsös ültetvényekben 2009-2011-ig kimutatott levéltetvek kajszin és vektorstátuszuk		
Levéltetűfajok	**Kolonizálja a *P. armeniaca*-t**	**PPV vektor**
Brachycaudus(Acaudus) persicae	Igen	Igen
Brachycaudus helichrysi	Igen	Igen
Hayhurstia atriplicis	Nem	Nem
Hyalopterus pruni	Igen	Igen
Myzus (Nectarosiphon) persicae	Igen	Igen

A vizsgálat eredményeként elmondható, hogy az első évben a legtöbb gyümölcsösben a Hyalopterus pruni volt az uralkodó faj a Prunus fákon, különösen a szilva és a kajszibarack esetében. A második évben továbbra is a *H. pruni* volt az uralkodó faj a fákon, majd a *Pterochloroides persicae* és a *Brachycaudus cardui*. A harmadik évben összesen 197 minta közül öt PPV-fertőzött gyümölcsöst azonosítottak a régióban. Hatayban közülük 3 esetben nem volt levéltetvek kolonizációja. A fennmaradó két PPV-fertőzött gyümölcsöst – egy szilvaültetvényt Yeşilovacık/Mersinben és egy kajszibarackültetvényt Dikilitaş/Mersinben – a *Brachycaudus helichrysi* kolonizálta (Hazir et al., 2021). Érdemes azonban megemlíteni, hogy a török vizsgálatban a 2009-2011-es időszak volt felmérve, mely azóta változhatott, de az akkor kapott eredmény is azt mutatja számunkra, hogy a kajszit több levéltetű is tudja kolonizálni.

Nagy Luca

2. Anyag és módszer

2.1. Előzetes levéltetű tojásvizsgálat

A gyűjtések megkezdése előtt Pomázról 2022. márciusában ‘Robada’ kajszi fajtáról vesszőket begyűjtve előzetes levéltetű tojásvizsgálatot végeztünk, melynek célja volt, hogy áttelelő levéltetű egyedeket keressünk. A hajtások vizsgálatát sztereomikroszkóppal végeztük, valamint ahhoz, hogy minden hajtást tüzetesen át tudjunk vizsgálni, igény szerint metszőollót és lándzsatűt is használtunk. A hajtások száma 20 darab volt és körülbelül 40 cm hosszúsággal rendelkeztek, egyenként eltérő rügyszámmal. Minden hajtás vizsgálatát először a hajtáson lévő rügyek megszámolásával kezdtünk, amit a 3. táblázatban rögzítettünk. Ezt követően pedig Zeiss Stemi 2000 sztereómikroszkóp segítségével szemrevételezéssel tojásokat kerestünk. A vizsgálatot és a hozzá használt anyagokat a 9-10. ábrán szemléltetjük.

9-10. ábra: Kajszibarack hajtások előzetes levéltetű tojás vizsgálata (saját kép)

2.2. Vizsgálatok helyszínei

A kajszitermesztő körzeteket tekintve a vizsgálatunk mindhárom helyszíne a Budapest közeli régióban helyezkedett el. A levéltetű fajok felméréséhez olyan ültetvényeket választottunk, ahol nem volt vagy csak mérsékelt növényvédelmet folytattak. A következőkben részletezem a helyszínek és ültetvények főbb paramétereit, valamint a 11. ábrán látható térképen jelölöm a területek elhelyezkedését a domborzati térképen is.

Pomáz

Pomázon, egy hagyományos dombvidéki kajszi termesztő körzethez tartozó kajszibarack ültetvényben végeztük a felvételezéseket. Az általunk vizsgált ültetvény egy 30 hektáros kajszibarack ültetvényen belül lévő kb. 2 hektár területű magántulajdonú, mérsékelt peszticidterhelésű növényvédelmi kezelésben részesített, rendszeresen művelt, öntözetlen ültetvény. Az ültetvény vegyes fajta-összetételű, melyben főleg hazai fajták dominálnak (’Gönczi magyar kajszi’, ’Ceglédi bíbor kajszi’, ’Ceglédi arany’, ’Pannónia’, ’Magyar kajszi C.235’, ’Ceglédi óriás’, ’Ceglédi Piroska’). A külföldi fajták közül a pótlásban ’Bergeron’, ’Harcot’, ’Robada’, ’Bergarouge’

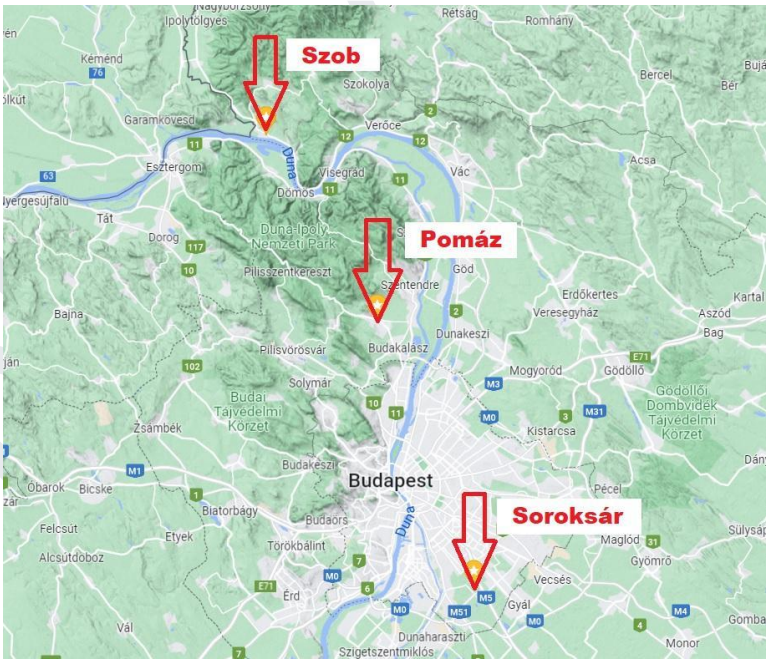
kisebb számban találhatók meg. A vizsgált területrész gyakorlatilag folyamatosan pótolt, majdnem teljes faállományú. Az ültetvényt körülvevő környezet többnyire idős, elhanyagolt kajszibarack, mirabolán és mandulafákból áll, továbbá a közvetlen szomszédságában egy nagy felületű elöregedett őszibarack ültetvény fekszik.

MATE, Kísérleti Üzem és Tangazdaság - Soroksár

A MATE, Kísérleti Üzem és Tangazdaság - Soroksár volt a második helyszín a gyűjtéseinkhez, mely terület körülbelül 3 ha-on helyezkedett el. Ez az ültetvény egy kajszibarack fajtagyűjtemény, melyben az alábbi fajtákról végeztünk felvételezéseket: ‘Budapest’, ‘Moongold’, ‘Robada’, ‘Pinkcot’, ‘Gönci magyar’, ‘Harcot’, ‘Piroska’, ‘Goldrich’, ‘Orange Red’, ‘Aurora’, ‘Le freda’, ‘Poljus juzsnij’. Jelenleg az ültetvény körülbelül 10 év körüli. Sor és tőtávolsága 5 m x 4 m, melyben füvesített sorköz található, a területen csepegtető berendezés van kiépítve. A fajtagyűjtemény sokszínűségéből fakadóan a fajták érési ideje június elejétől szeptember elejéig elhúzódó, a területen növényvédelmet nem végeznek.

Szob

A Szobon gyűjtött egyedek egy magántulajdonban lévő bio művelésű ültevényből származnak, a pomázi helyszínhez hasonlóan dombvidéki körzetből. Az ültetvény mérete körülbelül 3 ha, melyben a következő fajtákról gyűjtöttünk adatokat és levéltetű egyedeket: ‘Gönci magyar’, ‘Goldrich’, ‘Pinkcot’. Az ültetvény kb 8 éves, sor- és tőtávolsága pedig 5 m x 3 m, füvesített sorközökkel.



11. ábra: A gyűjtések helyszínei térképen ábrázolva (forrás: Google Térkép)

2.3. Levéltetű fertőzöttség felmérése

Bonitálások menete

A fák bonitálásánál alkalmanként 40 darab hajtást vizsgáltunk meg fajtánként, mely hajtások kiválasztása a monitorozandó fákon belül véletlenszerűen történt. A különböző időpontokban, amikor bonitálást végeztünk (lásd:+65 általában 4 fát bonitáltunk (fánként 10-10 hajtást), azonban ahol nem volt elegendő fa a fajtából, 2 fáról vizsgáltunk 40 darab hajtást. Egy adott hajtáson jelenlévő levéltetveket egy populációba tartozónak tekintettünk, a levéltetvek számát pedig számolásos becslés alapján állapítottuk meg.

Levéltetvek értékelése a módosított Banks-skála szerint:

A 12. ábrán látható a bonitáláskor használt telepnagyság mértékének meghatározásához használt táblázat. Ennek alapján egy adott 0-100-ig terjedő telepnagyságot 5 skálaértékre leosztva meg tudjuk állapítani a fertőzés mértékét.

0 = mentes (a növényen nincsenek tetvek)
1 = rendkívül gyenge fertőzés (egyes egyedeket, vagy a fiatal levelekre korlátozódó kis kolóniákat találunk)
2 = gyenge fertőzés (a növényeken csak kis létszámú kolóniák vannak)
3 = közepes fertőzés (a tömegesen található levéltetvek több nagy, de nem összefüggő kolóniát alkotnak)
4 = erős fertőzés (a nagy számban jelenlévő tetvek részben vagy teljesen összefüggő kolóniát alkotnak)

Skálaérték	Darabszám
0	0
1	1-4
2	5-39
3	40-99
4	100

12. ábra: Bonitálás mértékének meghatározása Banks-skála szerint

2.4. Kajszibarack ültetvényben előforduló levéltetvek

A gyűjtéseket a 2022-es vegetációs időszakban végeztük április közepétől júliusig. A felvételezéseket és gyűjtéseket megfigyelés alapján a levéltetvek megjelenéstől számítva kezdtük és a teljes vegetációs periódus alatt folytattuk, annak érdekében, hogy megtudjuk meddig maradnak a kajszibarackon a levéltetvek, illetve a másodlagos hajtásnövekedés időszakában is jelen vannak-e a kajszibarack fákon. A gyűjtések pontos dátumait a 2. táblázat szemlélteti:

2. táblázat: Gyűjtések dátumai helyszínenként

	Pomáz	Soroksár	Szob
1. gyűjtés	2022.04.20	2022.04.26	-
2. gyűjtés	2022.05.05.	2022.05.06.	2022.05.25
3. gyűjtés	2022.06.07.	2022.06.10.	-
4. gyűjtés	2022.07.07.	2022.07.07.	-

A vizsgált fajták kiválasztását részben a rendelkezésünkre álló ültetvények fajtái határozták meg, illetve az, hogy a fajták között hagyományos, hazai és külföldi fajták is szerepeljenek. A három különböző helyszínen lévő ültetvény közül mindben vizsgáltunk ‘Gönci magyar kajszi’-t, háromból kettő ültetvényben ‘Goldrich’, ‘Pinkcot’, ‘Harcot’, ‘Robada’ fajtákat, valamint egy helyszínen ‘Budapest’, ‘Moongold’, ‘Piroska’, ‘Orange Red’, ‘Aurora’, ‘Le Freda’ és ‘Poljus juzsnij’ fajtákról is gyűjtöttünk adatokat.

Az első gyűjtés időpontja tavasszal, megfigyelés alapján a levéltetvek első megjelenésekor történt. Az első felvételezés időpontja 2022-ben április 20-án és 26-án történt meg Pomázon és Soroksáron. Első alkalommal az ültetvényekben kiválasztottuk az általunk vizsgálni kívánt fajtákat, fákat, majd a vegetációs időszak folyamán ezeket a kiválasztott fákat monitoroztuk rendszeres időközönként. Minden gyűjtés alkalmával - amennyiben találtunk egyedeket - gyűjtöttünk be az adott fajtákon lévő populációkból, valamint minden alkalommal bonitálást is végeztünk a vizsgált fákon.

A levéltetű felmérések alkalmával minden levéltetves hajtásról egy ecset segítségével az adott telepből egy eppendorfba gyűjtöttünk egyedeket a fajok azonosításához. A levéltetveket egy 1,5 ml-es eppendorf csőbe tettük 98 V/V%-os etanolba. Az eppendorf csöveket megszámoztuk, és a számokhoz feljegyeztük a gyűjtés helyét, idejét, a kajszi fajtát, a levéltetvek színét, valamint azt, hogy látogatták-e a hangyák a levéltetűt.

2.5. Levéltetvek azonosítása:

Az összegyűjtött mintákból lelőhelyenként egyedszámtól függően 2-3 egyedet választottunk ki morfológiai azonosításra. Ezt követően a kiválasztott egyedeket kémcsőbe helyeztük 70 V/V%-os alkoholba, majd 5 perc főzés után a levéltetveket kivettük, hasi oldalukon sebet ejtettünk egy szikével úgy, hogy ne roncsoljuk a testet, majd áthelyeztük 20%-os KOH-oldatba, ahol 95 °C-on 15 percig áztattuk. Ezután az egyedeket desztillált vízbe raktuk 3 percre forralni és a kivétel után a testben lévő anyagokat eltávolítottuk egy kisebb lapátszerű eszköz segítségével, majd újból 95%-os alkoholba helyeztük a tiszta kutikulát további 5 percre. Ezután a végtagok megfelelő elrendezése után tárgylemezen glicerin beágyazó oldat segítségével rögzítettük a levéltetű kutikuláját.

Nagy Luca

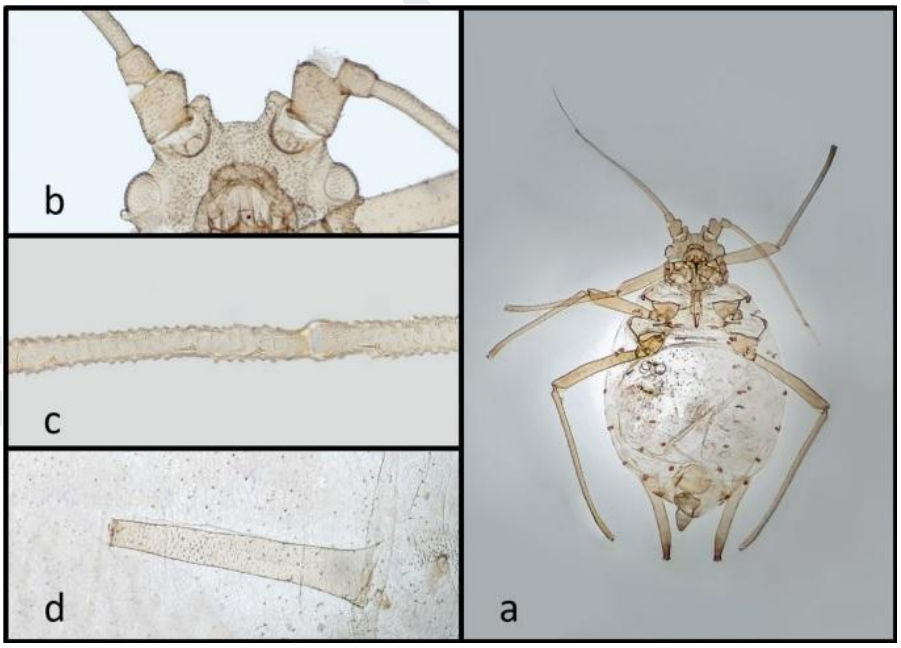
13. ábra: Preparált levéltetű mikroszkóp alatt (saját kép)

***Myzus mumecola* morfológiai azonosítása**

A preparátumtartó dobozba helyezett megszáradt preparátumok morfológiai azonosítását sztereo- és fénymikroszkóppal végeztük el (14. ábra). A levéltetűfajok pontos meghatározásához Basu és Raychaudhuri (1976), valamint Blackman és Eastop (1984) határozókulcsait használtuk.

Aphis spiraecola morfológiai azonosítása

Mivel a gyűjtéseink alkalmával nemcsak *M. mumecola* egyedeket találtunk, így Halbert és Voegtlin (1992) határozókulcsa szerinti megkülönböztető bélyegei, valamint Borbély Csaba diplomamunkája (2017) alapján határoztuk meg az *Aphis spiraecola* egyedeket.



14. ábra: A *M. mumecola* szárnyatlan alak morfológiai jellemzői (a: áttekintés; b: homlokdudorok, c: szőrök a IV. és V. csápízeken, d: potrohcső) (Borbély et al., 2021)

A levéltetvek molekuláris azonosítása

A morfológiai azonosítást a mitokondriális DNS citokróm c oxidáz alegység gén (COI) szekvenciájának vizsgálata támasztotta alá számunkra. Ehhez a begyűjtött levéltetű mintákból populációnként egy-egy egyed molekuláris vizsgálatát végeztük el. Az egyedekből teljes DNS kivonást végeztünk Quick-DNA™ Tissue/Insect Microprep Kit segítségével a gyártói utasítások (Zymo Research corp.) szerint. A vizsgálni kívánt DNS szakasz PCR-es amplifikációja 20 µl végtérfogatban történt, amely tartalmazott 1 µl DNS mintát, 10 µl DreamTaq Green PCR Master Mix (ThermoScientific) puffert, 7,6 µl mennyiségű steril vizet, valamint 0,7-0,7 µl mennyiséget a forward és reverz primerekből: LCO1490: 5' GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG 3' és HCO2198: 5' TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA 3' (Folmer et al., 1994).

A PCR reakció a következő szakaszokból állt: elődenaturáció 94 °C-on 5 percig, majd 35 cikluson át denaturáció 94 °C-on 30 másodpercig, primer bekötődés 49 °C-on 30 másodpercig, szintézis 72 °C-on 60 másodpercig, majd az utolsó ciklus végeztével végső szintézis 72 °C-on 5 percig. Az amplifikáció sikerességét gélelektroforézis segítségével, a fragmentumokat 1%-os (w/v) agaróz gélen futtatva ellenőriztük. A felszaporított fragmentumokat ExoSAP-IT® PCR Product Cleanup Reagent segítségével megtisztítottuk, majd Sanger szekvenálás céljából, a Base Clear B.V.-hez Hollandiába küldtük el szekvenálásra. A visszakapott DNS-szekvenciákat és kromatogramjaikat a BioEdit és Mega X. szoftverek segítségével ellenőriztük és - szükség szerint - javítottuk, majd az NCBI BLASTN algoritmusának segítségével ellenőriztük azok illeszkedését más, már ismert szekvenciákkal.

Nagy Luca

3. Eredmények

3.1. Levéltetű tojások felmérésének eredményei

A tojások felmérésekor összesen 20 db hajtást vizsgáltunk meg, melyeknek eredményeit a 3. táblázatban rögzítettük. Ez alapján elmondható, hogy a random módszerrel lemetszett hajtások közül a húszból kettő esetben találtunk levéltetű tojásokat. A 16. sorszámú hajtáson csupán csak 1 darab tojás volt, azonban az első sorszámú hajtáson 5 darab tojást is találtunk, valamint egy ősanyát.

3. táblázat: Levéltetű tojások felmérésének eredményei 'Robada' fajtán (2022, Pomáz)

Hajtások sorszáma	Rügycsomó (db)	Tojás (db)	Ősanya (van/nincs)
1.	**42**	**5**	**van**
2.	36	0	nincs
3.	47	0	nincs
4.	29	0	nincs
5.	26	0	nincs
6.	27	0	nincs
7.	23	0	nincs
8.	34	0	nincs
9.	38	0	nincs
10.	39	0	nincs
11.	20	0	nincs
12.	30	0	nincs
13.	26	0	nincs
14.	44	0	nincs
15.	50	0	nincs
16.	**18**	**1**	**nincs**
17.	40	0	nincs
18.	34	0	nincs
19.	46	0	nincs
20.	43	0	nincs

3.2. Bonitálás eredményei

A bonitálás eredményeit minden felmérés alkalmával helyszínenként táblázatban rögzítettük, a felmérések eredményeit szintén helyszínenként értékeljük ki.

Pomáz

Az 4. táblázatban a Pomázon bonitált fák értékei láthatók. A táblázatban az látható, hogy az összes vizsgált hajtás közül összesen hány darab levéltetves hajtást találtunk.

Az áprilisi gyűjtés után, mivel a pomázi ültetvényben mérsékelt peszticidterhelésű növényvédelem folyik, a levéltetvek ellen növényvédelmi kezelést végeztek, melynek eredménye a táblázatban is érzékelhető. Az áprilisi gyűjtésünk után a májusi eredményeket tekintve randomizált gyűjtési módszerrel 'Harcot' és 'Gönci magyar'

fajtán a kezelés körülbelül 95%-os hatékonyságúnak bizonyult. Érdemes megemlíteni, hogy míg a 'Harcot' fajtán áprilisban, tehát még a kezelés előtt 22 hajtás volt fertőzött, addig a hazai 'Gönci magyar' kajszi fertőzött hajtásainak száma 3 volt. A májust követő júniusi monitorozás alkalmával kisebb mértékű újbóli felszaporodás tapasztalható, majd a júliusi felmérésben már csupán az elvándorolt levéltetvek kártételét, a sprőd levelű, gyakran korompenészes károsított hajtásokat találtuk.

A 4. táblázatban található mediterrán fajta egyfajta kontroll mintának tekinthető, ugyanis a vizsgált ültetvény melletti parcellából származik, mely ültetvény tulajdonosai nem számoltak a levéltetű kártétellel és nem történt kezelés az ültetvényben. Ugyanabban az időben tehát, a májusi felmérés alkalmával kimagaslóan nagymértékű közel 4-es skálaértékű levéltetű fertőzöttséget tapasztaltunk (Banks-skála szerint), míg a kezelt ültetvénynél szinte eltűntek az egyedek. A nyári tápnövényre való elvándorlás a felméréseink alapján valahol június és július között történt.

4. táblázat: Levéltetves hajtások száma hónapokra lebontva (Pomáz, 2022)

	Összes vizsgált hajtás	Április levéltetves hajtások száma	Május levéltetves hajtások száma	Június levéltetves hajtások száma	Július levéltetves hajtások száma
Harcot	40	22	1	17	0
Gönci magyar	40	3	0	8	0
Mediterrán fajta	40	-	29	6	-
Robada	40	-	-	-	5

5. táblázat: Banks-skála szerinti fertőzöttség a kontroll Mediterrán fajta esetében (Pomáz, 2022)

	0 - skálaérték	1 - skálaérték	2 - skálaérték	3 - skálaérték	4 - skálaérték
Mediterrán fajta Egyedszám/kolónia	0	3	31	40	270
	0	-	16	40	150
	0	-	17	90	300
	0	-	-	70	180
	0	-	-	83	200
	0	-	-	58	100
	0	-	-	60	120
	0	-	-	-	180
	0	-	-	-	127
	0	-	-	-	-

MATE, Kísérleti Üzem és Tangazdaság - Soroksár

Az 6. táblázatban a Soroksáron bonitált fák értékei láthatók. A táblázatban az látható, hogy az összes vizsgált hajtás közül összesen hány darab levéltetves hajtást találtunk.

A soroksári ültetvény esetében az első monitorozás alkalmával ahogyan a táblázatban is látható, rendkívül kevés levéltetves hajtást találtunk. Ez annak volt köszönhető, hogy a soroksári ültetvény még nem hajtott ki teljesen, ellenben a pomázi ültetvénnyel, ahol már teljesen kihajtott leveles hajtásokkal találkoztunk. A

májusi gyűjtés alkalmával azonban már nagyobb mértékű levéltetű jelenléttel találkoztunk. A fajták közül kitűnt a levéltetű fertőzés mértéke a 'Pinkcot' fajta esetében (7. táblázat). A Banks-skála szerint 40 hajtásból 7 alkalommal volt 3-as erősségű hajtásfertőzés, 15 alkalommal pedig 2-es erősségű fertőzés, mely a skálaérték szerint egy közepes fertőzést jelent.

6. táblázat: Levéltetves hajtások száma hónapokra lebontva (Soroksár, 2022)

	Összes vizsgált hajtás	Április levéltetves hajtások száma	Május levéltetves hajtások száma	Június levéltetves hajtások száma	Július levéltetves hajtások száma
Budapest	40	0	2	0	0
Moongold	40	0	0	0	0
Robada	40	0	7	0	0
Pinkcot	40	0	25	3	0
Gönci magyar	40	0	0	0	0
Harcot	40	0	1	0	0
Piroska	40	0	1	0	0
Goldrich	40	2	4	1	0
Orange Red	40	0	3	0	0
Auróra	40	0	0	0	0
Lefreda	40	6	5	0	0
Poljus Juzsnij	40	5	8	0	0

7. táblázat: Banks-skála szerinti fertőzöttség 'Pinkcot' fajtán (Soroksár, 2022)

	0 - skálaérték	1 - skálaérték	2 - skálaérték	3 - skálaérték	4 - skálaérték
'Pinkcot' Egyedszám/kolónia	0	3	30	82	-
	0	2	25	90	-
	0	2	20	66	-
	0	-	25	95	-
	0	-	20	80	-
	0	-	20	40	-
	0	-	20	40	-
	0	-	30	-	-
	0	-	25	-	-
	0	-	16	-	-
	0	-	10	-	-
	0	-	10	-	-
	0	-	5	-	-
	0	-	5	-	-
	0		10	-	-

A 'Pinkcot'-tal ellentétben a 'Gönci magyar' kajszi fákon a felméréseink alkalmával egyetlen levéltetves hajtást sem találtunk a soroksári ültetvényben. A pomázi ültetvényhez hasonlóan itt is azt tapasztaltuk, hogy a levéltetvek jelenléte május után csökkent nagymértékben és júliusra teljesen el is tűntek, maguk mögött hagyva kártételüket.

Szob

A 10. táblázatban a Szobon bonitált fák értékei láthatók. A táblázatban az látható, hogy az összes vizsgált hajtás közül összesen hány darab levéltetves hajtást találtunk. A szobi ültetvényt ökológiai növényvédelemmel védik és a felmérés egy kezelés előtti képet mutatott. Mind a három vizsgált fajtán jelen voltak levéltetvek, a 'Pinkcot' fajta itt is a legfertőzöttebb fajtának bizonyult (8. táblázat). Esetében 40 hajtásból 14 alkalommal találtunk Banks- skála szerinti 4-es erősségű fertőzésű hajtást. A 'Gönci magyar kajszi' a szobi ültetvényben közel 2-es mértékű fertőzésű volt (9. táblázat), de érezhetően a 2-es skálaérték alsó határán helyezkedett el.

8. táblázat: Banks-skála szerinti fertőzöttség 'Pinkcot' fajtán (Szob, 2022)

	0 - skálaérték	1 - skálaérték	2 - skálaérték	3 - skálaérték	4 - skálaérték
'Pinkcot'	0	4	30	45	150
	0	-	8	40	200
	0	-	30	40	150
	0	-	25	40	100
	0	-	35	-	120
	0	-	15	-	150
	0	-	30	-	150
	0	-	25	-	120
	0	-	35	-	100
	0	-	10	-	200
	0	-	-	-	120
	-	-	-	-	170
	-	-	-	-	170
	-	-	-	-	150

9. táblázat: Banks-skála szerinti fertőzöttség 'Gönci magyar' fajtán (Szob, 2022)

	0 - skálaérték	1 - skálaérték	2 - skálaérték	3 - skálaérték	4 - skálaérték
'Pinkcot'	0	2	10	50	-
	0	2	7	-	-
	0	3	15	-	-
	0	3	25	-	-
	0	1	5	-	-
	0	1	7	-	-
	0	3	5	-	-
	0	4	10	-	-
	0	1	8	-	-
	0	-	7	-	-
	0	-	9	-	-
	0	-	7	-	-
	0	-	-	-	-
	0	-	-	-	-
	0	-	-	-	-
	0	-	-	-	-
	0	-	-	-	-
	0	-	-	-	-

10. táblázat: Levéltetves hajtások száma (Szob, 2022)

	Összes vizsgált hajtás	Május levéltetves hajtások száma
Goldrich	40	22
Pinkcot	40	29
Gönci magyar	40	22

3.3. Levéltetűfelmérés eredményei

A begyűjtött levéltetű mintákat morfológiai és molekuláris módszerekkel is azonosítottuk. Ezeknek az eredményei az 11. táblázatban láthatók. Zölddel kiemelve azok a minták vannak jelölve, amelyekben *Myzus mumecola* fajok lettek azonosítva.

A levéltetvek azonosításakor a júniusi és júliusi mintákban Pomázon több esetben találtunk *Aphis spiraecola* fajt is, mely egy rendkívül polifág faj. Megfigyelhető, hogy akkor gyűjtöttünk már több *A. spiraecola* egyedet, miután már a *M. mumecola* egyedek elvándoroltak nyári tápnövényükre. Érdekes, hogy a táblázatban látható 17. és 18-as sorszámú minták ugyanarról a fáról származnak, tehát ugyanazon a fán *Myzus mumecola* és *Aphis spiraecola* is megtalálható volt. A mintaegységeket tekintve vegyes kolóniák nem voltak, azonban a vizsgálat szerint a két faj megfér egymás mellett egyazon fán. Az összes közül egy alkalommal Hyalopterus nemzetség tagját, egy másik alkalommal pedig Brachycaudus nemzetségbe tartozó fajt is gyűjtöttünk.

15. ábra (jobbra): Aphis spiraecola telep a pomázi helyszínen (2022.07.07.)
16. ábra (balra): Hyalopterus sp. telep a soroksári helyszínen (2022.06.10.)

11. táblázat: A levéltetűfajok azonosításának eredményei

Sorszám	Időpont	Helyszín	Fajta	Faj neve
1.	2022.04.20.	Pomáz	Gönci magyar	**Myzus mumecola**
2.	2022.04.20.	Pomáz	Mediterrán fajta (nem ismert)	**Myzus mumecola**
3.	2022.04.20.	Pomáz	Harcot	**Myzus mumecola**
4.	2022.04.26.	Soroksár	Lefreda	**Myzus mumecola**
5.	2022.04.26.	Soroksár	Poljus juzsnij	**Myzus mumecola**
6.	2022.04.26.	Soroksár	Poljus juzsnij	**Myzus mumecola**
7.	2022.05.05.	Pomáz	Harcot	Aphis spiraecola
8.	2022.05.05.	Pomáz	Piroska	**Myzus mumecola**
9.	2022.05.05.	Pomáz	Mediterrán fajta (nem ismert)	**Myzus mumecola**
10.	2022.05.06.	Soroksár	Pinkcot	**Myzus mumecola**
11.	2022.05.06.	Soroksár	Goldrich	**Myzus mumecola**
12.	2022.05.25.	Szob	Goldrich	**Myzus mumecola**
13.	2022.05.25.	Szob	Pinkcot	**Myzus mumecola**
14.	2022.05.25.	Szob	Gönci magyar	**Myzus mumecola**
15.	2022.06.07.	Pomáz	Harcot	Aphis spiraecola
16.	2022.06.07.	Pomáz	Mediterrán fajta (nem ismert)	Aphis spiraecola
17.	2022.06.07.	Pomáz	Harcot	**Myzus mumecola**
18.	2022.06.07.	Pomáz	Harcot	Aphis spiraecola
19.	2022.06.10.	Soroksár	LeFreda	Hyalopterus sp.
20.	2022.07.07.	Pomáz	Robada	Aphis spiraecola
21.	2022.07.07.	Pomáz	Robada	Aphis spiraecola
22.	2022.07.07.	Pomáz	Robada	Aphis spiraecola
23.	2022.07.07.	Pomáz	Robada	Aphis spiraecola
24.	2022.07.07.	Pomáz	Robada	Aphis spiraecola
25.	2022.07.07.	Pomáz	Mirabolan alany	Aphis spiraecola
26.	2022.09.20.	Pomáz	Robada	Brachycaudus sp.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Diplomadolgozatom kapcsán vizsgálataink a következők voltak: kajszi hajtásvizsgálat, mely által előrejelzést vártunk az ültetvény fertőzöttségét illetően, valamint a vegetációs időszak végigkövetése, levéltetű egyedek begyűjtése három helyszínről és a gyűjtött minták azonosítása morfológiai bélyegek és molekuláris vizsgálatok alapján.

Az előzetes tojásvizsgálat eredményeként az összes vizsgált hajtások 10%-án találtunk tojásokat, összesen 6 db tojást és 1 darab ősanyát. Ugyan a talált ősanyát és a tojásokat nem azonosítottuk, ennek ellenére feltételezzük, hogy *Myzus mumecola* egyedeket találtunk, mivel általánosságban a mérsékelt égövben a levéltetvek áttelelő tojás lerakásával képesek áttelelni (Basky, 2005; Borbély et al.,2021) és a pomázi helyszín első áprilisi levéltetű mintáinak molekuláris azonosítási eredménye is *M. mumecola* faj lett. Elmondható tehát, hogy a tervezett gyűjtési helyszínen (Pomáz) várható volt levéltetű megjelenése többek között azért is, mert a 2020-as évben már ezen a területen Borbély és mtsai találtak *M. mumecola* egyedeket (Borbély et al., 2021).

A levéltetűvizsgálat két helyszínen párhuzamosan zajlott, 4-4 alkalommal nagyjából havi gyakorisággal felmértük a két helyszínt (Pomáz és Soroksár), a harmadik helyszínt (Szob) sajnos csak egy alkalommal tudtuk felmérni, azonban a gyűjtés sikeresnek bizonyult. Az bonitálások alapján több esetben is a külföldi fajtákon volt található nagyobb mértékű levéltetűfertőzés, például a Pomázon áprilisban vizsgált 'Harcot fajta', vagy a Soroksáron és Szobon májusban bonitált 'Pinkcot' fák. Az utóbb említett 'Pinkcot' fajta mindkét esetben egy levéltetű fertőzésre érzékenyebb fajtának bizonyult. A három helyszínen lévő 'Gönci magyar' kajszit összevetve pedig Soroksáron egyáltalán nem volt fertőzés, Pomázon a Banks-skála szerint 1-es rendkívül gyenge fertőzés, Szobon pedig 2-es gyenge fertőzés volt tapasztalható. Vizsgálataink alapján azt a következtetést vonom le, hogy ugyan a 'Gönci magyar kajszi' fajtán is megtelepszik a levéltetű, de korántsem akkora mértékben, mint a vizsgálatban említett külföldi fajták. Borbély Csaba 2021-ben megjelent cikkében gondolatomat alátámasztva a 'Gönci magyar' kajszit tapasztalataik alapján a közepesen fogékony fajták közé sorolja (Borbély et al.,2021).

A levéltetűfelmérés eredményeként 14 alkalommal *Myzus mumecola*, 10 alkalommal *Aphis spiraecola*, 1 alkalommal *Hyalopterus sp.* faja, szintén 1 alkalommal pedig *Brachycaudus sp*. faja került azonosításra. Ezekből arra következtethetünk, hogy ugyan legnagyobb mértékben a *M. mumecola* kolonizálja a kajszifákat, de más levéltetűfajok is elvétve megtalálhatók az ültetvényekben. A táblázatot megfigyelve viszont fontos megemlíteni, hogy az *Aphis spiraecola* egyedek akkor kezdtek nagyobb számban megjelenni gyűjtési eredményként, amikor már a *Myzus mumecola* elvándorolt nyári tápnövényére. Összesen a beazonosított mintáknak körülbeül egyharmada Aphis spiraecolaként lett azonosítva, ami igen nagy aránynak tekinthető. Az Aphis spiraecola faj kajsziban való megjelenéséről Avinent és mtsai., úgy írnak, mint a kajszibarack lombozatán leggyakrabban leszálló levéltetűfaj. A fentebb írtak alapján arra következtetek, hogy a Borbély és munkatársai (2021) által említett *M. mumecola* júniusi gazdanövényváltása bekövetkezik és miután eltűnnek a szárnyatlan *M. mumecola* egyedek a gazdanövényről, akkor az egyéb kevésbé domináns levéltetvek jelennek meg.

Nagy Luca

5. Összefoglalás

Diplomamunkám témáját egy tavalyelőtt hazánkban megjelenő levéletűfaj, a *Myzus mumecola* miatt választottam. Megjelenése előtt a kajszitermesztés esetében nem tartották jelentősnek a levéltetűfajokat, ellenük nem volt szükség védekezésre (Glits et al., 1997), azonban 2020-ban a kajszilevéltetű megjelenésekor tömeges kártételt tapasztaltak a gazdák, a kártétel a piacosságot is befolyásolta, ezért növényvédelmi szempontból fontossá vált ezzel a problémával foglalkozni (Borbély et al., 2021). Borbély és munkatársai 2021-ben itthon leírták a hazánkba behurcolt *Myzus mumecola*-t, gyűjtéseket végeztek, melyben az ország több pontján azonosították a fajt. Az ok, amiért eljutott hazánkba is ez a faj, valószínűleg az új külföldi eredetű kajszi fajták behozása miatt lehetett (Pedryc et al., 1995). Ezen vizsgálatok folytatásaképp szerettük volna jobban megfigyelni a kajszilevéltetű életmódját, esetleges tápnövényét, és a vizsgált ültetvényekben megnézni, találunk-e más a szakirodalomban már leírt levéltetvet az új nagymértékben kolonizáló faj mellett.

Vizsgálataink célja volt, hogy a kajsziültetvények felmérésével egy tisztább képet kapjunk a kajszin előforduló és kártételt okozó levéletűfajokról. Ennek okán három Budapest környéki ültetvényt figyeltünk meg a 2022-es vegetációs időszakban. Tavasztól kezdődően a különböző ültetvényekben kiválasztott fákat monitoroztuk és amennyiben volt levéltetű jelenlét, gyűjtöttünk a kolóniából, majd ezt követően morfológiailag és molekulárisan azonosítottuk őket. A fajták kiválasztása részben adott volt, de próbáltunk olyan ültetvényeket keresni, amelyekben hazai nemesítésű fajták és külföldi fajták is megtalálhatók.

A vizsgálati helyszíneket tekintve Pomázon és Soroksáron összesen négy-négy alkalommal monitoroztuk az ültetvényeket áprilistól júliusig bezárólag havi egyszer, Szobon pedig egy alkalommal sikerült a felvételezést elvégezni. Az ültetvényeket tekintve mind a háromban volt ‘Gönci magyar kajszi’, háromból kettő ültetvényben pedig ‘Goldrich’, ‘Pinkcot’, ‘Harcot’, ‘Robada’ fajták, valamint egy helyszínen ‘Budapest’, ‘Moongold’, ‘Piroska’, ‘Orange Red’, ‘Aurora’, ‘Le Freda’ és ‘Poljus juzsnij’ fajták.

Összehasonlítva a vizsgálati eredményeket elmondható, hogy különösen a ‘Gönci magyar kajszi’ fajta, de egyéb hazai fajok ellenállóbbnak tekinthetők, mint más külföldi fajok.

A levéltetűfelmérés eredményei alapján elmondható, hogy több levéltetűfajt is sikerült azonosítani. Megtalálhatók voltak *Myzus mumecola*, *Aphis spiraecola*, valamint *Brachycaudus sp*. fajok is, melyből arra következtethetünk, hogy ugyan a *Myzus mumecola* kolonizációs képessége nagymértékű, mellette megtalálhatóak egyéb korábban leírt kajszin élő levéltetvek.

Vizsgálataink alkalmával a *Myzus mumecola* tápnövényét nem sikerült megtalálni, továbbra is kérdéses tehát, hogy a június körüli gazdanövényváltás után hol táplálkozik. A későbbiekben továbbra is fontos lenne vizsgálni a kajszilevéltetű életmódját és kártételét, ugyanis nemcsak levélösszesodródást okozó kártétele, de vektorszerepe is veszélyt jelenthet az ültetvényekre.

Nagy Luca

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Diplomamunkám létrejöttében több embernek is köszönettel tartozom. Elsősorban köszönöm konzulenseimnek, Radácsiné Dr. Hári Katalinnak, hogy időt és energiát áldozva segített nekem a levéltetvek begyűjtésében, az azonosításban, valamint meglátásaival elősegítette munkám előrehaladtát. Köszönöm Dr. Pénzes Béla professzor úrnak, hogy biztosította a vizsgálatomban említett pomázi ültetvényben a gyűjtési lehetőséget és minden terepszemle alkalmával gyakorlatias tanácsokkal látott el, növényvédelmi megfigyelései segítségével pontosabb képet kaptunk a levéltetvek jelenlétéről. Köszönettel tartozom továbbá Király Kristóf Domonkosnak, aki a levéltetvek molekuláris azonosítását végezte el, valamint társkonzulensként közreműködött a dolgozatom elkészítésében és jó tanácsokkal látott el. Köszönettel tartozom Dr. Balázs Gábornak, aki a MATE, Kísérleti Üzem és Tangazdaság - Soroksár vezetőjeként biztosította a helyszínt a vizsgálatomhoz, valamint segítséget nyújtott a fajtagyűjteményben való eligazodásban. Köszönöm továbbá a szobi kajsziültetvény tulajdonosainak, Balogh Zsuzsannának és Fieszl Csabának, hogy biztosították a bejárást a területre és a tapasztalataik elmondásával segítették munkámat. Köszönöm továbbá Borbély Csabának, hogy megmutatta hogyan kell a levéltetvek preparálását elvégezni, és vizsgálataim kapcsán kérdéseimmel fordulhattam hozzá is. Végül pedig szeretnék köszönetet mondani családomnak, akik a szakdolgozat írása során végig támogattak.

Nagy Luca

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. Avinent L, Hermoso de Mendoza A, Llacer G (1993) Comparison of sampling methods to evaluate aphid populations (Homoptera, Aphidinea) alighting on apricot trees. Agronomie EDP Sci 13:609–613
2. B. KRŠKA, J. SALAVA , J. POLÁK and P. KOMÍNEK (2002): Genetics of Resistance to Plum Pox Virus in Apricot. Plant Protection Science, 180 – 182.o
3. Basky Zs. (2005) Levéltetvek. Budapest. Mezőgazda Kiadó Zrt.
4. Basu RC, Raychaudhuri DN (1976) : Studies on the aphids (Homoptera: Aphididae) from India XXV. The genus Myzus with fve new species from Eastern India. Orient Insects 10:93 – 111.
5. Békefi Zs., Bujdosó G., Kovács Sz., Szalay L., Tóth M. (2009) : Gyümölcsfaj- és fajtaismeret. Egyetemi jegyzet. BCE Gyümölcstermő Növények Tanszék, Budapest. 5:82 – 108.
6. Blackman RL, Eastop, VF (1984) Aphids on the world's crops. Chichester, UK, pp 40–42
7. Blackman, R. L., & Eastop, V. F. (2021). Aphids onthe World's Plants: An online identification and information guide.Retrieved from:http://www.aphidsonworldsplants.info/
8. Borbély Cs., György Zs., Szathmáry E., Markó V. (2021) : Apricot aphid, Myzus mumecola (Matsumura), a new and important pest of apricot in Hungary. Journal of Plant Diseases and Protection 128:781 – 787.
9. Borbély Cs., György Zs., Szathmáry E., Markó V. (2021) :Kajszilevéltetű (Myzus mumecola) – új kártevőfaj a hazai kajsziültetvényekben, Növényvédelem 2021, 82 [N. S. 57]: 5. 193 – 200. o
10. D. Nagyné Demeter., Nyéki J., Soltész M., Szabó Z. (2010) : Examination of the apricot variety use and the factors affecting variety use in the Gönc production area. International Journal of Horticultural Science 2010, 16 (3): 111 – 113.
11. E. T. E. DARWISH, M.B. ATTIA, M. 0. KOLAI (1989): Biology and seasonal activity of giant brown bark aphid Pterochloroides persicae (Cholodk.) on peach trees in Egypt 530-533.o
12. Ferencz, A. 2012. Kajszibarack fajtahasználat Magyarországon. Zöldség-Gyümölcs Piac és Technológia, 16(8), 13 – 14.
13. Folmer O, Black M, Hoeh W, Lutz R, Vrijenhoek R (1994) DNA primers for amplifcation of mitochondrial cytochrome C oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol Mar Biol Biotech 3:294 – 299
14. Haltrich A., Markó V., Mészáros Z., Ördögh G., (2021): Növényvédelmi állattan. – gyakorlati jegyzet, In: Ördögh G. (szerk) Heteroptera – poloskák: 27–28. – 5. javított, bővített kiadás, Budapest
15. HAZIR A., YURTMEN M., FİDAN H. (2021) : Potential Aphid (Hemiptera: Aphididae) Vectors of Plum-pox Virus (Virus:Potyviridae) and Status of Sharka Disease in Stone Fruit Orchards in the East Mediterranean Region of Turkey
16. Jevremović, D., Paunović, S., & Petrović(Obradović,O. (2016). Flight dynamics and species compositionof aphidslanding on plum and apricot leaves in the orchardsin Western Serbia.Phytoparasitica, 44(4), 501 – 511.
17. Kimura K, Usugi T, Hoshi H, Kato A, Ono T, Koyano S, Kagiwada S, Nishio T, Tsuda T (2016) Surveys of viruliferous alate aphid of Plum pox virus in Prunus mume orchards in Japan. Plant Dis 100:40 – 48.

Nagy Luca

18. Növényvédelem - Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (1997.): Mezőgazda Kiadó
19. Nyujtó F., Tomcsányi P. 1959. A kajszibarack és termesztése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 330 o.
20. Panini, M., Massimino Cocuzza, G., Dradi, D., Chiesa, O. and Mazzoni, E. (2017): First report of Myzus mumecola (Matsumura, 1917) in Europe. EPPO Bulletin, 47 (1): 107 – 110.
21. Pedryc A., Szabó Z. (1995) : Extention of ripening season of apricot due to breeding and foreign cultivar introduction in Hungary
22. Pénzes B., Hári K., Haltrich A., Juhász Á., Szabó Á. és Fail J. (2008): Kajszibarack ültetvények kártevőegyüttese. 54. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2008. február 27 – 28., Budapest, Előadások és Poszterek Összefoglalói, RePRINT Kft., Budapest, p. 7.
23. Petrocic-Obradovic O. (2021) : Asian apricot aphid, Myzus mumecola (Matsumura, 1917) (Hemiptera: Aphididae) Found in Serbia. Acta Entomologica Serbica, 26(2): 19 – 26.
24. Surányi D. (1999): Apricot culture in Hungary: Past and present Acta. Hort. ISHS
25. Szabó Z., Szani Zs., Kiss G., Ezzat A., Veres E., Takács-Hájos M., Szalay L., Soltész M., Nyéki J. (2013) : Changes of the apricot - variety choice in Hungary 99 – 116.o.
26. Vučetić, A., Petrović Obradović, O., & Vukašinović,D. (2010). Aphids (Aphididae, Hemiptera) of stonefruit trees (InSerbian: Biljne vaši (Aphididae, Hemiptera) koštičavih voćaka).Biljni lekar/Plant doctor,38(4(5), 347 – 354.

Internetes források:

1. https://agroforum.hu/szakcikkek/gyumolcs/a-kajszi-fajtahasznalatanak-tendenciai/
2. https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elelmiszeripar/nyersanyagok-feldolgozasa-az-elelmiszeriparban/csonthejas-gyumolcsok/kajszibarack
3. http://www.aphidsonworldsplants.info/

Nagy Luca

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Nagy Luca

A Hallgató Neptun kódja: FCB9A1

A dolgozat címe: Levéltetűfajok felmérése hazánk kajsziültetvényeiben

A megjelenés éve: 2023.

A konzulens tanszék neve: Növényvédelmi Intézet, Rovartani Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió[2] egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant 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 mindenkori szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Budapest, 2023. év 05. hó 09. nap

Nagy Luca

Hallgató aláírása

Nagy Luca

KONZULTÁCIÓS

NYILATKOZAT

Nagy Luca (hallgató Neptun azonosítója: FCB9A1) 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 védésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen/nem

Kelt: Budapest, 2023. év 05. hó 09. nap

Rodáczné Kári Katalin

Belső konzulens

Nagy Luca