

DIPLOMADOLGOZAT

ÚJHÁZI DONÁT
Növényorvos Msc

Budapest

2025



Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Növényorvos MSC Szak

**Az őszibarack tafrinás levélfodrosodásával szembeni
ellenállóság variabilitása különböző őszibarackfajtákon**

Belső konzulens:
Dr. Nagy Géza
egyetemi docens

Készítette:
Újházi Donát
OXF74W
nappali tagozat

Budapest

2025

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	3
2	Irodalmi áttekintés	4
2.1	Az őszibarack termesztése és jelentősége Magyarországon	4
2.1.1	Az őszibarack termesztésének történeti áttekintése	4
2.1.2	Az őszibarack termesztés helyzete	4
2.1.3	Fajtaválaszték alakulása az utóbbi évtizedben	5
2.2	Az őszibarack tafrinás levélfodrosodása	6
2.2.1	A tafrinás levélfodrosodás gazdasági jelentősége	6
2.2.2	A kórokozó tünetei	7
2.2.3	A kórokozó életmódja	8
2.2.4	A kórokozó számára kedvező környezeti feltételek	8
2.2.5	Kémiai védekezési lehetőségek	9
2.3	Fajtaérték kutatások és ellenállósági vizsgálatok	10
2.3.1	Nemzetközi vizsgálatok	10
2.3.2	Hazai vizsgálatok	11
2.4	Néhány, a vizsgálatban szereplő fajta áttekintése, jellemzése	12
2.4.1	'Symphonie'	12
2.4.2	'Royal glory'	12
2.4.3	'Suncrest'	12
2.4.4	'Redhaven'	13
2.4.5	'Royal time'	13
2.4.6	'Michellini'	13
2.4.7	'Champion'	13
3	Alkalmazott módszerek (anyag és módszertan)	15
3.1	A vizsgálatok helyszíne és anyaga	15
3.1.1	A mintavétel helyei és tárgya	15
3.1.2	A laboratóriumi vizsgálatokhoz felhasznált anyagok és eszközök	18
3.2	A vizsgálatok módszertana	18
3.2.1	A terepi vizsgálatok módszertana	18
3.2.2	A laboratóriumi vizsgálatok módszertana	19
3.2.3	Az alkalmazott statisztikai módszerek	20
4	Eredmények	21
4.1	Őszibarack fajták fogékonysága a tafrinás betegség kórokozójára a sóskúti ültetvényben	21
4.1.1	A fertőzöttség alakulása 2024-ben	21
4.1.2	A fakadási idő hatása a fertőzöttség mértékére 2024-ben	23
4.1.3	A fertőzöttség alakulása 2025-ben	24
4.1.4	A két vizsgálati év különbségeinek alakulása	26
4.1.5	Rügyfázis összehasonlító elemzés	27
4.2	Őszibarack fajták fogékonysága a tafrinás betegség kórokozójára az Érd elvira majori ültetvényben	29

4.2.1	A fajták közötti különbségek és a fertőzöttség mértékének eloszlása a különböző mérési időpontokban	29
4.2.2	Fakadási idő hatása a fertőzöttség mértékére az Érd elvira majori ültetvényben	31
4.3	Mikrotünetek és a kórokozó morfológiai jellemzői	32
4.4	Molekuláris jellemzők.....	33
5	<i>Következtetések és javaslatok</i>	34
6	<i>Összefoglalás</i>	36
7	<i>Felhasznált Irodalom.....</i>	38
8	<i>Ábrák és táblázatok jegyzéke</i>	41
9	<i>Köszönetnyilvánítás</i>	42
10	<i>Nyilatkozatok.....</i>	43

1 BEVEZETÉS

Magyarországon az őszibarack az egyik legfontosabban termesztett gyümölcsfaj, amelyet ipari feldolgozásra és friss fogyasztásra is egyaránt kedvelnek a fogyasztók. A termesztés sikerességének egyik alappillére a telepített fajták kiválasztása. A globális termelés fő régiói közé tartozik Kína, Európa déli része, Az Egyesült Államok és a Földközi-tenger vidéke. Az őszibarack termesztés azonban jelentős kihívásokkal néz szemben, amelyek közül az egyik legsúlyosabb a tafrinás levélfodrosodás (*Taphrina deformans* Berkeley 1860) (Gyökös, 2019).

A tafrinás levélfodrosodás (*Taphrina deformans*) Magyarországon az őszibarack egyik legjelentősebb kórokozója. A gomba számára kedvező a csapadékos időjárás és az alacsony hőmérséklet, és súlyos, nemcsak a termesztés idején, hanem az azt követő évekre is kiható károkat idézhet elő. Napjainkban a betegség elleni védekezéssel szemben kiemelt szerepet játszik a megelőzés, a környezetkímélő technológiák alkalmazásával, valamint az ellenálló fajták termesztésével. Hazánkban az 1990-es évektől kezdve rendszeresen vizsgálják a különböző fajták fogékonyságait, és az eredmények azt mutatják, hogy jelentős különbségek figyelhetők meg a fogékonysággal kapcsolatban (Gyökös, 2019). A termesztési siker alapvetően a fajták adaptációs képességén múlik, különösen növényvédelmi szempontból. A nektarin fajták a kutatások szerint fogékonyabbak, nagyobb mennyiségi és minőségi kár jellemzi őket. A tünetek már kora tavasszal jelentkezhetnek a fiatal leveleken (Racsó et al., 2004).

Munkánk célja két, Budapesthez közeli őszibarack-ültetvényben a *Taphrina deformans* okozta tünetek és kártétel dokumentálása különböző fenológiai időpontokban, továbbá a fakadási idő és a fertőzés mértéke közötti kapcsolat elemzése.

Emellett célul tűztük ki a kórokozó laboratóriumi azonosítását klasszikus és molekuláris eljárások alkalmazásával.

2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Az őszibarack termesztése és jelentősége Magyarországon

2.1.1 Az őszibarack termesztésének történeti áttekintése

Az őszibarack termesztése Európában jelentős múltra tekint vissza, először a kontinens nyugati részein, majd fokozatosan Kelet-Európában is elterjedt. Régészeti bizonyítékok szerint Magyarországon és a mai Szlovákia területén már az időszámításunk szerinti 1-2. században termesztették, a római megszállás idején (Timon, 1992). A 13. században Esztergom térségében, Helemba-szigeten már létezett ültetvény, amelyet pollenvizsgálatok is igazoltak. Az első írásos említés 1534-ből származik, egy Schagli-féle szótárból, ahol a *persicum* név szerepel az őszibarack szinonimájaként (Faust & Timon, 1995).

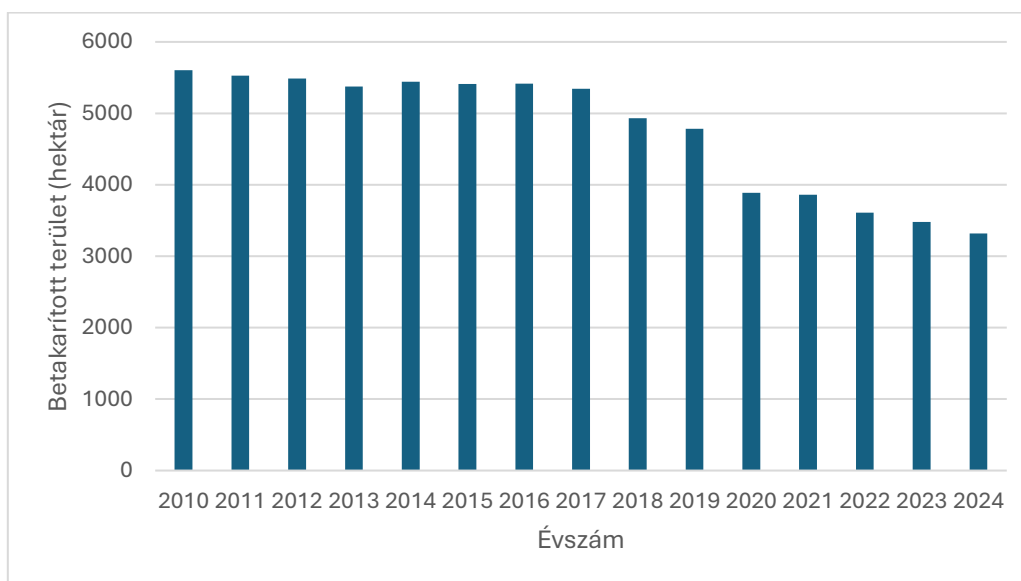
A magyarországi termesztés a 18. században lendült fel, francia fajták bevezetésével, majd a 19. században az amerikai fajták meghonosításával fejlődött tovább. Az 1880-as években indult meg az őszibarack tudatos termesztése a pécsi, budai és balatoni térségekben (Gyökös, 2019).

2.1.2 Az őszibarack termesztés helyzete

Az őszibarack (*Prunus persica*) az egyik legfontosabb faj, a mérsékelt égövben termesztett csonthéjas gyümölcsök közül. Az őszibarack a rózsafélék (*Rosaceae*) családjába, azon belül pedig a szilvafélék (*Prunoidae*) alcsaládjába tartozik. Világszinten a tizedik legjelentősebb gyümölcsfajként van számontartva. A legtöbb őszibarackot termelő országok: Spanyolország, Görögország, Olaszország, és Franciaország (Gyökös, 2019).

Az elmúlt évtizedben Magyarországon az őszibarack termesztése drasztikusan visszaesett, 2010 óta a felére csökkent, és a 2025-ös évben mindössze 2390 hektáron zajlott a termesztés. (1. ábra). Ezen csökkenés legfőbb okai a termésbizonytalanság, illetve a munkaerőigény. A termés mennyisége erős ingadozást mutat, az egyre gyakoribb tavaszi fagyok jelenléte miatt, ezzel együtt a termelés kockázata pedig növekvő tendenciát mutat. A gyengébb évjáratokban, például 2020-ban, 2021-ben, illetve 2023-ban 8-15 ezer tonna termést takarítottak be hektáronként, míg kedvezőbb években 40 ezer tonna/hektár is volt a termésátlag (Pálok-Ney, 2025).

1. ábra: Az őszibarack betakarított területe 2010-től 2024-ig hektárban kifejezve
(forrás: Saját szerkesztés KSH (2025) adatok alapján)



A hazai őszibarack export a 2021 előtti években 0 és 500 tonna közöttialakult. Viszont 2021 után ez évente emelkedett 1000-1300 tonnára. A 2025-ös évben a virágzás jó minőségű volt, és a tavaszi időjárás is kedvező volt a terméskötődésre nézve (Pálok-Ney, 2025).

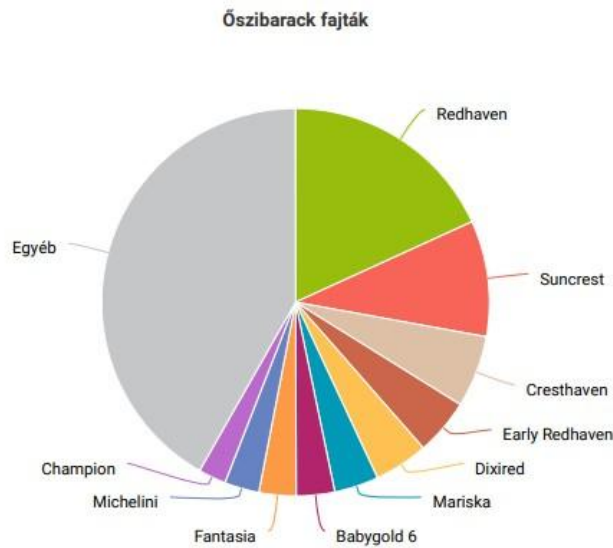
2.1.3 Fajtaválaszték alakulása az utóbbi évtizedben

A jövedelmező őszibarack termesztés esetében kulcsfontosságú az új fajták időben történő bevezetése (Park & Florkowski, 2003). A Kárpát-medence kontinentális éghajlatához jól alkalmazkodtak a fehér húsú, molyhos őszibarackok, amelyek a legrégebi és legfagyűrőbb fajták. Ide tartozik például a 'Piroska', 'Mariska', és 'Champion'. Mediterrán eredetű fajták a sárga húsú molyhos barackok, amik érzékenyebbek a hidegebb hőmérsékletre, de szállításuk könnyebben kivitelezhető. A nektarin az őszibarack sima héjú változata, ami szintén a melegebb éghajlathoz alkalmazkodott, így fagyűrése és a betegségekkel szembeni ellenálló képessége gyengébb. A konzervipari célra felhasznált fajták főleg Amerikából származnak, ezen fajtáknak általában keményebb a húruk és nem magvaválóak (Csihon, 2022).

Magyarországon a legelterjedtebb őszibarack fajták 'Redhaven', 'Suncrest', 'Champion', 'Fantasia', 'Ford', 'Flavortop'. A magyarországi ültetvényekben legnagyobb területen a 'Redhaven' és a 'Suncrest' található meg. A termelésről megállapítható, hogy az elaprózódott, és a termesztett fajták száma igen magas, ez a tényező pedig megnehezíti az egynemű árualapok előállítását (Csihon, 2022). A 2. ábra szemlélteti, hogy a legnagyobb területen termesztett fajta hazánkban a 'Redhaven', amely egy Amerikából származó őszibarack fajta, 1940 óta áll termesztésben és nemcsak Magyarország, hanem az egész világ egyik vezető őszibarackfajtája

(Vukovic et al., 2025). Mögötte a szintén népszerű ‘Suncrest’ áll, amely egy kemény, lédús és jó ízű őszibarack, és szintén Amerikából származik (Ljubobratovic et al., 2021). Ezen kívül több helyen termesztés alatt álló fajták a ‘Cresthaven’, ‘Early Redhaven’, ‘Dixired’, ‘Mariska’ és még számos másik fajta.

2. ábra: Az őszibarack fajtahasználatának alakulás Magyarországon
(forrás: (KSH, 2017))



2.2 Az őszibarack tafrinás levélfodrosodása

2.2.1 A tafrinás levélfodrosodás gazdasági jelentősége

Az őszibarack tafrinás levélfodrosodása (*Taphrina deformans*) jelentős gazdasági hatással lehet az őszibaracktermesztő területekre. Területenként eltérhet a betegség súlyossága, ez függhet az időjárási körülményektől, illetve a termesztéstechnológiától. A fertőzés súlyos korai lomhullást eredményezhet, aminek következménye a termésvesztés, ezzel jelentős kárt okozva a termelőknek (Thomas & Paresidou, 2023). A termésmennyiségének csökkenés mellett problémát jelent még, hogy a betegség évről évre sok ültetvényben megjelenik, és a fák általános állapotát is jelentősen ronthatja. Időbeni felismerése és a megfelelő védekezési stratégia sikeressége kulcsfontosságú a sikeres őszibarack termesztés szempontjából (Sodikov et al., 2025).

Magyarországon a tafrinás levélfodrosodás az őszibarack legjelentősebb gombás betegsége. Hazánkban folyamatos kutatások zajlanak az 1990-es évek óta, amelyekben a különböző

őszibarack fajták fogékonyágát és ellenálló képességet mérik fel. Az eddigi megállapítások arra mutattak rá, hogy hazánkban a molyhos fajták kevésbé fogékonyak a nektarinokkal szemben (Gyökös, 2019).

2.2.2 A kórokozó tünetei

A *Taphrina deformans* fertőzése az őszibarack levelein, hajtásain, vesszőin, szírom levelein, fás részekén, valamint a termésen is okozhat tüneteket, erős fertőzési nyomás esetén. A gomba a **levelek** szélén gyors és hirtelen sejtszaporodást idéz elő, ennek következtében a levelek begömbölyödnék és fodrosodnak. Színük gyakran antociánossá válik, de ez a sárgászöldtől a barna, lila és rózsaszín árnyalatokig változhat. A *Taphrina deformans* a levélsejtekbe a sztómákon keresztül képes behatolni, majd, ha ez bekövetkezett a növény-anyagcsere folyamatait a sztómákban és sejtközötti járatokban lévő micélium fogja befolyásolni (Ahmad et al., 2024). A fertőzés következtében hipertrófia, azaz a sejtek megnagyobbodása, majd ezt követően hiperplázia (túlszaporodás) jön létre, ez eredményezi a levelek sárgulását, megvastagodását, deformációját és végső soron a fertőzött szervek elhalását. Így a fertőzött levelek jellemzően nyárra lehullanak a fáról (Koleva-Valkova et al., 2017).

3. ábra: A *Taphrina deformans* tünetei őszibarack leveleken
(Forrás: saját)



A tünetek főleg a vegetatív részekén jelennek meg a **hajtáson** deformáció, hosszirányú sejtburjánzás figyelhető meg. A hajtásnövekedés jelentősen lecsökkenhet, illetve a hajtás vége elgörbülhet. A hajtáson a levelek csokrosan nőnek. A generatív részekén ugyan nem jelentős a kórokozó kártétele, de ha mégis bekövetkezik egy súlyosabb lefolyású fertőzés, úgy a **termés** bőrszövetén vastagodás, illetve parásodás jelentkezik (Timon, 1996).

Az őszibarack esetén megfigyelték, hogy a *Taphrina deformans* által fertőzött levelek esetében a fotoszintézis és a transzspiráció lényegesen alacsonyabb, az egészséges levelekhez képest. A fertőzés mértéke szoros összefüggést mutat a fiziológiai folyamatok intenzitásával. A fertőzött

levelekben csökken a klorofill tartalom, valamint a víztartalom is, ez vezet a levelek hervadásához, ami hosszú távon is rontja az őszibarack minőségét (Buse-Dragomir Luminta, 2021).

Kavroumatzi (2024) szerint a betegség erős lomhullást eredményez, ezzel a gyümölcsfát lombpótlásra kényszeríti. Sok esetben a megbetegített növény nem tud kellően felkészülni a téli időszakra. Így, ha a tavaszi fertőzés több éven keresztül erősen fellép, az az egyes fák kimerüléséhez vagy pusztulásához is vezethet.

2.2.3 A kórokozó életmódja

A tafrinás levélfodrosodást a *Taphrina deformans* (Berk.) Tul. gomba okozza (Racsó et al., 2004). A kórokozó számos gazdanövényt, gazdaságilag fontos gyümölcsféléket fertőzhet, de leginkább a *Prunus* nemzetségekbe tartozó fajok a legfogékonyabbak (Thangaraj et al., 2025). A kórokozó a *Taphrinales*, azaz a dérgombák rendjébe tartozik, jellemző rá, hogy nem rendelkezik termőtesttel, illetve ivarszervekkel, sejtjei dikarionosak, micéliuma biotróf parazita életmódot folytat (Pintér & Kadlicskó, 2011).

A tafrinás levélfodrosodás főtünete az exoaszkuszos bevonat, amiből az aszkospórák képesek kijutni, és sarjadzással (blasztokonídium-képzéssel) aszkokonídiumokat képeznek, ezek a képletek képesek majd áttelelni a kéregrepedésekben és rügpikkelyek alatt. (Booth, 1981; Rossi et al., 2006) Az aszkokonídiumok képesek újabb aszkokonídiumokat fejleszteni, amik akár az enyhébb téli napokon is, 4 °C felett egyfolytában, nagy mennyiségben tudnak képződni. Fejlődésük a hideg téli, illetve meleg nyári napokon áll le, ezeket, a számukra kedvezőtlen körülményeket falukat megvastagítva vészelik át. Ez magyarázatot ad arra is, hogy a kórokozó, minimum két évig, de vannak esetek, hogy évekig is fertőzőképes marad. Az áttelelés esetében az aszkospórák alárendelt szerepet játszanak (Glits & Folk, 2000).

2.2.4 A kórokozó számára kedvező környezeti feltételek

A *Taphrina deformans*-nak viszonylag alacsony hőmérsékletre van szüksége a fertőzéshez, a legoptimálisabb számára, ha az átlaghőmérséklet 4 – 14 °C között van. Emellett döntő szerepet játszik a növény felület nedvességének időtartama, az a tényező rendszerint meghatározza a kórokozó terjedését és fertőzését. (Glits & Folk, 2000). A fertőzéshez legalább 3 mm csapadék és 12,5 óra nedves periódus szükséges, ennél rövidebb ideig tartó nedvesség, még nagyobb eső esetén sem okoz fertőzést. A harmat és a köd által okozott nedvesség a legtöbb esetben túl rövid ideig tart ahhoz, hogy fertőzést idézzon elő (Rossi et al., 2006). Ebből következik, hogy a

betegség kialakulásához fontos környezeti tényezők: főleg a csapadékos időjárás, de a köd és a haramat is befolyásolja a fertőzés kialakulását. Magyarországon a legtöbb esetben ezen körülmények bekövetkezése március második felétől április végéig, vagy május elejéig tart. Elmondható, hogy az őszibarackot a kórokozó az egérfüles állapottól sziromhullásig, és a termés kötődésig folyamatosan fertőzheti, így április végére már számottevő kárt lehet felmérni. Ezután az időszak után is lehet számítani további fertőzésre, elhúzódó, erősen csapadékos időjárás esetén, de ez általában nem túl jellemző (Glits & Folk, 2000).

Thomidis és Paresidou (2023) megállapítást tettek arra, hogy az aszkospórák csírázási aránya jelentősen csökken a hőmérséklet emelkedésével. Emellett arra mutattak rá, hogy a csírázás a mérsékelt hőmérsékleti tartományban a nedvesség időtartalmának folyamatos növekedésével válik a legkedvezőbbé, viszont 15 óra felett már nem fokozódik tovább a csírázás.

2.2.5 Kémiai védekezési lehetőségek

A tafrinás levélfodrosodás elleni leghatékonyabb és elterjedtebb védekezési forma a gombaölő szerekkel való megelőző kezelés. Ezt a fajta permetezést jellemzően ősz végén vagy télen, a nyugalmi időszakban végzik. Célja, hogy a növényvédőszer a fa ágait és kérgét alaposan befedje. A kezelést általában egyszer kell elvégezni vagy indokolt esetben többször. A legelterjedtebb kontakt szerek a réz tartalmú készítmények, mint például a réz-oxiklorid, és a réz-hidroxid, amelyek hatékonyságát több évig tartó kísérletek igazolták. Ezek a szerek egyfajta védőréteget képeznek a növény felszínén és ezzel megakadályozzák a spórák bejutását a szövetekbe. Fontos azonban, hogy ezek kizárólag megelőző hatásúak, azaz a fertőzés után már nem hatékonyak. A réz tartalmú szerek kijuttatásánál fontos figyelni a megfelelő dózis használatára, mert az évenkénti nagyobb mennyiségek használatának esetében a réz felhalmozódhat a talajban, ami toxikus hatást gyakorol a talaj mikroorganizmusaira (Sodikov et al., 2025).

Az őszibarack rügyattanása után is elengedhetetlenek a további kezelések, ekkor difenokonazol, dodin, kaptán vagy tebukonazol, illetve az 1. táblázatban látható további szisztémikus fungicidekkel ajánlott a kezelés (Ocskó et al., 2025). A szisztémikus szerekkel való permetezésnél, az apró cseppekkel való permetezés nyújthat megoldást arra, hogy a kisebb leveleket is teljesen befedje a permetlé. Esős, hűvös időszakban a kezeléseket hetente ajánlott ismételni, amíg a hőmérséklet nem éri el a 15-20 °C-ot (Zsigó, 2024; Glits & Folk, 2000). Fontos a készítmények rotációja, amivel a rezisztencia kialakulását meg tudjuk előzni. Emellett

kulcsfontosságú, hogy a hatóanyagok a célzott időben legyenek kijuttatva, ezzel növelve a hatékonyságot (Sodikov et al., 2025).

1. táblázat: Őszibarackban engedélyezett gombaölőszerek a tafrinás levélfodrosodással szemben
(forrás: Saját szerkesztés Agromédium (2025) adatok alapján)

	Hatóanyag	Készítmény példa	é.v.i. (nap)	A kijuttatáshoz szükséges mennyiség
Kontakt gombaölőszerek	rézoxiklorid	Astra Rézoxiklorid, Montaflow	21	2-3 kg/ha
	rézhidroxid	Champion WG, Funguran Pro	21	2-3 l/ha
	rézhidroxid és rézoxiklorid kombináció	Badge SC, Badge WG	21	2-2,5 l/ha
	Kaptán	Merpan 48 SC, Orthocid 80 WDG	21	1,5-2,5 kg/ha
	Ditianon	Delan 700 WG	21	0,7-1 kg/ha
Szisztemikus gombaölőszerek	Tebukonazol	Folicur Solo, Folicur 25 EW	14	1 l/ha
	Fluopiram + Tebukonazol	Luna Experience	14	0,6-0,8 l/ha
	Fluopiram	Luna Privilege	14	0,5-0,75 l/ha
	Difenokonazol	Score 250 EC	14	0,2-0,3 l/ha
	Dodin	Syllit 400 SC	75	2-2,25 l/ha

2.3 Fajtaérték kutatások és ellenállósági vizsgálatok

2.3.1 Nemzetközi vizsgálatok

A tafrinás levélfodrosodással szembeni rezisztenciát Thomas River írta le először 1906-ban. Bár egyik őszibarack vagy nektarinfajta sem volt teljesen rezisztens a tafrinával szemben, a fertőzési hajlamaik között jelentős különbségeket jegyeztek fel. A kutatók szerint a nektarin fajták több esetben fogékonyabbnak bizonyultak, a klasszikus őszibarackfajtákkal szemben (Kaymak et al., 2008).

Ritchie és Werner (1981) megállapították, hogy a 'Redhaven' és a belőle nemesített fajták toleránsnak bizonyultak a betegséggel szemben. Az Egyesült Államok keleti részén, ahol a *Taphrina deformans* fertőzése gyakorinak számít, a legtöbb fajta alacsonyabb ellenálló képességűnek bizonyult, de a 'Redhaven' és rokon vonalai ellenálóbbaak voltak, mint például a Red skin típusú fajták. A 'Cresthaven' utódainak 25-30 %-a rezisztensnek bizonyult. Sharma és Badiyala (1994) kísérletükben megállapították, hogy azok a fajták, amelyek korábban virágoznak fogékonyabbaak lehetnek a kórokozóval szemben. Olaszországban és az USA-ban már 1980-as években azonosítottak olyan genetikai anyagokat, amelyek magas szintű rezisztenciát mutattak. (Fidghelli, 1983). Románia térségében egy 4 évig tartó kísérletben

kimutatták, hogy a 'Redhaven' mellett a 'Mimi', 'Catherine' és Raluca fajták is kiváló toleranciát mutattak a *Taphrina deformanssal* szemben (Moale et al., 2022). Azerbajdzsán nyugati részén is végeztek különféle kísérleteket. Ebben a térségben az őszibarack termesztés ipari jelentőségű ágazatnak számít és a *Taphrina deformans* a legfontosabb kórokozó gombák közé tartozik. Itt a helyi fajtákat vizsgálták, amelyek között jelentős fogékonyság béli különbségeket észleltek. A legfogékonyabb helyi fajta a 'May Chicheyi' volt, melynek fertőzöttsége a megfelelő kémiai védekezések mellett is magasabb volt, mint 50%. A legtoleránsabb fajtáknak a 'Fadai' és a 'Gyzyl Jubilee' bizonyultak, melyeknek a fertőzöttsége 0-20 % között mozgott (Huseynova, 2024).

2.3.2 Hazai vizsgálatok

Gyökös (2019) vizsgálataiban megállapította, hogy a fajta hatása szignifikáns a tafrinás levélfodrosodással szembeni fogékonyságra. A vizsgált őszibarack fajtákat négy csoportra osztotta:

- tünetmentes vagy nagyon enyhe tünetet mutató, ellenálló fajták
- közepesen fogékony fajták
- fogékony fajták
- erősen fogékony fajták

Eredményei arra mutattak rá, hogy a fajták 60%-a kevésbé fogékony a betegségekre azonos növényvédelem mellett. Az is látható volt, hogy a molyhos héjú fajták kevésbé voltak fogékonyak a *Taphrina deformanssal* szemben, mint a nektarin fajták. Ennek valószínűsíthető oka, hogy a molyhos héjú fajták később hajtanak ki, így kisebb eséllyel fertőzi meg őket a kórokozó. A fajták származása nem mutatott számottevő különbséget a fogékonyságban, viszont megállapítható volt, hogy a magyar fajták, mint például 'Vérbarack', 'Nektár-H', 'Mariska' és 'Aranycsillag' kiemelkedően ellenállóak voltak. Ezek nemesítési alapanyagként is ígéretesek. A soroksári fajtagyűjteményben lévő távol-keleti fajták, mint például a 'K-10-es – Rikakusuimitsu' több éven keresztül tünetmentességet mutattak. Az adatok alapján pedig az is leolvasható volt, hogy a legfogékonyabb fajták augusztusban érnek. Pintér (2023) kísérleteiben 3 csoportra osztotta a szintén Soroksáron vizsgált őszibarack fajtákat, az 1. csoportba a toleráns fajtákat osztotta be, amik a legellenállóknak bizonyultak. Ebbe a csoportba került fajták: 'Royal glory', 'Vérbarack', 'Yellow Nectar' és 'Orosz lapos'. Időnként ezen fajták is mutattak tüneteket, de a vegetáció előrehaladtával ezek jelentősen csökkentek. A 2. csoportba a mérsékelten fogékony fajtákat sorolta, az itt megtalálható fajták a 'Rich May', 'Royal Summer', 'Rome star', 'Zee Lady' és 'Sugar Time' voltak. Időnként mutattak magas fertőzési

értékeket, de a teljes lombkoronájuk egyszer sem fertőződött meg. Az utolsó, azaz 3. csoportba, pedig az erősen fogékony fajták kerültek: 'Royal time', 'Ali Top', 'Max 77', '32903', 'Pink Ring', 'Royal pride' és 'Gladis'. Ebbe a csoportba tartozott a legtöbb nektarin fajta, illetve a molyhos és fehérhúsú fajták nagyrésze.

2.4 Néhány, a vizsgálatban szereplő fajta áttekintése, jellemzése

2.4.1 'Symphonie'

A 'Symphonie' egy késői érésű, sárga húsú őszibarack fajta, amely Franciaországból származik, és Európán belül legfőképpen intenzív ültetvényekben használnak. A gyümölcs augusztus végén érlik, így a közép-késői-késői fajták csoportjába sorolják. A fára jellemző, hogy erőteljes növekedésű, és jól alkalmazkodik különböző alanyokhoz, így teljesen alkalmas a félintenzív, illetve intenzív termesztésre (Timon, 2004). A 'Symphonie' fajta viszonylag toleránsnak számít a *Taphrina deformans* fertőzéssel szemben, de az ellene való védekezést nem érdemes elhanyagolni. Közepesen nagy fertőzési kockázatúnak tartják a *Monilinia laxa* okozta fertőzésre, és fogékony fajtának számít a *Plum pox* vírus esetében. A fajta klimatikus igénye közepes, de általában a melegebb napos fekvésű tájakon nagyobb terméshozamot tud produkálni. Hajtásnövekedése erős, így rendszeres metszést igényel (Gogolková et al., 2013).

2.4.2 'Royal glory'

A 'Royal glory' középkorai érésű, sárga húsú őszibarackfajta, amelyet a 'Symphonie'-hoz hasonlóan világszerte termesztnek intenzív ültetvényekben. A gyümölcs július végén és augusztus elején érlik, a 'Redhaven' után (Csodakertész, 2025). Pintér (2023) kísérleteiben azt állapította meg, hogy a 'Royal glory' a toleráns volt a *Taphrina deformans* szemben. Timon (2004) szerint a tafrinás levélfodrosodással szemben a 'Royal glory' közepesen fogékony, így a növényvédelmi kezelések különösen fontosak a kórokozóval szemben. A fajtáról megállapították azt is, hogy erőteljes tüneti reakciót mutatott a *Plum pox* vírusfertőzöttségre, a leveleken, virágokon és a terméseken egyaránt láthatóak a tünetek egy erős fertőzés esetén (Gogolková et al., 2013).

2.4.3 'Suncrest'

A 'Suncrest' korai vagy középidőben érő fajtaként ismert, amely általában a virágzást követő 100. és 150. nap között érlik be, a helyi környezeti feltételektől függően (Almy et al., 2025). A

‘Suncrest’ fajtánál érdemes kiemelni, hogy fagyűrése jóval alacsonyabb más őszibarack fajtákhoz képest, mivel virágrügyei gyakran károsodnak fagy hatására, ami hűvösebb éghajlaton korlátozza ezen fajta termesztését (Dani, 2007). Pintér (2023) azt állapította meg, hogy a ‘Suncrest’ fogékony lehet a *Taphrina deformanssal* szemben.

2.4.4 ‘Redhaven’

A ‘Redhaven’ egy amerikai őszibarackfajta, amely Michiganból származik és 1940 óta áll termesztés alatt. Napjainkra a világ egyik vezető őszibarackfajtájává vált, és gyakran ezt a fajtát használják az érési idő viszonyítási alapjaként. Kiválóan termesztető a hidegebb régiókban is, erős fagyűrése miatt (Vukovic et al., 2025). A ‘Redhaven’ esetében Pintér (2023) kimutatta, hogy a tafrinás levélfodrosodással szemben a legellenállóbb fajták közé sorolható.

2.4.5 ‘Royal time’

A ‘Royal time’ őszibarackfajta július vége és augusztus közepe között érik, intenzív ízű, nagy savtartalmú, és elsősorban friss fogyasztásra termesztik. Veloso és munkatársai (2021) a ‘Royal time’ fajtát hasonlították össze más őszibarack fajtákkal, mint például Royal summer, és megállapították, hogy a ‘Royal time’, más őszibarack fajtákhoz képest magas almasav-tartalommal bír. Kísérletükben azt is megfigyelték, hogy a ‘Royal time’ rendkívül érzékeny a tárolási stresszre és a hülési sérülésekre, így kereskedelmi és exportcélok esetén gondos hűtésifeltételeket igényel. Pintér (2023) kísérletében azt írta le, hogy a ‘Royal time’ kifejezetten fogékony a *Taphrina deformans* kórokozóval szemben, és a lombkorona szinte minden levelén megjelentek a tünetek a fertőzési időszakban.

2.4.6 ‘Michelini’

A ‘Michelini’ őszibarackfajta egyszerre érik a Cresthaven-nel, a nyári időszak végén. Betakarítása jellemzően a virágzást követő 800-900 °C hőösszeg (GDD) felhalmozása után történik, ezt a helyi éghajlati viszonyok is befolyásolják (El-Dengawy et al., 2019). Soltész (1997) összefoglalója alapján megállapította, hogy csakúgy, mint a ‘Royal time’ a ‘Michelini’ őszibarackfajta is a magas fogékonyságú csoportba tartozik a tafrinás levélfodrosodással szemben.

2.4.7 ‘Champion’

A ‘Champion’ egy fehér húsú, kiváló ízű, zamatos őszibarackfajta, friss fogyasztásra és konzervipari feldolgozásra egyaránt alkalmas. Erőteljes növekedésű, faggyal és betegségekkel szemben fogékonyabb, mint számos sárgahúsú őszibarackfajta (Kovács, 1970). A ‘Champion’

az egyik leghosszabb mélynyugalmú őszibarackfajta, virágzása közép idejű vagy késői (Szalay, 2001). Nicolae (2021) megállapította, hogy a *Taphrina deformans* jelentősen befolyásolja a 'Champion' fajta fiziológiáját. Kísérletében kimutatta, hogy a fertőzött levelek fotoszintézise és transzspirációja, minden mérési időpontban alacsonyabb értéket mutat, mint az egészséges levelek. Tehát a kórokozó elleni védekezés kulcsfontosságú a 'Champion' őszibarackfajta esetében.

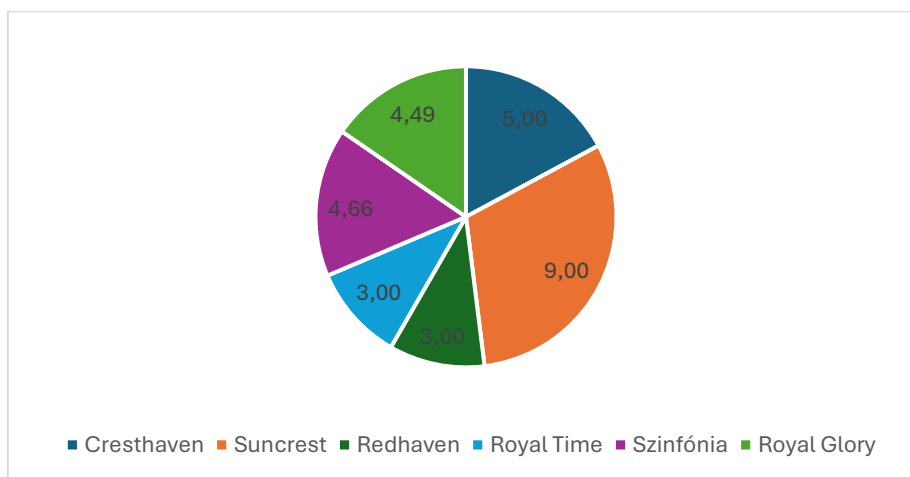
3 ALKALMAZOTT MÓDSZEREK (ANYAG ÉS MÓDSZERTAN)

3.1 A vizsgálatok helyszíne és anyaga

3.1.1 A szabadföldi felvételezések helyszínei és anyaga

A felméréseket két különböző helyszínen végeztem, elsőként a MATE Agrárcsoport Kft. érdi telephelyén, az Elvira major faiskola és gyümölcstermesztés ültetvényében, illetve a Sós-kút Fruct Gyümölcstermesztési Kft. őszibarack ültetvényében. A sós-kúti állományban 2024. május 8.-án végeztem az első adatgyűjtést, ahol a vizsgált fajták: 'Symphonie', 'Royal glory', 'Suncrest', 'Red Haven', 'Royal time' és 'Cresthaven'. A felvételezetsós-kúti őszibarack állomány nagysága 29,15 hektár (4. ábra). A 'Suncrest', 'Royal time' és 'Cresthaven' fajtákat 2013-ban, a 'Symphonie', illetve 'Royal glory' fajtákat 2020-ban, a 'Redhaven' fajtát pedig 2024.-ben telepítették.

4. ábra: A Sós-kút Fruct Kft. őszibarack fajtáinak területi eloszlása hektárban kifejezve



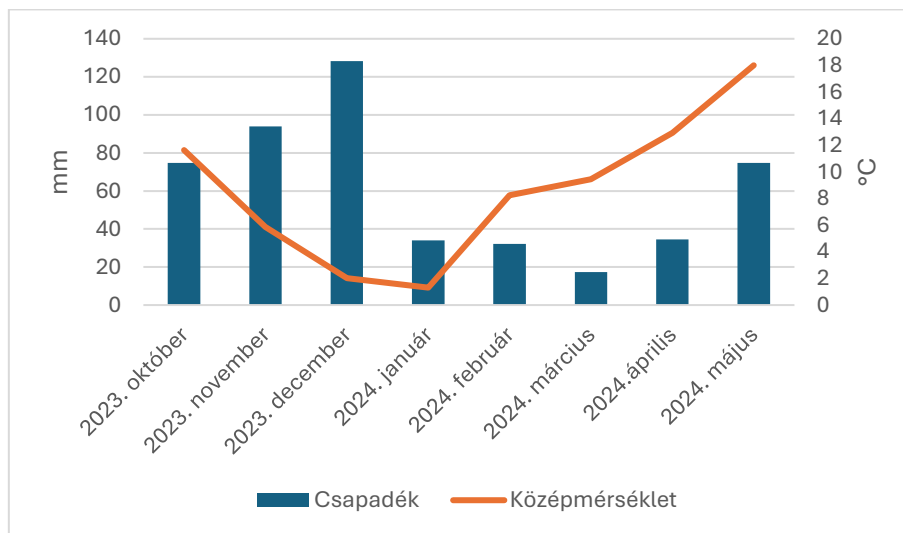
2025-ben további felméréseket végeztem: március 13.-án a rügpattanás utáni időszakban mindkét helyszínen, majd április 29-én szintén mindkét helyszínen, végül május 15.-én kizárólag az érdi telephelyen.

Az Elvira major faiskolaként, illetve gyümölcstermesztési célú ültetvényként működik 35 hektáron. Ezen területen már az 1890-es évek óta zajlanak kertészeti és mezőgazdasági tevékenységek, illetve 1950 óta számos államilag elismert gyümölcsfajtát nemesítettek az érdi Kertészeti Kutató Intézet segítségével.

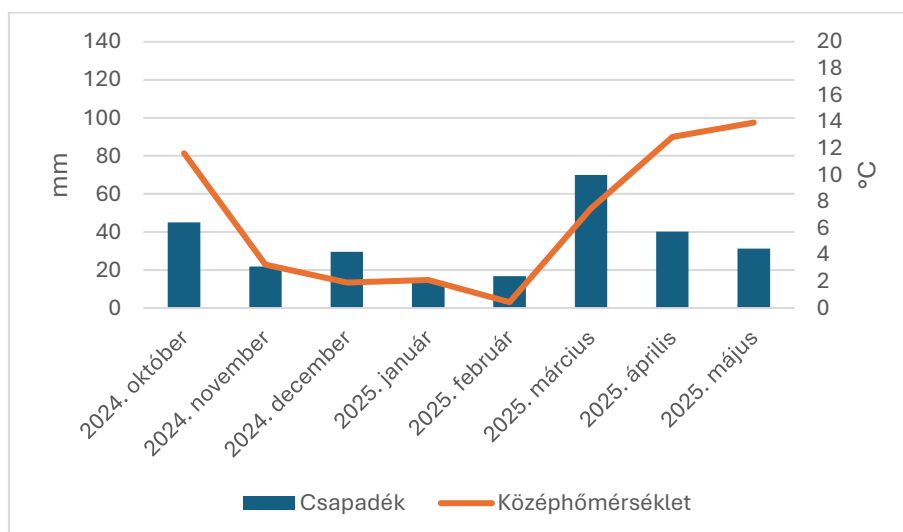
A vizsgált területeim mezőföldön belül az Érd-Ercsi hátságba tartoznak. Ezen táj tengerszint feletti magassága 99 és 198 méter közötti, domborzati formái eróziós-deráziós folyamatok során keletkeztek, felszíne völgyekkel és medencékkel tagolt. A tájra jellemző talaj típus a löszös, üledékben képződött, kedvező mezőgazdasági adottságú, mészlepedékes, termékeny csernozjom talaj (Dövényi, 2010).

A sóskúti telephelyen elhelyezett, iMetos 3.3 típusú meteorológiai állomás rögzíti a meteorológiai adatokat. A 2024-es és 2025-ös években mért csapadék mennyiséget és átlaghőmérsékletei adatokat az **5. ábra** és **6. ábra** mutatják.

5. ábra: A hőmérséklet és a csapadék eloszlása 2023. október és 2024. május között (Meteorológiai állomás, Sóskút, 2024)



6. ábra: A hőmérséklet és a csapadék eloszlása 2024. október és 2025. május között (Meteorológiai állomás, Sóskút, 2025)



A sós-kúti ültetvény tafrinás fertőzés tekintetében releváns növényvédelmi kezelése 2024 november 13.-a és 15.-e között kezdődött Cupromax (rézoxiklorid) kijuttatásával, amely védelmet nyújt a fákon áttelelő kórokozók ellen, aztán ugyanezzel a készítménnyel történt lemosó permetezés 2025.03.07.-én. Ezt követte március végén a Score 250 EC (difenokonazol) és Merpan 80 WDG (kaptán) kombinált kezelése, amelyek a tafrinás levélfodrosodás ellen hatékonyak a korai fertőzés időszakában. Áprilistól a védekezés súlypontja a Luna Sensation (fluopiram + trifloxistrobin) és a Folicur Solo (tebukonazol) készítményekre helyeződött át. Ezeket a kezeléseket 10-14 napos időközökkel ismételték meg, a hajtásnövekedés, virágzás és termésfejlődés időszakában. (2. táblázat)

2. táblázat: Sós-kúton végzett gombaölőszeres kezelések 2025 májusáig

Sorszám	Időpont	Növényvédőszer			Megjegyzés	MVI	ÉVI
		Kereskedelmi név	Hatóanyag	dózis (kg,l/ha)			
1.	2024.11.13.-15.	Cupromax	rézoxiklorid	2,5	667 l/ha	0	0
2.	2025.03.07.	Cupromax	rézoxiklorid	2,5	667 l/ha	0	0
3.	2025. 03.26.	Score 250 EC	difenokonazol	0,2	667 l/ha	0	14
		Merpan 80 WDG	kaptán	1,33	667 l/ha	0	21
4.	2025. 04.03.	Score 250 EC	difenokonazol	0,2	667 l/ha	0	14
5.	2025.04.16.	Luna sensation	fluopiram+trifloxistrobin	0,25	667 l/ha	0	7
6.	2025.04.29.	Luna sensation	fluopiram+trifloxistrobin	0,25	667 l/ha	0	7
7.	2025.05.16.	Folicur Solo	tebukonazol	1	667 l/ha	0	14

Az Érdi Elvira major ültetvényében 2025-ben az őszibarackfákat a nyugalmi időszakban rézoxiklorid tartalmú hatóanyaggal kezelték, amely a fás részekben telelő kórokozók ellen nyújtott védelmet. A tenyészidőszakban ezt követően, májusig két alkalommal történt növényvédelmi beavatkozás Syllit 400 SC (hatóanyag: dodin) készítménnyel, 2,25 liter/ha dózisban és 700 liter/ha permetlé mennyiséggel, amely elsősorban a tafrinás levélfodrosodás megelőzését szolgálta.

3.1.2 A laboratóriumi vizsgálatokhoz felhasznált anyagok és eszközök

A molekuláris vizsgálatok során univerzális primereket alkalmaztunk, amelyek az ITS régió egy részét ampflifikálják (White et al., 1990). A felhasznált primerek szekvenciái a következők voltak:

- ITS1 primer: 5' -TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3'
- ITS4 primer: 5' -TCCTCCGCTTATTGATATGC-3' (White et al., 1990).

A DNS kivonáshoz CTAB puffert használtunk, míg a PCR vizsgálatokhoz Master Mix szolgálta a reakciókomponensek biztosítására. A PCR-termékek tisztítását a GenElute PCR Clean-Up Kit (Sigma-Aldrich) segítségével végeztük el. A DNS izolálása során az alábbi reagenseket alkalmaztuk: izoamilalkoholos-kloroform, izopropanol, valamint Rnase TE oldat, melyek a sejtbontás, a nukleinsav kicsapása és az RNS eltávolítása során játszottak szerepet (Doyle, 1991).

3.2 A vizsgálatok módszertana

3.2.1 A szabadföldi vizsgálatok módszertana

A sóskúti ültetvényben fajtánkként 5 darab fát véletlenszerűen választottam ki, és minden fán 5 különböző gallyon vagy vesszőn értékeltem a *Taphrina deformans* fertőzöttségét. Egy-egy fás részen 5 hajtást vizsgáltam meg, és a hajtások fertőzöttségi értékeit átlagoltam, így kaptam meg a gallyak fertőzöttségi értékét. Az 5 hajtásból kapott átlagot minden esetben a legközelebbi tízesre kerekítettem, hogy az értékek 0-ra végződő, egységes skálán legyenek rögzítve. A fertőzöttség mértékét 0-100-as skálán határoztam meg, ahol 0 a tünetmentes, 100 pedig a teljesen fertőzött állapotot jelöli. Az értékeléseket az idősebb fás részekre (gallyakra) a nagyobb adatmennyiség és a fertőzési mintázat heterogenitása miatt terjesztettem ki. Ez a módszertani kiegészítés lehetővé tette, hogy a felmérés megbízhatóbb és reprezentatívabb képet adjon az állomány átlagos fertőzöttségi szintjéről.

Az érdi Elvira major ültetvényben a fajták kettesével ültetve szerepelnek, itt minden fajta 2-2 példányán végeztem a felvételezést, ugyanazzal a módszerrel és skálával, mint a sóskúti ültetvényben. A vizsgálat során a fertőzöttséget gallyanként értékeltem: minden gallyon 5 hajtást vizsgáltam, majd ezek átlagértéke alapján határoztam meg a gally fertőzöttségi szintjét.

Így mindkét ültetvény esetében egységes módszerrel tudtam meghatározni a *Taphrina deformans* fertőzés mértékét.

3.2.2 A laboratóriumi vizsgálatok módszertana

A laboratóriumi vizsgálatokhoz a mintákat a két kísérleti helyszínről, Sós-kútról és Érdről gyűjtöttem be. Sós-kúton 'Symphonie', míg Érden 'Symphonie', Paraszt C és 'Michellini' fajták fertőzött leveleit gyűjtöttem össze. A levelekről az exoaszkus réteget steril lándzsatű segítségével lekapartuk, majd a mintákat steril desztillált vízbe helyeztük, és Eppendorf-csővekben tároltuk -20 °C-on további feldolgozásig.

A fertőzött leveleket Leica MZ6 típusú sztereó mikroszkóp és Nikon Eclipse 50i trinokuláris fénymikroszkóp alatt megvizsgáltuk. A mikroszkópikus fényképek készítéséhez QImaging MicroPublisher 5.0 RTV típusú kamerát használtunk. Ezek alapján morfológiai megfigyeléseket végeztünk, valamint 100 darab aszkusz hosszát és szélességét mértük meg. E mérések célja a *Taphrina deformans* (tafrinás levélfodrosodás kórokozója) izolátumainak morfológiai variabilitásának értékelése volt, amely segíti a különböző fajtákból származó populációk összehasonlítását.

A DNS kivonását szobahőmérsékleten végeztük, a korábban hűtve tárolt aszkospóra szuszpenzió felhasználásával. A mintát steril körülmények között, kvarchomok és 600 µl CTAB puffer hozzáadásával homogenizáltuk. A kapott keveréket Eppendorf-csőbe töltöttük, majd 65 °C-on, 45 percen át termosztátban inkubáltuk. Az inkubálást követően 500 µl izoamilalkoholos-kloroformot adtunk a mintához (a vizes fázissal azonos térfogatban), amelyet kézi összerázással és vortexeléssel homogenizáltuk. A keveréket ezután 10 percig centrifugáltuk szobahőmérsékleten, majd a felső, vizes fázist, új, tiszta Eppendorf-csőbe pipettáltuk át. A tisztított mintához ismét 500 µl izoamilalkoholos-kloroformot adtunk, a korábbi lépéshez hasonlóan összekevertük és ismét 10 percig centrifugáltuk. A felső fázist ezután újra tiszta Eppendorf-csőbe vittük át. A nukleinsavak kicsapásához 600 µl izopropanolt adtunk a mintához, majd kézzel, óvatosan forgatással elegyítettük (nem ráztuk). A DNS kicsapódását követően 5 percig centrifugáltuk szobahőmérsékleten, majd a felülúszót eltávolítottuk. A képződött DNS-pelletet 1 ml 70%-os etanollal mostuk át (rázás nélkül), majd ismét 5 percig centrifugáltuk. Az etanolt eltávolítottuk, a pelletet pedig 15 percig szárítottuk, majd 50 µl, 10 µl/ml RNase-t tartalmazó TE pufferben oldottuk vissza az RNS-ek lebontása érdekében. A kapott nukleinsavkivonatot pedig -20 °C-on tároltuk a további felhasználásig.

A PCR-reakciókhoz a komponenseket PCR-csövekben alítottuk össze. A reakciókeverék összetétele a következő volt: 20 μ l Master Mix, 2 μ l ITS1 primer (20 pmol/ μ l), 2 μ l ITS4 primer (20mol/ μ l), 3 μ l DNS-minta, valamint 12 μ l steril desztillált víz, így a reakció végső térfogata 40 μ l lett. A PCR futtatás paraméterei a következőképpen alakultak: a reakció 94 °C-on 5 perces kezdeti denaturálással indult, majd 40 cikluson keresztül ismétlődtek a következő lépése: denaturálás 94 °C-on 30 másodpercig, anellálás 55 °C-on 30 másodpercig, és elongáció 72 °C-on 1 percig. A ciklusok után a reakciót egy 10 perces záró szintézis követte 72 °C-on. A PCR-termékek ellenőrzését 1%-os agaróz gélen végeztük, amely Eco Safe nukleinsav-festéket (Eco Safe Nucleic Acid Standing Solution, Biocenter) tartalmazott. A gélelektroforézist követően a kapott PCR-termékeket a GenElute PCR Clean-Up Kit (Sigma-Aldrich) segítségével tisztítottuk meg, a gyártó által megadott protokoll szerint.

3.2.3 Az alkalmazott statisztikai módszerek

A sósokúti kísérleti területről származó adatok statisztikai feldolgozását Microsoft Excel és Python programok segítségével végeztem el. A felmért fajták fertőzöttségi értékeit a tafrinás levélfodrosodás tüneteinek súlyossága alapján 0–100-as skálán értékeltem, ahol a 0 érték tünetmentes, a 100 érték pedig teljesen fertőzött ágat jelölt. Az adatok feldolgozása során kiszámítottam az egyes fajtacsoportokra jellemző átlagot, szórást, minimumot, maximumot, valamint a kvartiliseket (0,25; 0,5; 0,75), amelyek a fertőzöttség eloszlásának leírását szolgálták. A fajtákat fakadási idő szerint (korai, középidejű, késői) is csoportosítottam, hogy a fertőzöttség mértékének és a fenológiai fázisok közötti esetleges összefüggéseket feltárjam. A különböző csoportok közötti statisztikai eltérések kimutatására egytényezős varianciaanalízist (ANOVA) és Mann–Whitney-próbát is alkalmaztam, melyek segítségével megállapítható, hogy a fajtakülönbségek szignifikánsan befolyásolták-e a fertőzöttség mértékét.

Az érdi telephelyről való adatgyűjtés három különböző időpontban történt: 2025. március 21-én, 2025. április 29-én és 2025. május 15-én. Minden egyes időpontban 29 megfigyelésből álló minta állt rendelkezésre, amely lehetővé tette a változók időbeli alakulásának összehasonlító elemzését. A leíró statisztikák segítségével áttekintettem a vizsgált változó eloszlását és időbeli változását. A későbbi elemzésekhez ezek az alapvető mutatók szolgáltattak kiindulópontot, lehetővé téve a tendenciák, különbségek és esetleges összefüggések feltárását.

4 EREDMÉNYEK

4.1 Őszibarack fajták fogékonysága a tafrinás betegség kórokozójára a sóskúti ültetvényben

4.1.1 A fertőzöttség alakulása 2024-ben

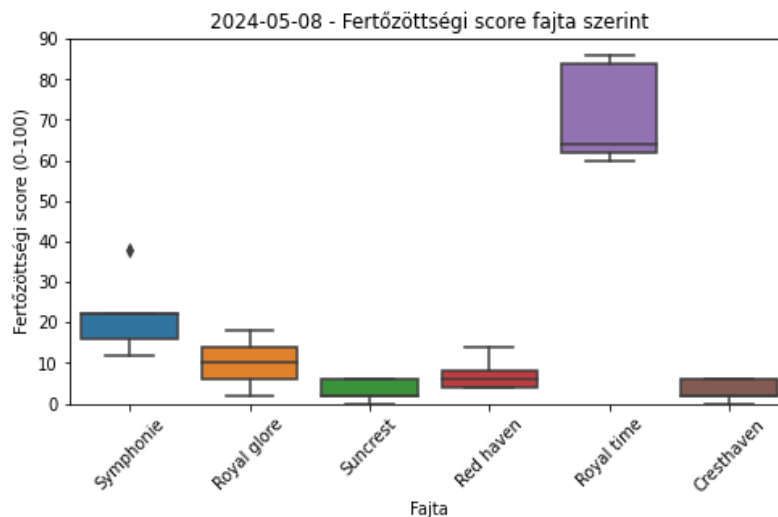
A 3. táblázat a sóskúti őszibarackültetvényben végzett felmérés eredményei mutatja be fajtatszinten. A felvételezés során öt fa öt különböző gallyán van meghatározva a *Taphrina deformans* fertőzöttségének mértéke. Az értékek a fertőzöttség relatív arányát (%) jelzik, ahol 0 % a tünetmentes, 100 % a teljesen fertőzött gallyat jelöli. A táblázatban feltüntetett számok így a vizsgált fák egyes gallyaira vonatkozó fertőzöttségi százalékot fejezik ki, amelyek alapján fajtaszinten megállapítható a fertőzöttség átlagos intenzitása és eloszlása az ültetvényben.

3. táblázat: A kártétel mértéke a sóskúti ültetvényben (%-ban kifejezve) a 2024 májusi felvételezés alapján

Fajta	Fa sorszám	Gally 1	Gally 2	Gally 3	Gally 4	Gally 5
'Symphonie'	1.	30	20	60	70	10
'Symphonie'	2.	40	20	20	20	10
'Symphonie'	3.	0	20	30	10	0
'Symphonie'	4.	20	30	20	10	30
'Symphonie'	5.	40	0	20	10	10
'Royal glory'	1.	20	0	0	10	20
'Royal glory'	2.	30	40	0	10	10
'Royal glory'	3.	0	10	20	20	20
'Royal glory'	4.	0	0	0	0	10
'Royal glory'	5.	20	0	10	0	0
'Suncrest'	1.	20	0	0	0	10
'Suncrest'	2.	0	0	0	0	0
'Suncrest'	3.	10	0	0	0	0
'Suncrest'	4.	0	0	0	20	10
'Suncrest'	5.	0	10	0	0	0
'Redhaven'	1.	0	20	10	10	0
'Redhaven'	2.	0	0	0	20	0
'Redhaven'	3.	10	10	20	30	0
'Redhaven'	4.	20	0	10	0	0
'Redhaven'	5.	0	0	20	0	0
'Royal time'	1.	90	70	50	60	40
'Royal time'	2.	60	80	50	60	70
'Royal time'	3.	60	80	100	90	100
'Royal time'	4.	40	70	60	50	80
'Royal time'	5.	90	90	90	70	80
'Cresthaven'	1.	0	0	0	0	0
'Cresthaven'	2.	0	10	20	0	0
'Cresthaven'	3.	0	0	0	10	0
'Cresthaven'	4.	20	0	10	0	0
'Cresthaven'	5.	0	10	0	0	0

A vizsgált fajták közül a legmagasabb fertőzöttségi értéket a 'Royal time' mutatta, átlagosan 71,2 %-kal. Ezt követte a 'Symphonie' fajta 22%, valamint a 'Royal Glory' 10-os átlagos fertőzöttségi értékkel. A 'Redhaven' esetében a fertőzöttség 7,2 % míg a legalacsonyabb értéket a 'Cresthaven' és a 'Suncrest' fajták adták, mindkettő 3,2%-os fertőzöttséggel. A fertőzöttségi adatok alapján a *Taphrina deformans* kórokozójára legfogékonyabbak a 'Royal time', míg a legellenállóbbak a 'Cresthaven' és a 'Suncrest' fajták bizonyultak. (7. ábra)

7. ábra: A fajták közötti fertőzöttségi különbségek alakulása a 2024. május 8.-ai mérés alapján



Jelmagyarázat: A vízszintes vonal a doboz közepén a mediánt jelenti. A doboz alsó és felső széle az első (Q1) és harmadik (Q3) kvartilis értéket jelölik (azaz az adatok középső 50%-át). A dobozból kinyúló vonalak a legkisebb és legnagyobb még nem kiugró értékeket mutatják. Az ezeken kívül eső pontok (◆) az (outlierek), vagyis a szokásos tartományon kívül eső, szélsőséges fertőzöttségi értékeket ábrázolják.

Az átlagos fertőzöttségi érték 15,13 volt, míg a szórás 21,7, ami jelentős változékonyságot jelez a minták között. A minimumérték 0, a maximum 86 volt, a medián pedig 6, vagyis az adatok több mint fele 10 alatti értéket mutatott. Ez arra utal, hogy a populáció nagy része alacsony fertőzöttségi szinttel rendelkezett, ugyanakkor néhány minta extrém magas értéket mutatott, ami az eloszlást erősen jobbra ferdíti. Az adatokban tehát jelen vannak kiugró, fertőzésre erősen fogékony minták, amelyek a fajtaspecifikus különbségekre utalnak.

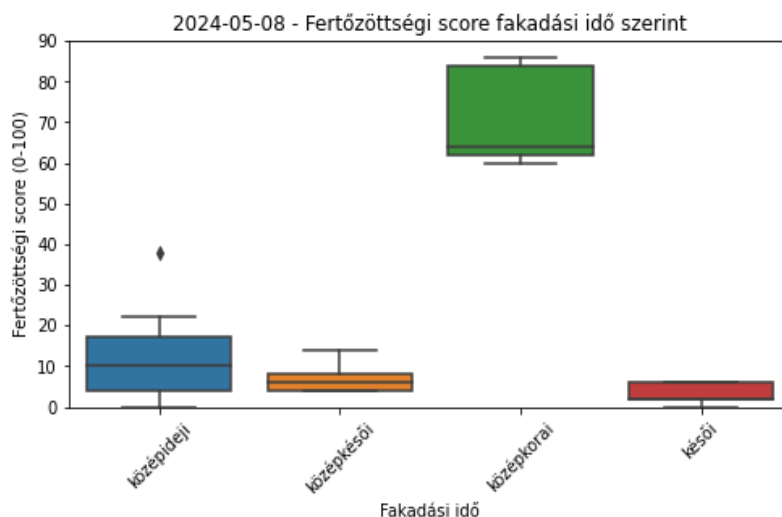
Az egyes fajták közötti különbségek kiértékelését az ANOVA és a Mann-Whitney tesztek eredményei is megerősítették. A varianciaanalízis rámutatott arra, hogy a fajta hatása statisztikailag szignifikáns ($p < 0,001$), ebből következik, hogy a fertőzöttségi érték (score) nem tekinthető véletlenszerűen azonosnak a különböző fajták között. A post-hoc (Turkey HSD) tesztek eredményei szerint a 'Royal time' fajta szignifikánsan magasabb fertőzöttséget mutott minden más fajtához képest.

Az eloszlás vizsgálata alapján a fertőzöttségi értékek nem normál eloszlásúak, hanem jobbra ferdülnek. Ez azt jelenti, hogy a legtöbb fajta (főként a 'Royal time') extrém magas értékeket produkált. Az ilyen típusú eloszlás indokoltá teszi a nem paraméteres statisztikai módszerek alkalmazását, amelyek megerősítették az ANOVA által kimutatott különbségeket.

4.1.2 A fakadási idő hatása a fertőzöttség mértékére 2024-ben

A fakadási idő szerinti elemzéshez a vizsgált őszibarackfajtákat az irodalmi források alapján csoportosítottam fakadási idejük szerint. Ennek megfelelően a 'Royal time' középkorai, a 'Symphonie', 'Royal glory' (9. ábra), és 'Suncrest' középtideji, míg a 'Cresthaven' késői fakadású csoportba tartoznak. A késői 'Cresthaven' mutatta a legalacsonyabb fertőzöttségi szintet. A Redhaven, mint középkésői fajta szintén alacsony fertőzöttségi értéket adott, míg a középtideji fajták nagyobb változékonyságot mutattak (szórás: 9,0). A legmagasabb fertőzöttségi érték, pedig középkorai fakadású 'Royal time' esetében volt. (8. ábra)

8. ábra: A fertőzöttségi érték (score) eloszlása a fakadási idő alapján 2024. május 8.-ai sóskúti felmérés során



Jelmagyarázat: A vízszintes vonal a doboz közepén a mediánt jelenti. A doboz alsó és felső szélé az első (Q1) és harmadik (Q3) kvartilis értéket jelölik (azaz az adatok középső 50%-át). A dobozból kinyúló vonalak a legkisebb és legnagyobb még nem kiugró értékeket mutatják. Az ezeken kívül eső pontok (◆) az (outlierek), vagyis a szokásos tartományon kívül eső, szélsőséges fertőzöttségi értékeket ábrázolják.

9. ábra: Taphrina deformans által fertőzött 'Royal glory' őszibarack 2024 május 8.-án



4.1.3 A fertőzöttség alakulása 2025-ben

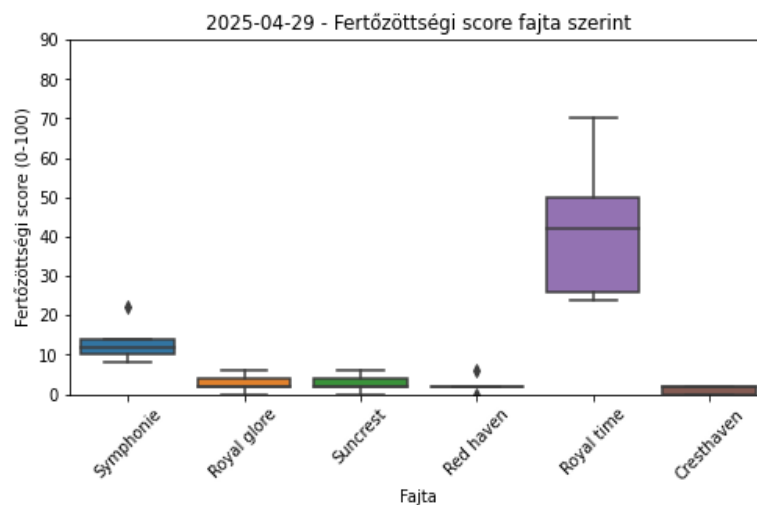
A Hiba! A hivatkozási forrás nem található. a sóskúti őszibarackültetvény 2025-ben végzett f elmérés eredményeit mutatja. A 2025-ös év vizsgálata a 2024-ben lefektetett módszertani alapokra épült. Az értékek ugyanúgy a fertőzöttség relatív arányát (%) fejezik ki, ahol 0% a tünetmentes, míg 100% a teljesen fertőzött gallyat jelöli.

4. táblázat: A kártétel mértéke a sóskúti ültetvényben (%-ban kifejezve) a 2025 április végi felvételezés alapján

Fajta	Fa sorszám	Gally 1	Gally 2	Gally 3	Gally 4	Gally 5
'Symphonie'	1.	10	10	40	50	0
'Symphonie'	2.	20	10	0	10	20
'Symphonie'	3.	10	10	20	0	10
'Symphonie'	4.	0	0	10	20	10
'Symphonie'	5.	10	0	20	30	10
'Royal glory'	1.	20	0	0	0	10
'Royal glory'	2.	0	10	10	0	0
'Royal glory'	3.	0	10	0	0	0
'Royal glory'	4.	0	0	0	10	0
'Royal glory'	5.	0	0	0	0	0
'Suncrest'	1.	10	0	0	10	0
'Suncrest'	2.	10	0	0	20	0
'Suncrest'	3.	10	0	0	0	0
'Suncrest'	4.	0	0	0	10	0
'Suncrest'	5.	0	0	0	0	0
'Redhaven'	1.	10	10	0	0	10
'Redhaven'	2.	0	0	0	10	0
'Redhaven'	3.	0	0	0	0	0
'Redhaven'	4.	0	10	0	0	0
'Redhaven'	5.	0	0	10	0	0
'Royal time'	1.	90	40	60	70	90
'Royal time'	2.	30	20	80	10	70
'Royal time'	3.	10	60	20	10	20
'Royal time'	4.	30	0	10	40	50
'Royal time'	5.	20	50	80	60	40
'Cresthaven'	1.	0	0	10	0	0
'Cresthaven'	2.	0	0	10	0	0
'Cresthaven'	3.	0	0	0	0	0
'Cresthaven'	4.	0	0	0	0	0
'Cresthaven'	5.	0	0	0	10	0

A 2025-ös eredmények alapján a fajták között továbbra is jelentős eltérések észlelhetők a tafrinás levélfodrosodásra való fogékonyság tekintetében. A legmagasabb fertőzöttségi mértéket továbbra is a 'Royal time' fajta mutatta, ahol a több gally hajtásain is magasabb volt a tüneti arány, mint 70%. Ezzel szemben a 'Cresthaven' fajta egyértelműen alacsony fertőzöttséget produkált, a legtöbb hajtás tünetmentes volt. A 'Symphonie' és 'Royal glory' enyhén magasabban voltak fertőzöttek a mérsékelt fertőzött 'Suncrest'-tel és 'Redhaven'-nel szemben. (10. ábra)

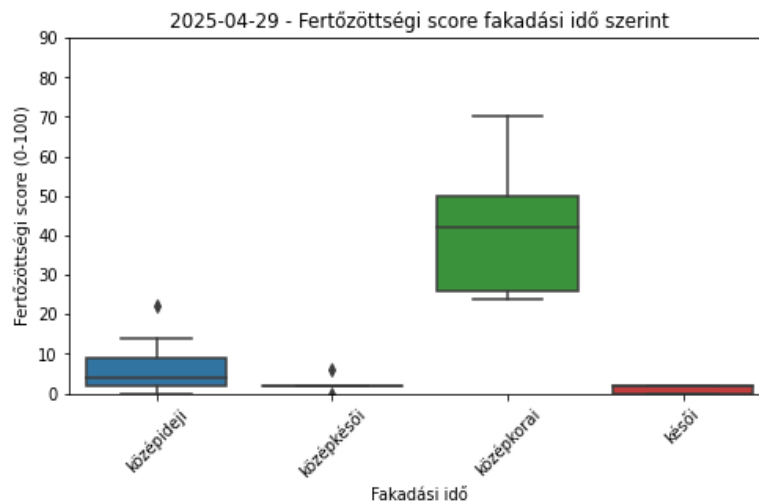
10. ábra: A 2025. április 29.-én végzett fertőzöttségi felmérés eredményei fajtánként - Sóskút



Jelmagyarázat: A vízszintes vonal a doboz közepén a mediánt jelenti. A doboz alsó és felső széle az első (Q1) és harmadik (Q3) kvartilis értéket jelölik (azaz az adatok középső 50%-át). A dobozból kinyúló vonalak a legkisebb és legnagyobb még nem kiugró értékeket mutatják. Az ezeken kívül eső pontok (◆) az (outlierek), vagyis a szokásos tartományon kívül eső, szélsőséges fertőzöttségi értékeket ábrázolják.

A fakadási idő és a fertőzöttség kapcsolatát tekintve elmondható, hogy a 2024-es évhez hasonlóan 2025-ben is megmaradt az a tendencia, hogy nagyobb fertőzöttséget mutatnak a korábban fakadó fajták, a későbbiekkel szemben. A középkorai fakadású 'Royal time' esetén jól érzékelhető javulástapasztalható, mivel 2025-ben nem alakult ki a korábbi évben jelentkező fertőzési csúcs. A középidéji fajták esetében mérsékelt csökkenés figyelhető meg, míg a késői és középkésői fajták továbbra is alacsony, stabil fertőzöttségi értékeket mutattak. A 2025-ös évben az adatok szerint a középkorai fakadású fajták fertőzöttségének jelentős csökkenése, arra utalhat, hogy a fertőzés ideje kevésbé eshetett egybe a hajtásfejlődés legérzékenyebb szakaszával. (11. ábra)

11. ábra: A fertőzöttségi score eloszlása a fakadási idő alapján a 2025. április 29.-ei sóskúti felmérés során

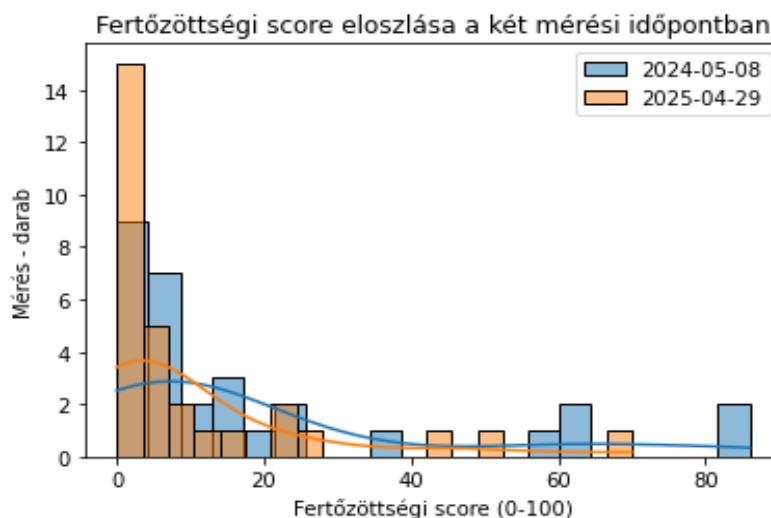


Jelmagyarázat: A vízszintes vonal a doboz közepén a mediánt jelenti. A doboz alsó és felső széle az első (Q1) és harmadik (Q3) kvartilis értéket jelölik (azaz az adatok középső 50%-át). A dobozból kinyúló vonalak a legkisebb és legnagyobb még nem kiugró értékeket mutatják. Az ezeken kívül eső pontok (◆) az (outlierek), vagyis a szokásos tartományon kívül eső, szélsőséges fertőzöttségi értékeket ábrázolják.

4.1.4 A két vizsgálati év különbségeinek alakulása

Az ANOVA analízis 2024-ben kimutatta, hogy a fajta hatás nagyon szignifikáns ($P < 0,001$). 2025-ben ez a hatás továbbra is fennmaradt, ugyanakkor a hatás erőssége (η^2) csökkent, ami statisztikailag azt jelenti, hogy a fajthatás mellett a környezeti tényezők szerepe megnőtt. A Mann-Whitney teszt eredményei szintén alátámasztották a különbségek fennmaradását, de kisebb eltéréssel a rangsorban, tehát a fajták közötti különbségek kevésbé élesek. (**12. ábra**)

12. ábra: A fertőzöttségi érték (score) eloszlásának összehasonlítása a 2024. és 2025. évi sóskúti felmérések alapján



Az ábra a fertőzöttségi érték (score 0-100 skálán) gyakorisági eloszlását mutatja két időpontban. Mindkét évben jobbra ferde eloszlás látható, ami azt jelenti, hogy a minták nagyobb része alacsony fertőzöttségi értékkel rendelkezik, de néhány minta viszont magas értéket mutat. A 2025-ös adatok alapján az értékek többsége az alacsonyabb fertőzöttségi tartományba (0-10) esik, és a görbe meredekebb lefutás is azt mutatja, hogy a fertőzöttség mértéke összeségében csökkent.







A 2025-ös év átlagos fertőzöttségi értéke alacsonyabb volt, mint a 2024-esé, míg 2024-ben az átlagos score 15,13, a medián 6 volt, addig 2025-ben az átlag 8,7, a medián 4 körül alakult. A szórás is csökkent, ami arra utal, hogy az eloszlás homogénebb volt, azaz zavartalanabb volt a fertőzési nyomás. Ennek magyarázatai lehetnek a klimatikus tényezők alakulása, növényvédelmem megfelelőbb alkalmazása, vagy esetleg a felmérések nem ugyanabban a stádiumban való felmérése.

4.1.5 Rügyfázis összehasonlító elemzés

A sósokúti ültetvényben lévő őszibarackfajták rügyeiről 2025. március 18.-án fényképes dokumentáció készült. A cél az volt, hogy összehasonlítsuk a fajtákat, azok korai fejlődési stádiumaiban, és megvizsgáljuk, hogy milyen összefüggések mutathatóak ki a rügyfázis és a későbbi fertőzöttségi érték (score) között.

A megfigyelések és fotók alapján a fajták esetében jól látható a rügyduzzadás, de ami az előrehaladás mértékét illeti, vannak eltérések. Ezek a fonológiai eltérések már a vegetációs időszak elején meghatározzák a növények fertőzési kitettségét. (**5. táblázat**)

5. táblázat: A 2025. március 18.-án megfigyelt rügyfázisok és a 2025-ös fertőzöttségi értékek összefüggése a sósikúti őszibarackültetvényben

Fajta	Fotó	Rügyfázis jellemzése	2025-ös fertőzöttségi score mediánja	Összefüggések értelmezése
'Symphonie'		A rügyek zártak, enyhén duzzadtak	~10	Kiegyensúlyozott fejlődés, alacsony fertőzési kockázat
'Royal glory'		Rügyek duzzadtak, a pikkelylevelek némileg megnyíltak	~7	kissé korai fejlődés, de nem volt jelentős hatása
'Suncrest'		Zárt, ezüstös rügyek	~4	A késleltetett fejlődés jól védett a fertőzéssel szemben
'Redhaven'		Rügyek enyhén nyíló stádiumban	~6	Mérsékelt fejlődés, alacsony fertőzöttségi érték
'Royal time'		Több rügy megpattant, zöld csúcs látható	~35-40	Korai fakadás miatt hosszabb expozíció a fertőzésre, magasabb érték
'Cresthaven'		Zárt rügyek, még alvó állapotban, enyhe duzzadás	~3	A legellenállóbb fajta, késleltetett fakadás

A rügyfázis fotók és a fertőzöttségi adatok összevetése alapján is egyértelmű korreláció figyelhető meg a fakadási idő, illetve a fertőzöttség mértéke között. Azon fajták, amelyek március közepére fejlettebb fenológiai állapotban voltak, a vegetáció későbbi fázisában magasabb értéket értek el. Ezzel szemben a később fakadó fajták, amelyek rügyei ekkor még zárva voltak, a későbbi mérések során is alacsony fertőzöttségi értékeket mutattak. Ebben az esetben is kiemelkedő a 'Royal time' fajta, ami a legelőrehaladottabb állapotban volt, és ezzel alátámasztja annak fogékonyságát, ezzel szemben a 'Suncrest' és 'Cresthaven' fajták zártabb rügyállapota megerősíti rezisztensebb viselkedésüket.

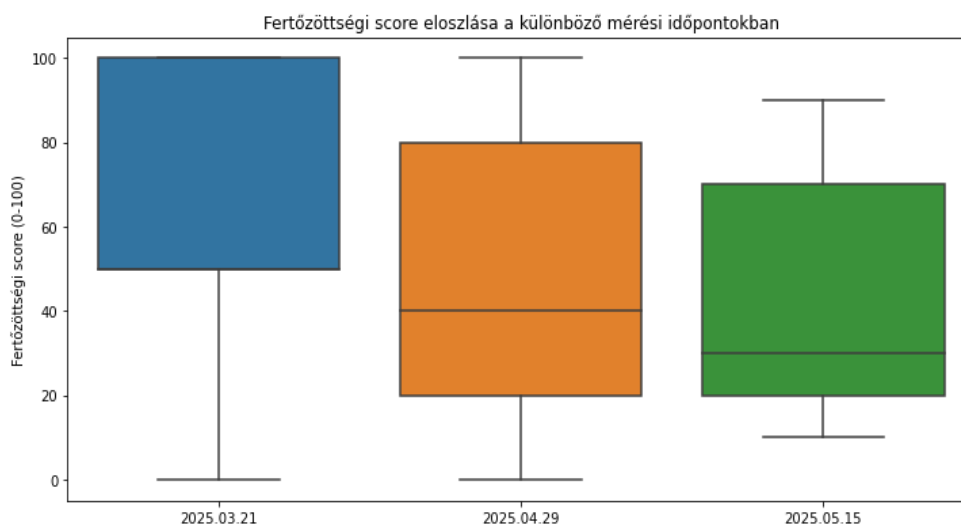
4.2 Őszibarack fajták fogékonysága a tafrinás betegség kórokozójára az Érd elvira majori ültetvényben

4.2.1 A fajták közötti különbségek és a fertőzöttség mértékének eloszlása a különböző mérési időpontokban

A tafrinás levélfodrosodás fertőzésének mértékét az érdi őszibarack ültetvényben 2025-ben három egymást követő időpontban mértem fel: március 21.-én, április 29.-én és május 15.-én. A célok között szerepelt a fertőzöttségi értékek időbeli alakulásának feltérképezése, illetve az egyes fajták közötti különbségek megállapítása a fogékonyság tekintetében. Az adatok alapján a fertőzöttségi érték (score) eloszlása mindhárom időpontban jelentős szórást mutatott, viszont a medián értékek egyértelműen csökkenő tendenciát mutattak.

Az **13. ábra** a fertőzöttségi érték (score) eloszlását mutatja a három különböző mérési időpontban. Március 21.-én a fertőzöttségi értékek eloszlása széles volt, a medián közel 50, a felső kvartilis pedig a 100-as maximumot érte el. Az áprilisi mérésnél az értékek csökkentek, a medián visszaesett 40 körülire, ami körülbelül 20%-os csökkenést jelent. Május 15.-én a medián tovább esett, a fertőzöttségi maximum pedig 80-90 közé szorult, vagyis a tavasz végé közeledtével a tünetek mérséklődtek. Ez a tendencia arra utal, hogy a fertőzöttségi dinamikája a kora tavaszi időszakban erősebb volt, majd fokozatosan csökkent.

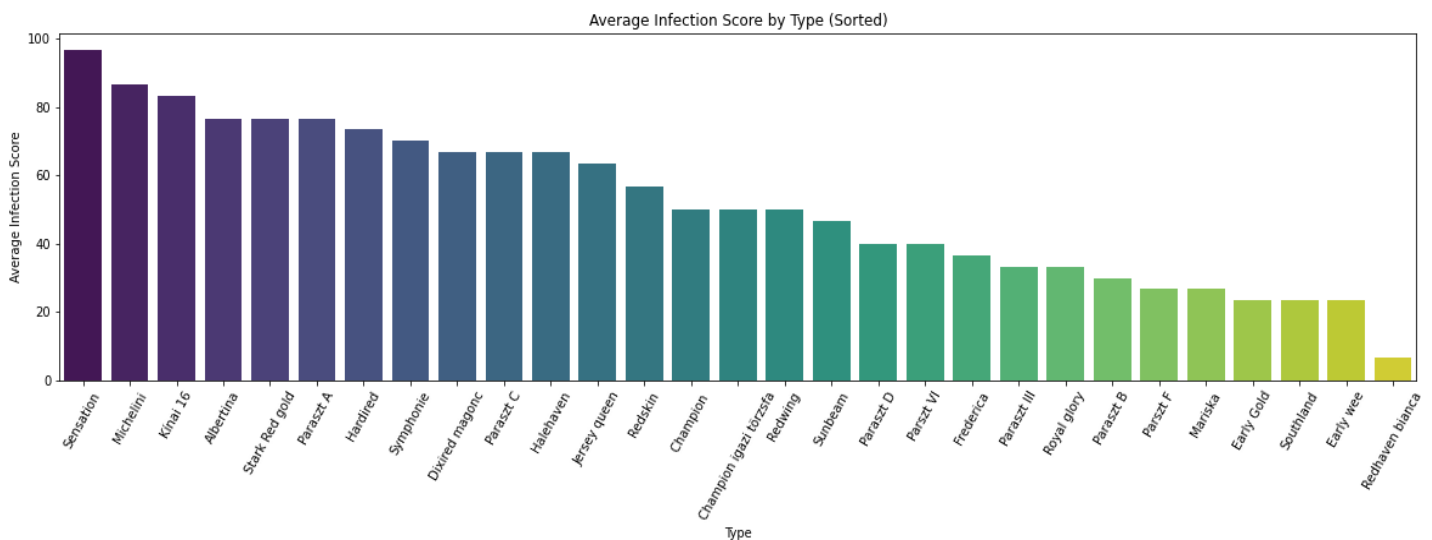
13. ábra: A fertőzöttségi score eloszlása három különböző mérési időpontban az érdi őszibarackültetvényben



Jelmagyarázat: A vízszintes vonal a doboz közepén a mediánt jelenti. A doboz alsó és felső széle az első (Q1) és harmadik (Q3) kvartilis értéket jelölik (azaz az adatok középső 50%-át). A dobozból kinyúló vonalak a legkisebb és legnagyobb még nem kiugró értékeket mutatják.

A **14. ábra** az egyes fajták átlagos fertőzöttségi értékét mutatja. A vizsgálatban az ültetvényből 29 fajtát emeltem ki, amelyek fogékonysága jelentősen eltért. Ezek alapján 4 különböző csoportba osztottam a vizsgált fajtákat: Erősen fertőzött fajták, közepesen fertőzött fajták, közepesen ellenálló fajták és ellenálló fajták.

14. ábra: A különböző őszibarackfajták átlagos fertőzöttségi értékei csökkenő sorrendben az érdi ültetvényben



Erősen fertőzött fajták a 'Sensation', 'Michellini', 'Kínai 16' és 'Alberina'. Ezen fajták érték (score) tartománya 80-100 között volt. Nagyon magas fogékonyságot mutattak, a fertőzésre rendkívül hajlamosak, a védekezés időzítése ezeknél a fajtáknál kulcsfontosságú.

Közepesen fertőzött fajták a 'Stark Red Gold', 'Paraszt A', 'Hardired', 'Symphonie', 'Dixired magonc', 'Paraszt C', 'Halenhaven', 'Jersey Queen'. Az érték (score) 50 és 80 között helyezkedett el. Ezeknél a fajtáknál mérsékelt, de stabil fertőzöttség volt észlelhető, jól jelzik a környezeti hatásokra való kitétséget.

Közepesen ellenálló fajták a 'Redskin', 'Champion', 'Redwing', 'Sunbeam', 'Paraszt D', és 'Paraszt VI'. A fertőzési értékeik alacsonyabbak, viszont reagálhatnak időjárási anomáliákra.

Ellenálló fajták, amik 0-30 közötti score tartományban szerepeltek, 'Frederica', 'Paraszt III', 'Royal glory', 'Paraszt B', 'Paraszt F', 'Mariska', 'Early Gold', 'Southland', 'Early wee', 'Redhaven bianca'. A fajtákat alacsony fertőzöttségi szint, jó adaptív képesség és valószínűleg genetikai rezisztenciával kombinált fenológiai védelem jellemezte.

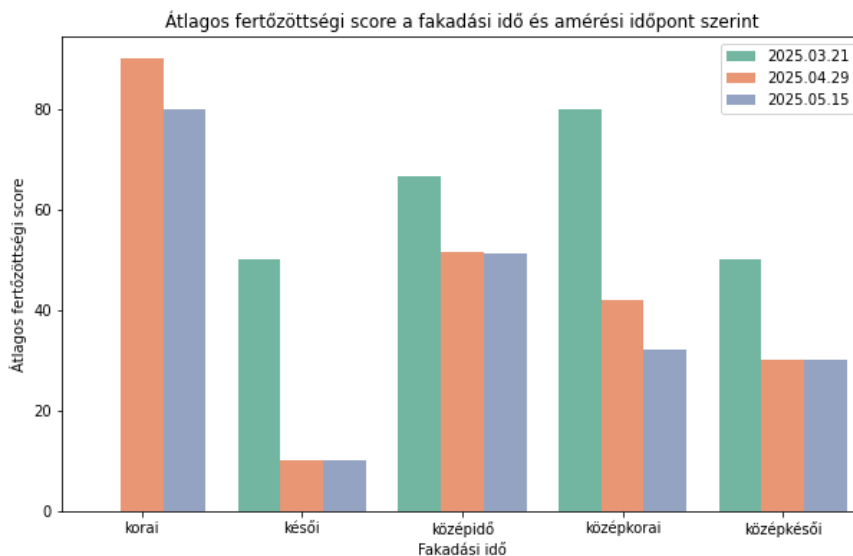
A Kurskal-Wallis teszt alapján a fajták közötti fertőzöttségi különbségek szignifikánsak ($p < 0,001$). Ez arra mutat rá, hogy a fajtahatás erősen befolyásolja a fertőzöttségi értéket, és nem csupán véletlenszerű ingadozás figyelhető meg. A fertőzöttségi szintek átlagos értéke az egész

állományra kivétíve 58,3 pont, de a fajták közti eltérés szélsőséges, a legmagasabb érték a 'Sensation' esetén volt (~97), legalacsonyabb pedig a 'Redhaven bianca' esetén (~5). A szórás magas (± 26), ami igazolja a genotípusonként eltérő fogékonyságot.

4.2.2 Fakadási idő hatása a fertőzöttség mértékére az Érd elvira majori ültetvényben

Az **15. ábra** a 2025. évi három mérési időpont alapján az átlagos fertőzöttségi értékeket mutatja, fakadási idő csoportok szerint. Azábra jól szemlélteti, hogy a korai fakadású fajták minden mérési időpontban a legmagasabb fertőzöttségi értékeket mutatták. A késői fakadású fajták fertőzöttségi szintje pedig a legalacsonyabb volt minden mérés esetében. A fakadási idő és a fertőzöttség között negatív korreláció van, azaz az eredmények arra mutatnak rá, hogy minél korábban fakad egy adott fajta, annál magasabb a fertőzöttségi érték (score).

15. ábra: Az átlagos fertőzöttségi score alakulása a fakadási idő és a mérési időpontok függvényében az érdi ültetvényben



A vizsgálat során a fajtákat fakadási idő alapján a különböző csoportokba osztottam: Korai fakadású csoportba tartozott a 'Redskin' fajta. A középkorai fajták közé az 'Early Wee', 'Early Gold', 'Sunbeam', 'Halehaven', és 'Sensation' sorolhatók. A legtöbb fajta a közpideji csoportba esett, ide tartozott a 'Paraszt C', 'Chmapion', 'Jersey queen', 'Albertina', 'Hardired', 'Dixired magonc', 'Paraszt D', 'Redwing', 'Parszt F', 'Paraszt B', 'Kínai 16', 'Symphonie', 'Royal glory', 'Paraszt VI', 'Michelini', 'Champion', és 'Paraszt III'. A középkésői csoportba a 'Redhaben bianca', 'Frederica', 'Mariska' és 'Stark Red Gold' fajták kerültek, míg a késői fakadású csoportot a 'Southland' képviselte.

A fertőzöttségi mintázat egyértelműen fajtahasadást mutat, ami köthető a fakadási időhöz. A 2025-ös évben, a viszonylag hűvös tavaszi periódus ellenére-, a korai fakadású fajták rügyei már a fertőzési ciklus szakaszában aktívabbak voltak, így a fertőzés a fenológiai nyitottsággal arányosan emelkedhetett. A késői fajták esetében viszont egy védelmi tényező lehet a későbbi fakadás idő. A statisztikai elemzés szerint a fakadási idő és a fertőzöttség mértéke közötti korreláció erős ($r = -0,75$), ami szignifikáns negatív összefüggést jelez.

4.3 Mikrotünetek és a kórokozó morfológiai jellemzői

A tünetes leveleket, melyeket 2025. májusában gyűjtöttem be az ültetvényekből, laboratóriumi vizsgálatokhoz használtam fel, melynek célja a *Taphrina deformans* fertőzés tüneteinek, valamint a kórokozó morfológiai jellemzőinek vizsgálata volt. A beteg levelek erősen torzultak, megavasodtak, széleik fodrosodtak és elszíneződtek. A levelek fonákán dørszerű, finoman lisztszerű bevonat jelent meg, amely sztereomikroszkóp alatt is jól kivehető. (16. ábra). Ez a bevonat a kórokozó exoaszkuszinak és aszkospóráinak tömegéből állt, ami fertőzés aktív sporulációs szakaszát jelezte.

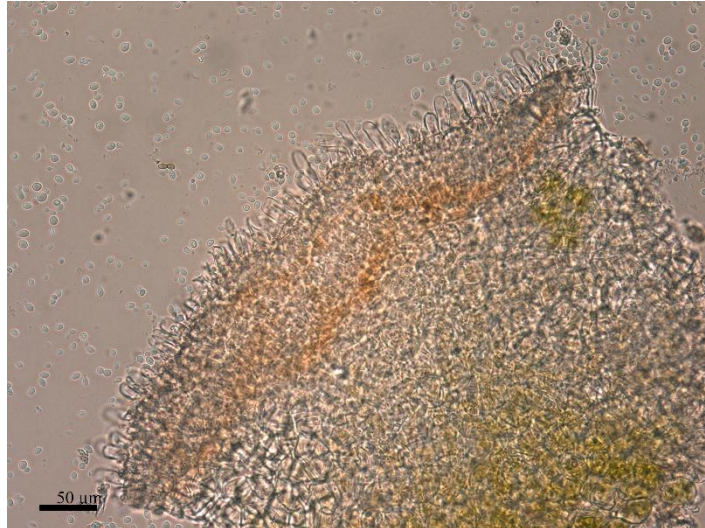
16. ábra: A tafrinás levélfodrosodás jellegzetes dørszerű bevonata a levél felszínén sztereomikroszkópos felvételen



A laboratóriumi megfigyelések során a levélszövet felszínéről preparált mintákat fénymikroszkóp alatt vizsgáltam (17. és 18. ábra). A mikroszkópos vizsgálatok alapján a hosszúkás, palack alakú aszkuszkok nagy számban voltak megfigyelhetőek. Az aszkospórák egysejtűek, színtelenek, alakjuk alapján pedig gömbölydedek vagy elliptikusak voltak. Az aszkuszkok hossza 25-60 μm között változott, míg az aszkospórák átlagos hossza 6,2 μm (4,1-8,9 μm), átlagos szélesség pedig 4,1 μm volt. A mért értékek a *Taphrina deformans* fajra

jellemző morfológiai tartományba estek, így a kórokozó azonosságát morfológiai bélyegek alapján is megerősítettük.

17. ábra: A *Taphrina deformans* aszkuszai és aszkospórái



18. ábra: A *Taphrina deformans* aszkuszai és aszkospórái



4.4 Molekuláris jellemzők

A PCR reakció első kísérleti körben nem hozott értékelhető eredményt, ezért a templát DNS koncentrációját a továbbiakban a negyedére hígítottuk. Ennek hatására két izolátum (T1 és T4) esetében egy körülbelül 600 bázispár hosszúságú termék volt kimutatható. A kapott PCR-szekvenálása jelenleg folyamatban van.

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgálatok során célul tűztem ki a *Taphrina deformans* által okozott tafrinás levélfodrosodás fertőzési intenzitásának feltárását különböző őszibarackfajtákon, valamint elemeztem a fakadási idő és a fertőzöttség mértéke közötti összefüggéseket. A preconcepció szerint a korábban fakadó fajták nagyobb fertőzési nyomásnak vannak kitéve, mivel a kórokozó számára kedvező időszakban, már a fiatal, érzékeny hajtások jelen vannak (Rossi et al., 2006; Sharma & Badiyala, 1994). Az eredmények mindkét vizsgálati helyszínen megerősítették ezt a feltételezést.

A sós-kúti ültetvényben a 'Royal time' fajta bizonyult a legfogékonyabbnak, míg a 'Cresthaven' és 'Suncrest' fajták voltak a legellenállóbbak a kórokozóval szemben. Hasonló tendencia volt megfigyelhető az Érd elvira majori ültetvényben is, ahol a korábbi fakadású fajták, mint például a 'Redskin' szignifikánsan magasabb fertőzési mértéket mutattak, a későbbi fakadókhöz képest. A fakadási idő tehát kulcsszerepet játszik, a fertőzés kialakulásában és a védekezés sikerességében (Sharma & Badiyala, 1994; Gyökös, 2019). Az eredmények alapján a tafrinás levélfodrosodás elleni védekezés hatékonysága javarészt a védekezések időzítésén múlik. A korán fakadó fajták esetében a fertőzés már sok esetben jelen van addigra, mire a többnyire később fakadó fajtákhoz igazított kezeléseket elvégzik. Ezért e fajtáknál különösen nehéz a növényvédelem megfelelő időzítése. A kései fakadású fajták esetében ezzel szemben a fertőzés esélye jóval kisebb, ugyanis a fiatal levelek megjelenése később, legtöbb esetben a kórokozó számára kedvezőtlenebb klimatikus időszakra esik.

A két vizsgálati év (2024-2025) összevetése a sós-kúti ültetvényben azt mutatta, hogy a fertőzöttség mértéke csökkent, ez több tényezőnek is tulajdonítható:

- **Meteorológiai tényezők:** 2025-ben alacsonyabb tél végi, kora tavaszi hőmérséklet volt, és szárazabb körülmények, ami gátolhatta a fertőzés terjedését
- **Agrotechnikai és növényvédelmi beavatkozások**
- **Fenológiai szinkronizáció:** 2025-ben a fakadási időszak arra az időszakra esett, amikor a fertőzési ablak már kisebb volt.

A vizsgálatok hosszú távú értéke abban rejlik, hogy a 2024-2025-ös trendek egyértelműen jelölik a stabil, ellenálló fajták körét, valamint megerősítik a fogékonyág és a fertőzési periódusok közötti szoros kapcsolatot.

A vizsgálatok során kapott adatok azt is alátámasztják, hogy a fajták között jelentős genetikai variabilitás figyelhető meg a kórokozóval szembeni fogékonyság tekintetében. Ez az eredmény összhangban áll a nemzetközi vizsgálatokkal (Ritchie & Werner, 1981; Huseynova, 2024; Moale, et al., 2022), amelyek szerint a 'Redhaven' és 'Cresthaven' fajták és azok rokon vonalai jelentős toleranciát mutatnak a tafrinás levélfodrosodással szemben.

Összességben a vizsgálat igazolta, hogy a fakadási idő és a fertőzöttség között szoros összefüggés áll fenn, azonban a kialakult fertőzés mértékét a védekezések időzítése, az adott évjárat meteorológiai viszonyai és a fajta genetikai tulajdonságai együttesen és külön-külön is nagymértékben befolyásolnak. Az eredmények gyakorlati szempontból arra hívják fel a figyelmet, hogy a korábbi fakadású fajták esetében (például: 'Redskin', 'Royal time') fokozott figyelmet kell fordítani a korai, megelőző permetezésekre, míg az ezeknél később fakadó fajtáknál a védekezés időzítése rugalmasabban kezelhető.

A vizsgálat során megfogalmazott preconcepció tehát beigazolódott, miszerint a korábban fakadó őszibarackfajták fogékonyabbak a tafrinás levélfodrosodásra, míg a későbbi fajták stabilabb ellenálló képességet mutatnak. A konklúzió szerint a termesztés sikerességének kulcsai közé tartozik a tudatos fajta és technológia választása, a gomaölő szeres kezelések megfelelő időzítése, és a hatóanyagok körültekintő megválasztása és rotációja. Ezek együttesen nem csak a növényvédelmi hatékonyságot javítják, hanem hozzájárulnak az ültetvény hosszú távú fenntarthatóságához, az ellenállóbb növényállomány kialakításához és a fungicid rezisztencia kialakulásának mérsékléséhez is.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatban bemutatott munka középpontjában az őszibarack (*Prunus persica*) egyik legjelentősebb gombás betegsége, a *Taphrina deformans* által okozott tafrinás levélfodrosodás vizsgálata állt. A kutatás célja annak feltárása volt, hogy a különböző őszibarack fajták, mennyire fogékonyak a kórokozóra, és milyen összefüggés mutatható ki a fakadási idő és a fertőzés intenzitása között. A vizsgálatok során két termőhelyen – a Sós-kút Fruct Gyümölcstermesztési Kft. őszibarack ültetvényében és Érden az Elvira major faiskolában – végeztem fajtaszintű megfigyeléseket, amelynek során a *Taphrina deformans* fertőzöttségének mértékét és annak fakadási idővel való összefüggéseit terveztem feltárni. A sós-kúti ültetvényben hat, míg az érdi helyszínen huszonkilenc fajtát vizsgáltam. Sós-kúton 2024-ben egy, 2025-ben pedig két felvételezést végeztem, míg Érden 2025-ben három alkalommal történt meg a megfigyelés

A felmérés folyamán fajtánként öt fa öt különböző gallyán vagy vesszején fejlődő öt hajtást vizsgáltam. A fertőzöttség mértékét 0-100-as skálán határoztam meg, ahol 0% a tünetmentes, 100% pedig a teljesen fertőzött hajtást jelölte. Az adatok alapján fajtánként és fakadási időcsoportonként is értékeltem a *Taphrina deformans* fertőzésének intenzitását. A módszertani kiegészítés – amelyek az adatok átlagolásán és kerekítésén alapult – lehetővé tette, hogy a vizsgálat reprezentatív képet adjon az ültetvények átlagos fertőzöttségi szintjéről.

Az eredmények egyértelműen igazolták, hogy a fakadási idő meghatározó tényező a tafrinás levélfodrosodás kialakulásában. A korábban fakadó fajták, mint például 'Redskin' és 'Royal time', magasabb fertőzöttségi értékeket mutattak, míg a későbbi fakadású fajták, mint a 'Redhaven' és 'Cresthaven', jóval ellenállóbbaknak bizonyultak. Ennek oka, hogy a korai fakadás idején a fiatal hajtások már a hűvös, csapadékos időszakban fejlődnek, amikor a kórokozó aktív, így mire az első védekezés megkezdődik, a fertőzés gyakran már bekövetkezett ezeknél a fajtáknál. A későbbi fakadású fajták esetében a levelek a kórokozó számára már kedvezőtlenebb környezeti feltételek mellett jelennek meg, ezért a fertőzés esélye jóval kisebb.

A vizsgálatok tehát megerősítették a prekonceptiót, amely szerint a fakadási idő és a fertőzöttség között szoros kapcsolat áll fenn. Az eredmények alapján a termesztés sikeressége a tudatos fajta- és technológiaválasztáson, valamint a megfelelő időben végrehajtott növényvédelmi beavatkozásokon múlik. A pontosan időzített védekezések és a fenntartható

termesztéstechnológia alkalmazása elősegíti az ültetvény egészséges fejlődését és a tafrinás levélfodrosodás visszaszorítását.

7 FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Ahmad, W., Rahman, Z., Khan, H., Nawab, J., Rahman, H., Siddiqui, M., & Saeed, W. (2024). Computational proteomics analysis of *Taphrina deformans* for the identification of antifungal drug targets and validation with commercial fungicides. *Frontiers in Plant Science*, 15.
2. Almy, M., Lawton, J. M., & Gasic, K. (2025). Comparing Heat Unit Accumulation and Fruit Development Period in Peach Breeding Material from Clemson University. *Journal of the American Pomological Society*, 38-45.
3. Buse-Dragomir Luminta, N. (2021). Physiological modifications produced by *taphrina deformans* (berk.) tul. in *persica vulgaris* miller cultivated in the climatic conditions of oltenia region. *Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series*, 90-96.
4. Booth, C. (1981). *Taphrina deformans*. Descriptions of Fungi and Bacteria, 72 711. p.
5. Csihon, Á. (2022). *Fajtahasználat a gyümölcsstermesztésben*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó.
6. Dani, M. (2007). Presentation of winter flower-dub lesions of peach varieties originating from different growing areas. *Acta Agraria Debreceniensis*, 70-73.
7. Doyle, J. (1991). DNA protocols for plants. In *Molecular techniques in taxonomy*, 289-293.
8. Dövényi, Z. (2010). Magyarország kistájainak katasztere 1. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
9. El-Dengawy, . El-Shobaky, & Serag. (2019). Effect of Pre-Harvest Treatments of Peach Trees on Fruits Quality Characters during Cold Storage. *Journal of Plant Production*, 217-222.
10. Faust, M., & Timon, B. (1995). Origin and dissemination peach. *Horticultural Reviews*, 331-379.
11. Glits, M., & Folk, G. (2000). *Kertészeti növénykórtan*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
12. Gogolková, K., Horsáková, J., Ondrášek, & Krška, B. (2013). The evaluation of occurrence of ppv symptoms in young peach orchard according to the used rootstock. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59-66.
13. Gyökös, I. G. (2019). Őszibarackfajták stressztűrő képességének, fenológiai jellemzőinek és gyümölcsminőségének értékelése génbanki fajtagyűjteményben. Gödöllő.
14. Huseynova, L. (2024). Curliness of peach leaves in the western part. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 1-8.
15. Kavroumatzi , C., Matziarli, P., Chatzidimopoulos, M., Boutsika, A., Tsitsigiannis, D., Paplomatas, E., & Zambounis, A. (2024). Control of Peach Leaf Curl with Foliar Applications of Plant Immunity Inducers and Insights in Elicitation of Defense Responses against *Taphrina deformans*. *Journal of Fungi*, 325.

16. Kaymak, S., Boyraz, N., & Bastas, K. (2008). Susceptibility of some peach and nectarine varieties to leaf curl disease (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.) in field Conditions. *J. Turk. Phytopath*, 27-37.
17. Koleva-Valkova, L., Piperkova, N., Petrov, V., & Vassilev, A. (2017). Biochemical responses of Peach leaves infected with *Taphrina deformans* Berk./Tul. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 871-878.
18. Kovács, S. (1970). A beltenyésztés hatása a Champion őszibarackfajta alakváltozására. *Agrártudományi közlemények: a magyar tudományos akadémia agrártudományok osztályának közleményei*, 29(1-2), 43-52.
19. Ljubobratovic, D., Vukovic, M., Bakric, M. B., Jemric, T., & Matetic, M. (2021). Utilization of Explainable Machine Learning Algorithms for Determination of Important Features in 'Suncrest' Peach Maturity Prediction. *Electronics*, 10(24), 3115.
20. Moale, C., Septar, L., Gavati, C., Caplan, I., Opritja, A., Lamureanu, G., . . . Desliu-Avram, M. (2022). The resistance of peach to the attack of some pathogens in climate change conditions. *Scientific Papers. Series B. Horticulture*, 66(1).
21. Nicolae, I., & Lumintja, B.-D. (2021). Physiological modifications produced by *taphrina deformans* (berk.) tul. in *persica vulgaris* miller v. *Annals of the University of Craiova-Agriculture, Montanology, Cadastre Series*, 90-96.
22. Ocskó, Z., Erdős, G., & Molnár, J. (2018). *Növényvédőszeres, termésnövelő anyagok*. Budapest: Agrinex Bt.
23. Pálok-Ney, K. (2025). *Magyar Mezőgazdaság Kft. Forrás:*
<https://magyarmezogazdasag.hu/2025/07/16/mi-lesz-veled-magyar-oszibarack/>
24. Park, A., & Florkowski, W. (2003). *Selection of Peach Varieties and the Role of Quality Attributes*. *Journal of Agricultural and Resource Economics*.
25. Pintér, C., & Dr. Kadlicskó, S. (2011). *Mikológia*. Keszthely: Pannon Egyetem.
26. Pintér, M. (2023). *Őszibarack fajták tafrinás betegségére való fogékonyságának értékelése*.
27. Racskó, J., Szabó, Z., Budai, L., Lakatos, L., Drén, G., & Nyéki, J. (2004). A tafrinás levélfodrosodás (*taphrina deformans* [berk.] tul.) ferizöttség hatása néhány nektarin fajta gyümölcsminiségére. Debrecen.
28. Ritchie, D., & Werner, D. (1981). Susceptibility and inheritance of susceptibility to peach leaf curl in peach and nectarine cultivars.
29. Rossi, V., Bolognesi, M., Languasco, L., & Giosuè, S. (2006). Influence of environmental conditions on infection of peach shoots by *Taphrina deformans*. *Phytopathology*, 155-163.
30. Sharma, I., & Badiyala, S. (1994). Susceptibility of peaches to *Taphrina deformans* in relation to blooming, environmental factors and genetic inheritance.

31. Sodikov, B., Namozova, O., & Namazov, J. (2025). Peach leaf curl of peach "taphrina deformans" disease and control measures.
32. Soltész, M. (1997). *Integrált gyümölcsstermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
33. Szalay, L. (2001). Kajszi- és őszibarackfajták fagy- és téltűrése. Budapest.
34. Thangaraj, P., Muthusamy, N., & Seethapathy, P. (2025). Taphrina. *Compendium of Phytopathogenic Microbes in Agro-Ecology*. Springer, Cham.
35. Thomas, T., & Paresidou, M. (2023). Influence of Temperature and Wetness on Taphrina deformans Ascospore and Blastospore Germination: Disease Forecasting and Validation. *Agriculture*, 13(10), 1974.
36. Timon, B. (1992). *Őszibarack*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
37. Timon, B. (1996). Fogékonyság és betegségellenállóság az őszibarack fajtáiban. *Agrofórum*.
38. Timon, B. (2004). *Őszibarack*. Budapest: Mezőgazda Kiadó. Forrás: <https://www.csodakertesz.hu/symphonie-oszibarack-szabadgyokeres>
39. Veloso, A., Ferreira, D., Gaspar, P., Andrade, L., Espírito-Santo, C., Silva, P., & Simões, M. (2021). Influence of Storage Conditions on Fruit Quality of 'Royal Time' and 'Royal Summer' Peach Cultivars. *Revista de Ciências Agrárias*, 44.
40. Vukovic, M., Ljubobratovic, D., Matetic, M., Bakaric, M., Juric, S., & Jemric, T. (2025). Evolution of Non-Destructive and Destructive Peach 'Redhaven' Quality Traits During Maturation. *Agronomy*, 15(6), 1476.
41. White, J. T., Bruns, T., & Lee, S. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications*, 315-322.

Internetes források:

42. Agromédium. (2025). *Agromédium*. Forrás: <https://www.agromedium.com>
43. KSH. (2017). *KSH*. Forrás: https://www.ksh.hu/elemzesek/gyumolcs2017_elozetes/gyumolcs2017_elozetes.pdf
44. KSH. (2025). *KSH*. Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0014.html
45. *Csodakertész*. (2025). Forrás: <https://www.csodakertesz.hu/Royal-Glory-Zaifer-oszibarack-Konteneres>.
46. Zsigó, G. (2024). *Agroinform*. Forrás: https://www.agroinform.hu/kerteszeti_szoleszet/tafrina-sos-permetezest-javasol-a-szakember-71668-001

8 ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábrák:

1. ábra: Az őszibarack betakarított területe 2010-től 2024-ig hektárban kifejezve (forrás: Saját szerkesztés KSH (2025) adatok alapján)	5
2. ábra: Az őszibarack fajtahasználatának alakulása Magyarországon (forrás: (KSH, 2017))	6
3. ábra: A Taphrina deformans tünetei őszibarack leveleken (Forrás: saját)	7
4. ábra: A Sósokút Fruct Kft. őszibarack fajtáinak területi eloszlása hektárban kifejezve	15
5. ábra: A hőmérséklet és a csapadék eloszlása 2023. október és 2024. május között (Meteorológiai állomás, Sósokút, 2024)	16
6. ábra: A hőmérséklet és a csapadék eloszlása 2024. október és 2025. május között (Meteorológiai állomás, Sósokút, 2025)	16
7. ábra: A fajták közötti fertőzöttségi különbségek alakulása a 2024. május 8.-ai mérés alapján	22
8. ábra: A fertőzöttségi érték (score) eloszlása a fakadási idő alapján 2024. május 8.-ai sósokúti felmérés során	23
9. ábra: Taphrina deformans által fertőzött 'Royal glory' őszibarack 2024 május 8.-án	24
10. ábra: A 2025. április 29.-én végzett fertőzöttségi felmérés eredményei fajtánként - Sósokút	25
11. ábra: A fertőzöttségi score eloszlása a fakadási idő alapján a 2025. április 29.-ei sósokúti felmérés során	26
12. ábra: A fertőzöttségi érték (score) eloszlásának összehasonlítása a 2024. és 2025. évi sósokúti felmérések alapján	26
13. ábra: A fertőzöttségi score eloszlása három különböző mérési időpontban az érdei őszibarackültetvényben	29
14. ábra: A különböző őszibarackfajták átlagos fertőzöttségi értékei csökkenő sorrendben az érdei ültetvényben	30
15. ábra: Az átlagos fertőzöttségi score alakulása a fakadási idő és a mérési időpontok függvényében az érdei ültetvényben	31
16. ábra: A tafrinás levélfodrosodás jellegzetes dérszerű bevonata a levél felszínén sztereomikroszkópos felvételen	32
17. ábra: A Taphrina deformans aszkuszai és aszkospórái (20 x nagyításon)	33
18. ábra: A Taphrina deformans aszkuszai és aszkospórái (60 x nagyításon)	33

Táblázatok:

1. táblázat: Őszibarackban engedélyezett gombaölőszerek a tafrinás levélfodrosodással szemben (forrás: Saját szerkesztés Agromédium (2025) adatok alapján)	10
2. táblázat: Sósokúton végzett gombaölőszeres kezelések 2025 májusáig	17
3. táblázat: A kártétel mértéke a sósokúti ültetvényben (%-ban kifejezve) a 2024 májusi felvételezés alapján	21
4. táblázat: A kártétel mértéke a sósokúti ültetvényben (%-ban kifejezve) a 2025 április végi felvételezés alapján	24
5. táblázat: A 2025. március 18.-án megfigyelt rügyfázisok és a 2025-ös fertőzöttségi értékek összefüggése a sósokúti őszibarackültetvényben	28

9 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném kifejezni őszinte hálámat és köszönetemet Dr. Nagy Gézának, témavezetőmnek, aki a dolgozat elkészítése során folyamatos szakmai iránymutatásával, értékes tanácsaival és támogatásával segítette munkámat. Külön köszönöm a türelmét, és hogy a dolgozat készítése során mindig készségesen segítségemre volt, amikor nehézségeim adódtak.

Köszönettel tartozom Dr. Tóth Annamáriának, aki a laboratóriumi vizsgálatok során nélkülözhetetlen segítséget nyújtott.

Végül szeretném megköszönni Halmai Ferencnek a statisztikai elemzések során nyújtott támogatást.

10 NYILATKOZATOK

Hallgatói nyilatkozat

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréseről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Újházi Donát
A Hallgató Neptun kódja:	OXF74W
A dolgozat címe:	Az őszibarack tafrinás levélfodrosodásával szembeni ellenállóság variabilitása különböző őszibarackfajtákon
A megjelenés éve:	2025
A konzulens intézetének neve:	Növényvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Kórtani 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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

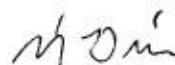
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

Kelt: Budapest, 2025. november 10.



Hallgató aláírása

Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Újházi Donát (hallgató Neptun azonosítója: OXF74W) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Budapest, 2025. november 10.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

MI nyilatkozat

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Újházi Donát
Neptun-kódja:	OXF74W
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input type="checkbox"/> BSc/BA <input checked="" type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Diplomadolgozat
A munka címe:	Az őszibarack tafrinás levélfodrosodásával szembeni ellenállóság variabilitása különböző őszibarackfajtákon

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

- A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)
- B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Idegennyelvű források fordítása, szövegek megfogalmazásának nyelvi javítása	chatgpt 4.0	Modulár áttekinthetőség, Eredmények

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.


Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....
.....
.....
.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Budapest, 2025. november 10.


.....
Hallgató aláírása


.....
Konzulens/Témavezető aláírása