

ERDEINK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA 2021-BEN

Jelentés a 16x16 km-es EVH hálózat alapján

Készítette:
NFK Erdészeti Főosztály



Méretes borostyán egyed¹

¹ Forrás: Varga Anna Judit

Tartalom

Bevezetés	1
Az EVH I. szint módszertana és az értékelés módja	2
Az I. szintű mintavételi hálózat mintapontjainak és mintafáinak jellemzői.....	2
Az adatok kiértékelése	3
Az adatok hazai és nemzetközi felhasználása	4
Az I. szintű mintapontok átlagos levélvesztés adatai az összes vizsgált fafajra vonatkoztatva 2019-ben	4
Eredmények	5
A mintapontok és mintafák száma	5
A 2021-es év összegzése a kártípusok alapján.....	5
Levélvesztés	5
Elszíneződés.....	9
Koronaelhalás.....	9
Törzskárosodás.....	10
Gyökfőkárosodás	11
Vadkárosítás.....	12
Elhalt fák	12
Rovarkárosítások.....	14
Abiotikus károsítások.....	16
Gombakárosítások.....	18
Ismeretlen eredetű károsítások	19
Egyéb károsítások	20
Közvetlen emberi hatásra bekövetkező károsítások.....	22
Vadkárosítások	22
Tűzkárosítások	23
Egészségi állapot alakulása fafajcsoportonként	24
Kocsányos tölgy	24
Kocsánytalan tölgy.....	25
Egyéb tölgyek	27
Cser	29
Bükk.....	31
Gyertyán.....	32
Akác	34
Egyéb kemény lombos fajok	37
Nyárok.....	38
Egyéb lágy lombos fafajok	39
Erdeifenyő.....	41
Feketefenyő.....	43
Összefoglalás	46
Erdővédelmi aktualitások.....	49
Források	52

Bevezetés

Az Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszer (EMMRE) működését jelenleg az *erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról* szóló 2009. évi XXXVII. törvény 30. § (1) bekezdésének a) pontja, valamint az *erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról* szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról szóló 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 38-40. §-a szabályozza.

A monitoring-program koordinációját és a feladatok egy részét a Nemzeti Földügyi Központ Erdészeti Főosztálya (továbbiakban: NFK EF) végzi. Egyes elemei több évtized óta működnek, ugyanakkor az újabb kihívások és feladatok kapcsán az elmúlt egy-másfél évtizedben új alrendszerei épültek ki. Az EMMRE-n belül kap helyet az átfogó, szisztematikus mintavételezésen alapuló Erdővédelmi Hálózat (EVH), melynek állandósult, évente felvételezett pontjain gyűjtött adatok információt szolgáltatnak erdeink egészségi állapotáról, a bekövetkezett abiotikus és biotikus kárformák megjelenéséről, mértékéről, illetve változásáról.

Az 1980-as évektől kezdődően Európa valamennyi országában megfigyelhető volt az erdők egészségi állapotában bekövetkező romlás. Az erdőkárok közvetlen, illetve közvetett gazdasági és környezeti hatásainak jelentőségét felismerve szükségessé vált az erdők egészségi állapotának rendszeres és szisztematikus megfigyelését, illetve a károsodások megjelenésének és terjedésének nyomon követését szolgáló projekt kidolgozása.

A '80-as években a légszennyezést tartották legnagyobb mértékben felelősnek az erdők egészségi állapotában bekövetkezett általános leromlásért, s az 1985-ben létrehozott nemzetközi együttműködési program (*International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests*, röviden *ICP Forests*) is a levegőszennyezés erdőkre gyakorolt hatását volt hivatott elsősorban vizsgálni. Magyarország már az indulásakor csatlakozott a programhoz, és a nemzetközi törekvések alapul véve elindította a hazai erdők egészségi állapotát monitorozó program kidolgozását 1987-ben. A felmérések célja, az európai gyakorlattól kissé eltérően, nemcsak a légszennyezés hatására bekövetkezett koronaállapot változások mérése, hanem egy részletes és átfogó, kétszintű monitoring rendszer kialakítása volt.

1988-ra kialakították az I. szintű Nagyterületű kárfelvételi rendszert (EVH I.), melynek célja a hazai erdők évenkénti egészségi állapotváltozásának, egyes megbetegedések és károsodások időbeli előfordulásának és térbeli elhelyezkedésének megállapítása, a bekövetkezett változások nyomon követése, adatgyűjtés és információszolgáltatás. A II. szintű Intenzív monitoring rendszer (EVH II.) 1993-ban épült ki, mely a fák egészségi állapotának vizsgálata mellett az előforduló károk okainak feltárását, az ok okozati összefüggések elemzését, az erdei ökoszisztémákban zajló folyamatok leírását tűzte ki céljául. Az I. szint feladatait 2021-ben a 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 39. § (2) bekezdésének a) pontja alapján az NFK EF szakemberei, míg a II. szintét ugyanezen jogszabály 39. § (2) bekezdésének b) pontja alapján a Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézetének kutatói látták el. A felvételezések a nemzetközi monitoring rendszerrel összhangban álló felvételi metodika szerint zajlottak, így összevethetőek az európai felmérések eredményeivel.

A továbbiakban bemutatásra kerül a magyarországi erdők 2021. évi egészségi állapota az I. szintű, Nagy területű egészségi állapotfelmérés (EVH I.) 16x16 km-es hálózatának mintapontjain felvett adatok alapján.

Az EVH I. szint módszertana és az értékelés módja

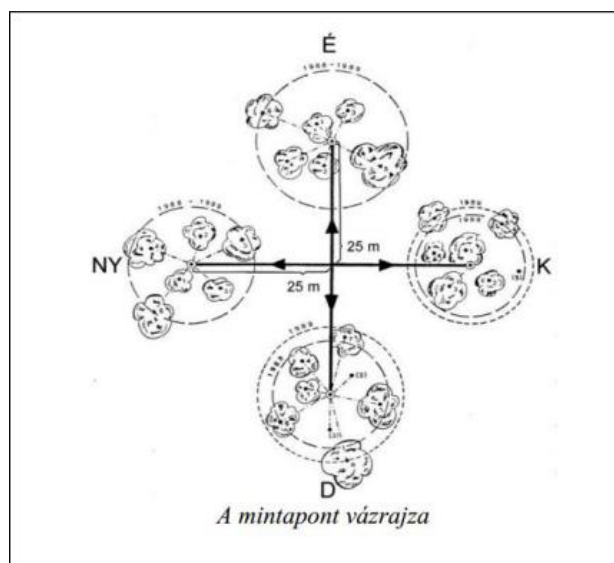
Az I. szintű mintavételi hálózat mintapontjainak és mintafáinak jellemzői

Az EVH I. szinten a nagyterületű egészségi állapotfelvétel feladatai kerülnek ellátásra, melynek alapja a szisztematikus mintavételezés. A mintavételi pontok helyének megállapításához egy, az ország teljes területét lefedő elméleti háló került kialakításra, melynek erdőterületre eső rácspontjai minősülnek mintapontnak. 1988-ban a program kezdeti, 4x4 km-es hálózatán 1027 mintapont szerepelt, melyek összesen 24 648 mintafát tartalmaztak. Az egyre teljesebb körű erdőtervi adatok és a jelentős erdőtelepítések eredményeképpen a mintapontok száma gyarapodott, 2004-ben már 1204 darab I. szintű EVH mintapont volt nyilvántartva. A szervezeti átalakulások és az erőforrások rendelkezésre állása következtében ezt a hálót váltotta fel egy kisebb sűrűségű, 16x16 km-es hálózat, mely jelenleg 78 darab mintapontot tartalmaz.

Jelenleg az EVH mintapontokon az évente vizsgálható fák száma - amennyiben az összes mintaterületen egyedi felvétel lenne - 1872 darab, azonban mivel a mintapontokat tartalmazó erdőállományokban a gazdálkodás – az EVH miatt – nem esik semmilyen korlátozás alá, így a gazdálkodók az üzemtervi előírások szerint járnak el ezekben az erdőkben, melynek eredményeként mind a mintavételi pontok, mind a vizsgált fák száma évről évre változhat.

Átmenetileg a mintafák darabszámának csökkenését jelentik az időszakosan, tarvágás miatt keletkezett üres területek. Előfordulhat, hogy bizonyos helyeken akadályoztatás miatt nem lehet elvégezni a felvételt.

Mintapontonként négy mintakörben (szatellit) 6-6 darab fa kerül kijelölésre, az alábbi elrendezésben.



Ha a ponton lévő faállomány nem felel meg az egyedi felvétel méretbeli kritériumainak, akkor nem faegyed-, hanem állományszintű – az előforduló fafajokat egy-egy átlagegyeddel képviselt – leírással történik a felvétel. Ezeken a területeken később, az állomány korosodásával visszaáll a rendszer egyedi felvételezésre.

Egy adott mintafa addig szolgálja a felvételezést, amíg 1-es, 2-es vagy 3-as Kraft magassági osztályba esik (a 4-5-ös magassági osztályba tartozó fák eleve nem kerülnek bele a rendszerbe). A korábban kijelölt, de időközben 4-5-ös Kraft magassági osztályba került, illetve a kivágott vagy kidőlt egyedek helyett új mintafák kerülnek kijelölésre.

A mintafák leíró adatai minden évben felvételre, frissítésre kerülnek. Ezek olyan általános információk, mint az egyed fafaja, kora, eredete, térbeli elhelyezkedése és szociális helyzete. Emellett pedig az egészségi állapotra vonatkozó paraméterek megállapítása is évente megtörténik. A mintaterületet leíró paraméterek a kijelölésük idején felvételre kerültek, de az éves vizsgálatok során ezek akár felülbírálhatóak.

Az egészségi állapotra vonatkozó (levélvesztés, elszíneződés és koronaelhalás) paraméterek, valamint a károsodások paraméterek megállapítása minden évben megtörténik. A felmérés paraméterei

megfelelnek az *ICP Forests* nemzetközileg elfogadott módszertanának, ezáltal a magyar erdőkre vonatkozó adatok összehasonlíthatóak a nemzetközi adatsorokkal.

A terepi felvételezés során leírt károsodások mértéke 2006 óta 5 %-os (2006-ig 10%-os) élességgel kerül meghatározásra. Az így meghatározott 5% pontos értékek a feldolgozáskor kerülnek besorolásra az alábbi egyezményes, nemzetközi kárfokozatokba:

ICP kárfokozatok
0-10%: tünetmentes
11-25%: veszélyeztetett
26-60%: közepesen károsított
61-99%: erősen károsított
100%: elpusztult

Az "elpusztult" kárfokozat egyedei további két csoportra oszthatóak az adatfeldolgozás során: az adott évben elpusztult, illetve a korábban elpusztult fák halmazára.

Az egészségi állapot minősítés paramétereinek jellemzői, csoportosításuk

Az egészségi állapot romlásának okai három főbb csoportra oszthatók: abiotikus, biotikus és emberi beavatkozás következtében kialakult károk. Ez a három nagy kategória gyakorlati szempontból a károsítás faegyeden megjelenő helye szerint kerül további felosztásra. Az egyedi felvételek során szisztematikusan haladva, a teljes faegyed vizsgálata megtörténik, beleértve a korona (lombozat és ágak), a törzs (kéreg) és a gyökfő teljes egészét. Ennek során a kiváltó ok lehető legpontosabb meghatározása a cél.

A koronában, törzsön és a gyökfőben megjelenő tünetek jellemző indikátorai a környezet minőségének, ezek közül is kiemelkedő fontossággal bír a lombkorona, mivel ez jelzi legérzékenyebben a fa egészségi állapotában bekövetkezett változást. A levélvesztés, az elszíneződés és a koronaelhalás olyan, szemrevételezéssel is elbírálható, összefoglaló tünetegyüttesnek tekintendő, mely alkalmas a fa egészségi állapotának jellemzésére. E három jellemző a konkrét, károkhoz kötött – azonosított – és azonosíthatatlan károk összhataaként kerül meghatározásra.

A koronában lejátszódó természetes folyamatok felismerése és egyértelmű elkülönítése a kóros folyamatoktól kulcsfontosságú lépése a koronaállapot felmérésének. A természetes folyamatok okozta levélvesztés (az árnyéklevelek eltérő színe és elhalása, a többéves tűlevelek természetes kicserélődése, a törzs természetes ágtisztulása) nem szerepel a károk között. Regisztrálásra kerül azonban minden kóros folyamat, amely a lombkoronában észlelhető, attól függetlenül, hogy annak okára lehet-e magyarázatot adni, vagy sem.

Az adatok kiértékelése

A felvett adatok évenként kiértékelésre kerülnek, így egy átfogó képet kaphatunk a hazai erdők egészségi állapotáról, illetve az aktuális év adatainak idősorokba való beillesztésével a változások, trendek is jól megfigyelhetők, elemezhetők.

Az adatok fafajonként, illetve fafajcsoportonként kerülnek kiértékelésre. A továbbiakban az ábrákon, grafikonokon az alábbi fafajok/fafajcsoportok rövidítését használjuk:

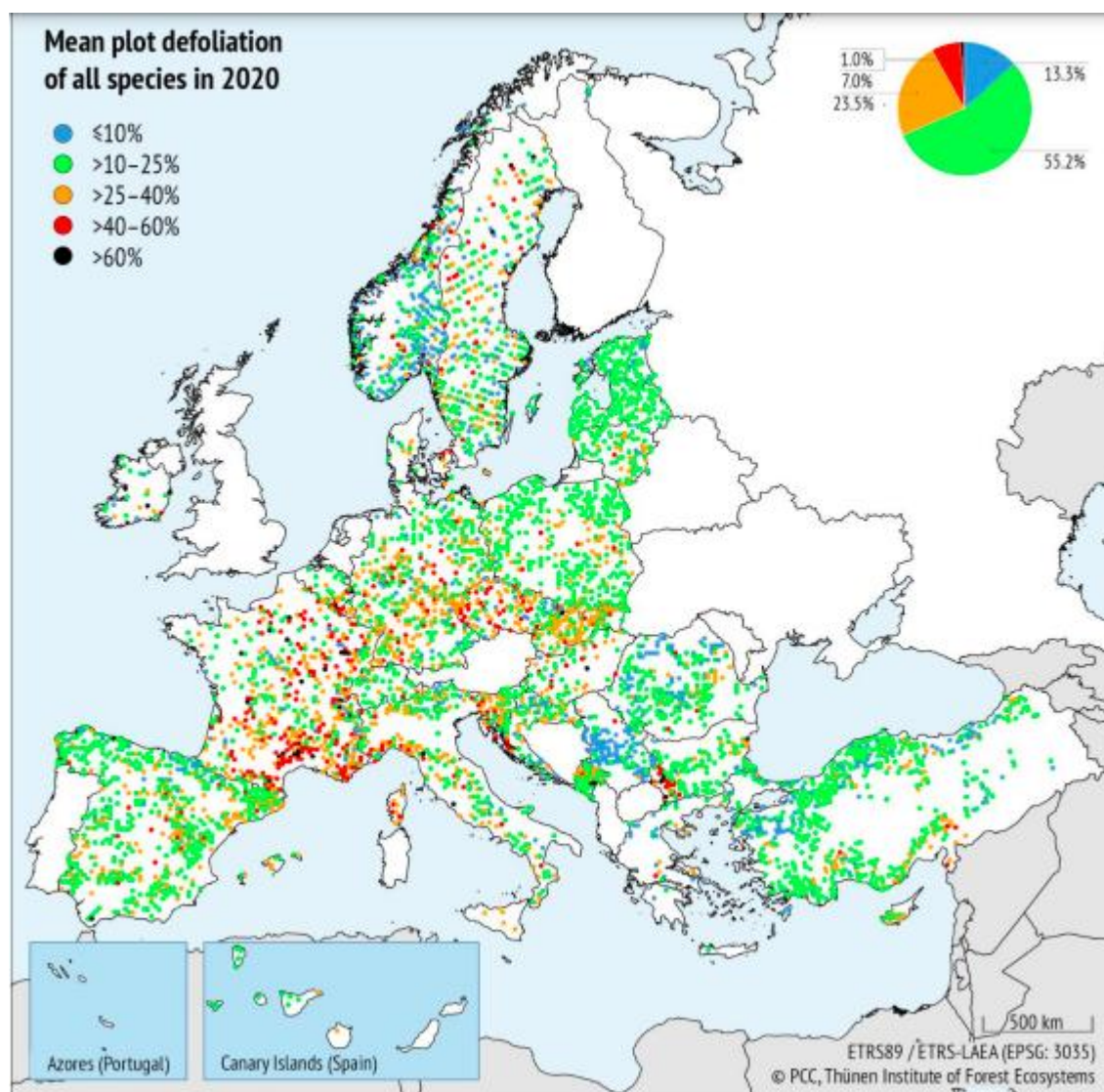
KST: Kocsányos tölgy	A: Akác
KTT: Kocsánytalan tölgy	EKL: Egyéb kemény lomb
ET: Egyéb tölgyek	NY: Nyárok
CS: Cser	ELL: Egyéb lágy lomb
B: Bükk	EF: Erdeifenyő
GY: Gyertyán	FF: Feketeenyő
VF: Vörösfenyő	LF: Lucfenyő
EGYF: Egyéb fenyő	

Az EVH adatai több szinten hasznosulnak: nemcsak hazai jelentésekben (ismeretterjesztő anyagok, leporellók, KSH adatgyűjtések), hanem nemzetközi felmérésekben is megjelennek a hazai erdőkre vonatkozó adatok.

Ez utóbbiak közül a legjelentősebb az évenként megjelenő, *ICP Forests* által kiadott jelentés az európai erdők helyzetéről (Forest Condition in Europe). A nagyterületű monitoring (I. szint) eredményeinek értékelésével a fák lombvesztéséről és levélszíneződéséről, és ezen jellemzők változásairól lehet képet alkotni, ami az erdők egészségének mutatója. Az intenzív (II. szintű) megfigyelések és mérések többek között a légszennyezésből származó káros anyagok lerakódásának átlagos mértékéről, a meteorológiai paraméterek erdőkre gyakorolt hatásáról, vagy a talajközeli vegetáció, növényfajok változatosságáról szolgáltatnak információt.

Az NFK (és elődjei) minden évben adatot szolgáltat az adott évben tapasztaltakról a korona állapot és a károsítások tekintetében. Az adatszolgáltatás módja az elmúlt években már online felületen zajlott.

A több mint 30 tagtól származó és összesített adatokat tartalmazó kiadvány az *ICP Forests* honlapjáról bárki számára letölthető (https://www.icp-forests.org/pdf/ICPForests_TR2021.pdf).



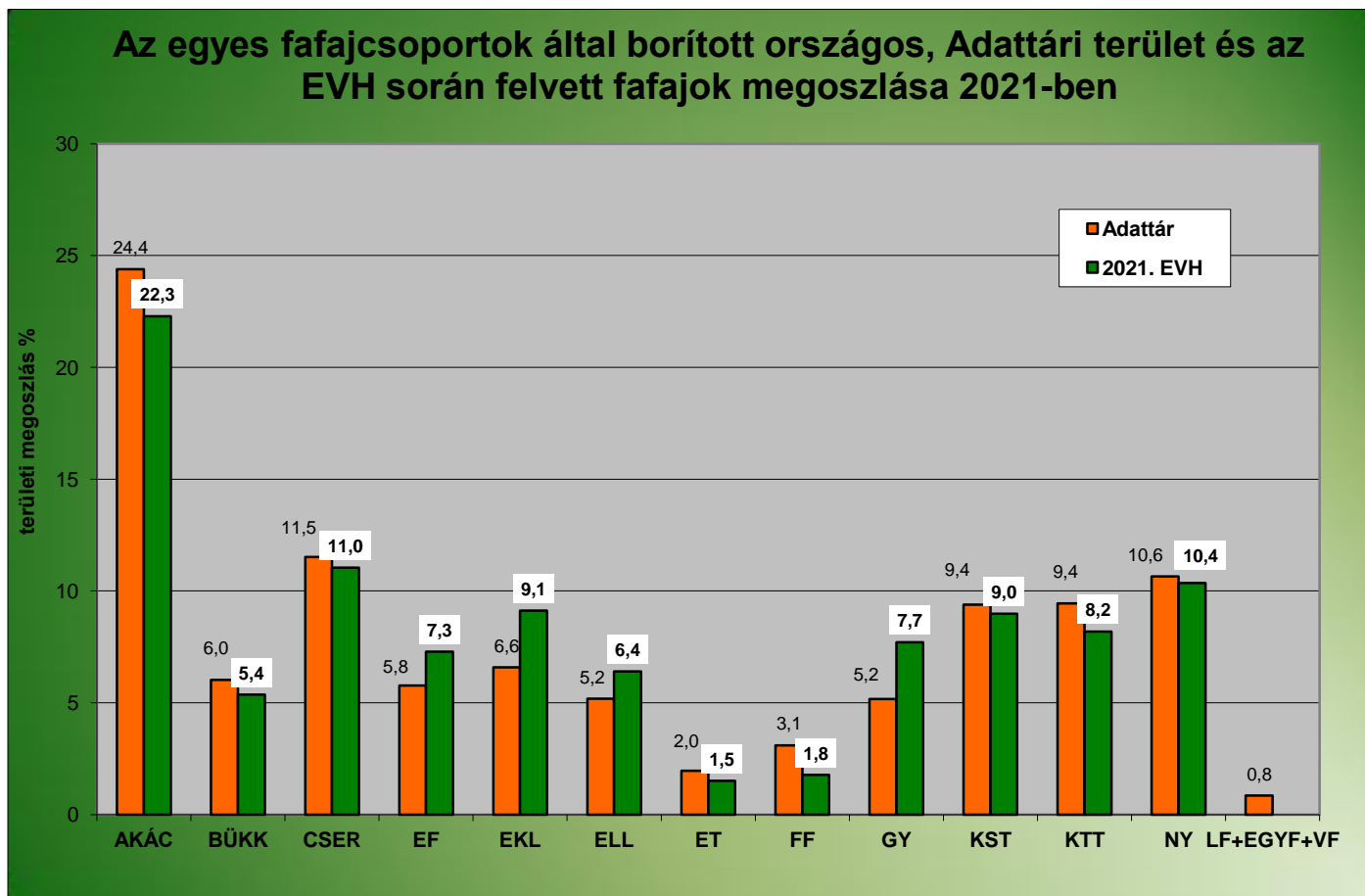
Az I. szintű mintapontok átlagos levélvesztés adatai az összes vizsgált fafajra vonatkoztatva 2020-ban²

² Michel A, Kirchner T, Prescher A-K, Schwärzel K, editors (2021) *Forest Condition in Europe: The 2021 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention)*. Eberswalde: Thünen Institute. https://www.icp-forests.org/pdf/ICPForests_TR2021.pdf, 41 p.

Eredmények

A mintapontok és mintafák száma

2021-ben 78 darab mintaponton, 1863 darab faegyed vizsgálata történt meg: egy szatellit pusztavágás volt, illetve van olyan szatellit, ahol bár nincs meg a 6 db mintafa, de továbbiak kijelölése nem lehetséges.



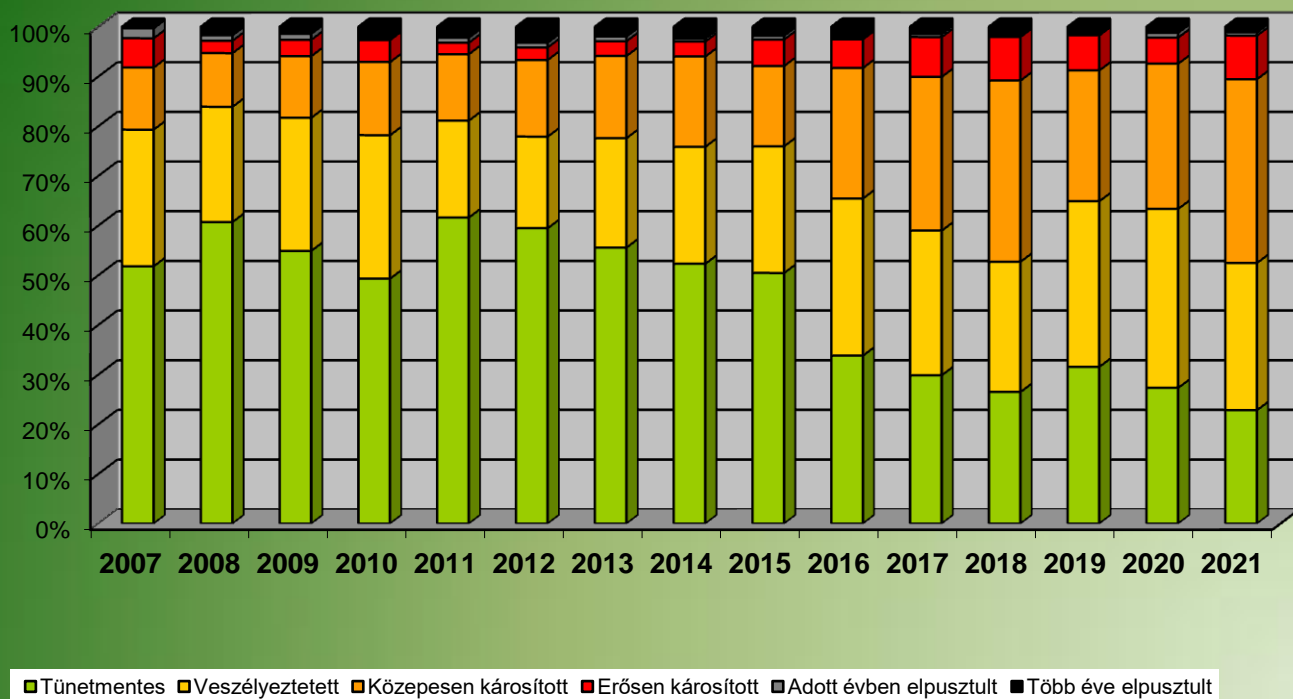
A hálózat mintafáinak fafajcsoportonkénti megoszlása némileg eltér a főbb fafajcsoportok magyarországi térfoglalásától (Országos Erdőállomány Adattár alapján). Az *erdeifenyő*, az *egyéb kemény* és *egyéb lágy lomb*, illetve a *gyertyán* esetében kismértékű felülreprezentáltság, míg az *akác*, a *feketefenyő* esetében enyhe alulreprezentáltság adódik. A többi fafaj esetében az országos arányok hasonlóak az EVH mintákhoz. 2021-ben a vizsgált állományokban *luc*-, *vörös*- és *egyéb fenyő* már nem volt.

A 2021-es év összegzése a kártípusok alapján

Levélvesztés

2012 óta erdeink egészségi állapotában folyamatos romlás figyelhető meg, 2021-ben kismértékben, de ismét csökkent az egészséges fák aránya.

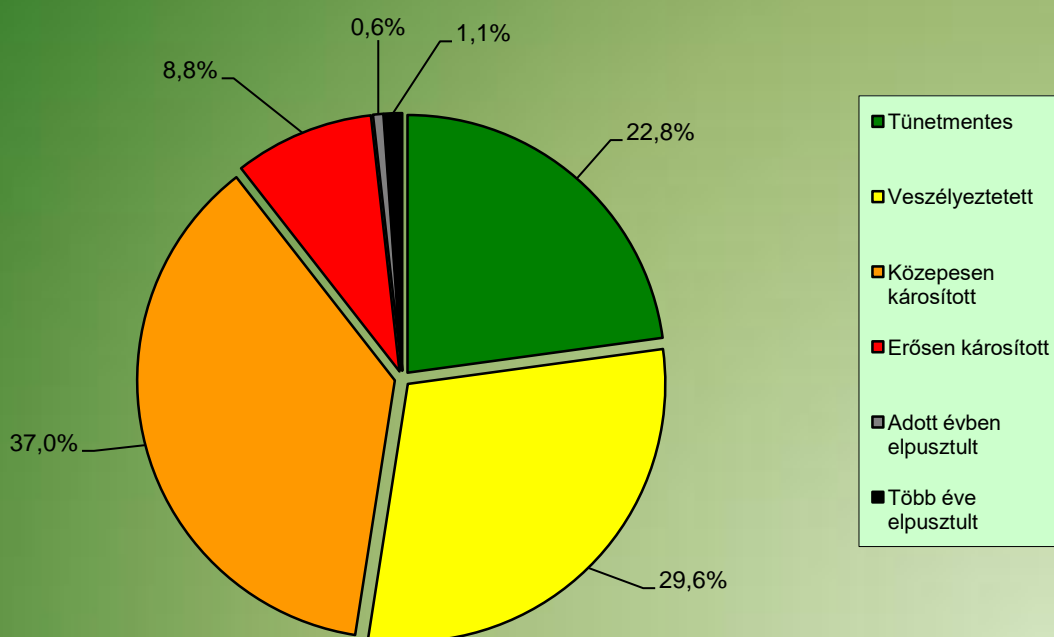
A levélvesztés mértéke 2007-2021



2021-ben az összes mintafa közül 22,8% volt tünetmentes, tehát a levélvesztés tekintetében a korábbi év(ek)hez képest csökkent az egészséges egyedek száma. A veszélyeztetett fák aránya 29,6%, a közepesen károsodott egyedeké 37,0%, míg az erősen károsodott fák aránya 8,8% volt. Az elpusztult fák aránya (1,8%) az elmúlt évekhez képest minimálisan csökkent.

A korábbi években elhalt fák száma évről évre változó, mivel holtfák csak addig szerepelnek a felvételekben, amíg állnak és magassági osztályuk 1-3 kategóriába esik. Kidőlésük, magassági osztályuk romlása (pl. korona- vagy törzstörés) esetén új mintafa kerül kijelölésre.

Az összes levélvesztés megoszlása a mintafák alapján 2021-ben



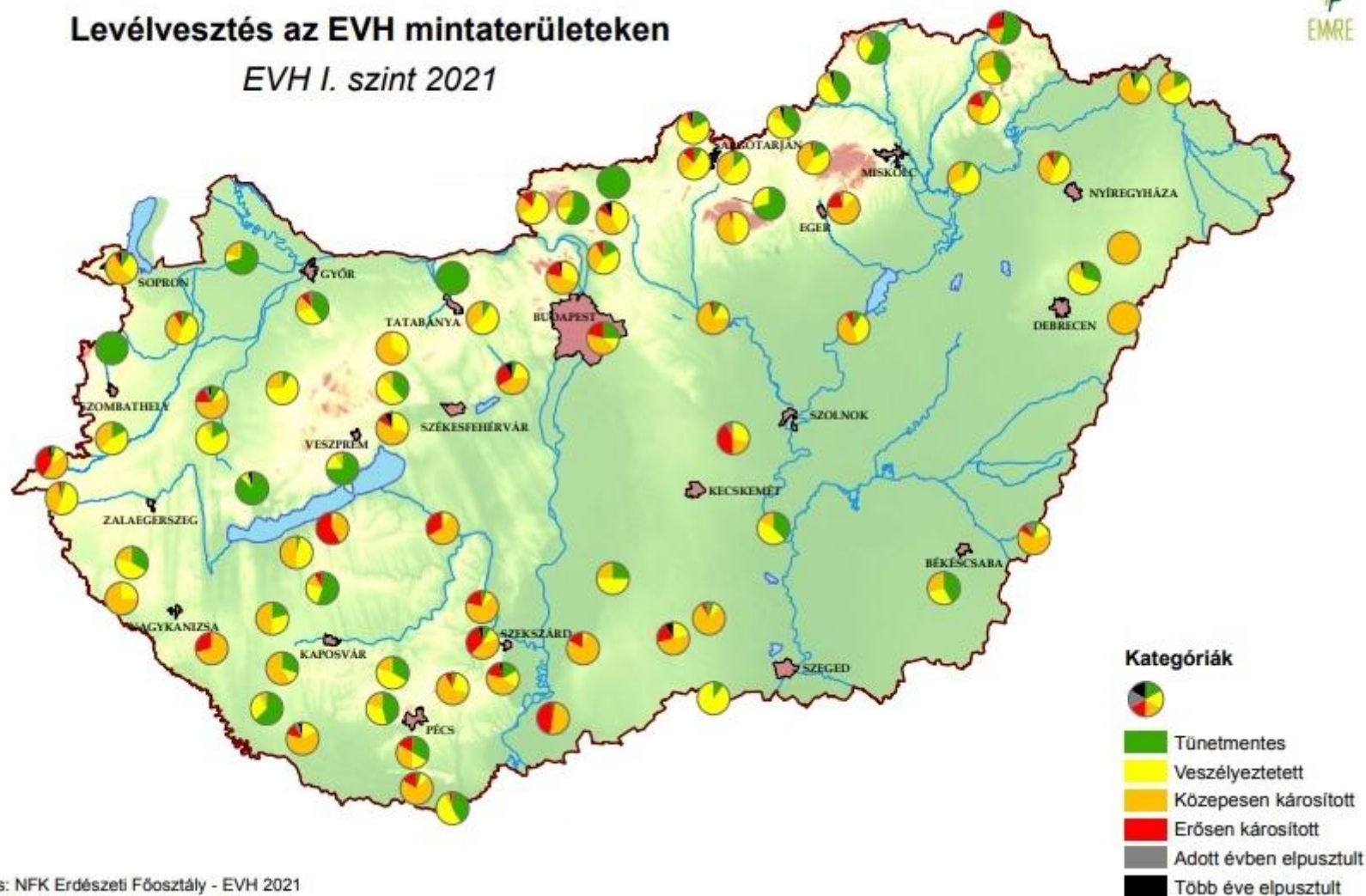
2021-ben az összes vizsgált fára vonatkozóan az átlagos levélvesztés intenzitása 30,5% volt. A *kocsányos tölgyek* esetében az elmúlt években tapasztalható, fokozatos állapotromlás idén is folytatódott, 3%-ra esett az egészséges fák aránya. Az átlagos levélvesztés a faj esetében 41,2% volt. Szintén alacsony volt az egyéb tölgyek (jellemzően molyhos tölgy) között az egészséges fák aránya (3,6%). Az utóbbi évek drasztikus romlásának a tölgy fajok esetében főként a tölgy csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) az oka. Az átlagos levélvesztés a fafajcsoport esetében 47,7% volt, bár azt hozzá kell tenni, hogy ez a fafaj csupán a mintafák 1,5%-át teszi ki, így az elmúlt évhez viszonyított kiugróan rossz értékhez az alacsony mintaszám is hozzájárulhatott.

A legjobb egészségi állapotú fafajcsoportok – a *gyertyán*, *bükk* és az *egyéb lágylombos fajok* – esetében a tünetmentes fák aránya 35-60% körül mozgott. A gyertyán esetében az átlagos levélvesztés (14,6%) is kismértékű javulást mutatott az elmúlt évhez képest (16,3%). A másik két fafajcsoport esetében minimális romlás volt tapasztalható az átlagos levélvesztés terén a múlt évhez képest.

A gyertyánon kívül az erdei fenyő mutatott még minimális javulást az átlagos levélvesztés terén (27,8%), az elmúlt évhez képest (29,5%). A többi fafaj esetében egyértelmű romlás volt tapasztalható.

Levélvesztés az EVH mintaterületeken

EVH I. szint 2021



Forrás: NFK Erdészeti Főosztály - EVH 2021

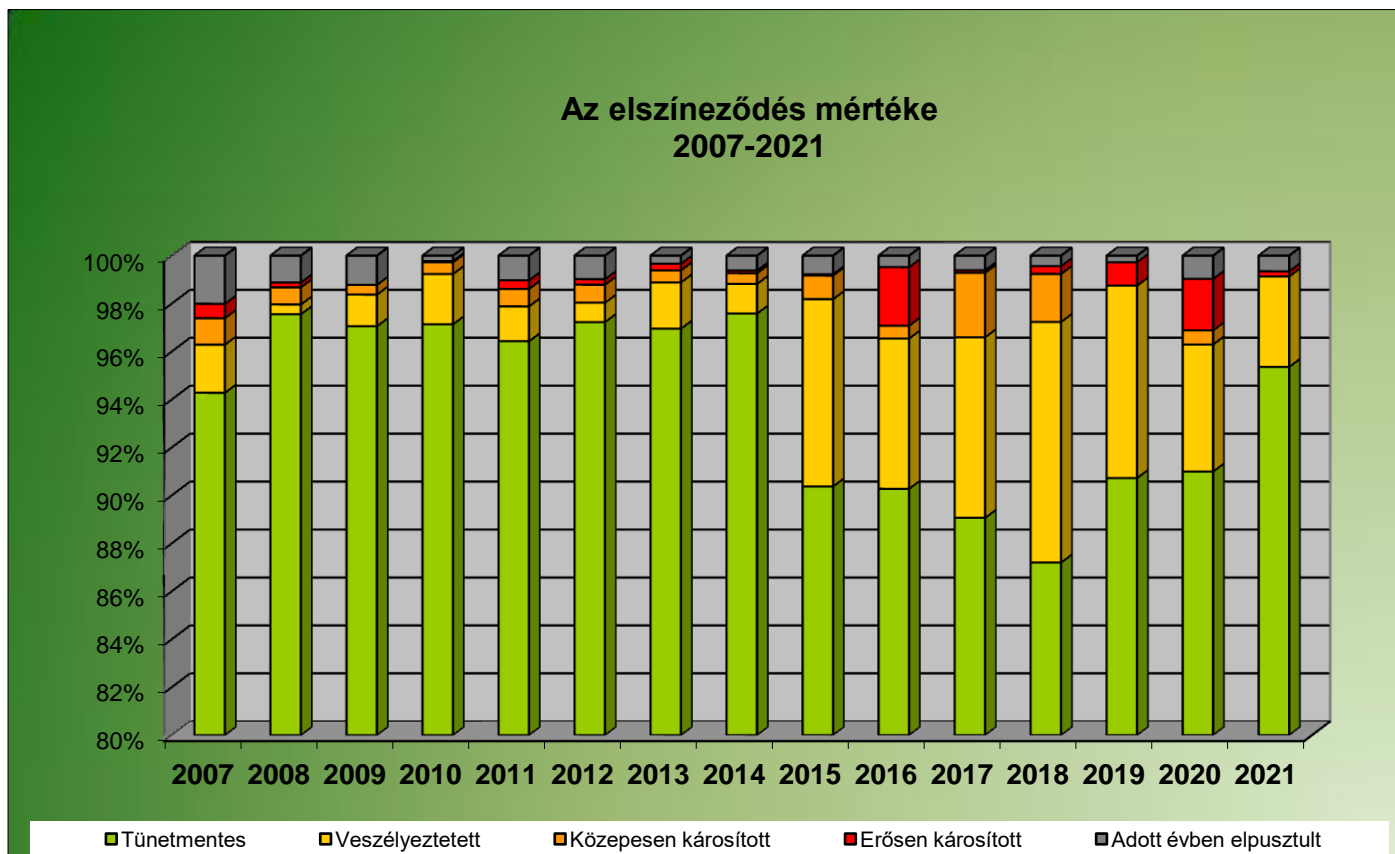
A mintaterületenkénti átlagos levélvesztés megoszlását szemlélteti a fenti térkép.

Elszíneződés

Az elszíneződés esetében pontosabb megfogalmazás lenne a sárgulás használata, hiszen a zöld és a sárga közti skálán kell megadni a lombzat színét. (piros, barna, lila stb. nem elszíneződés ebben az értelemben, de a megjegyzés rovatban említendő).

A %-os érték megadásához két szempontot kell figyelembe venni az elszíneződött leveleknek a normális levelekhez viszonyított arányát és az elszíneződött leveleknél a sárga szín erősségét.

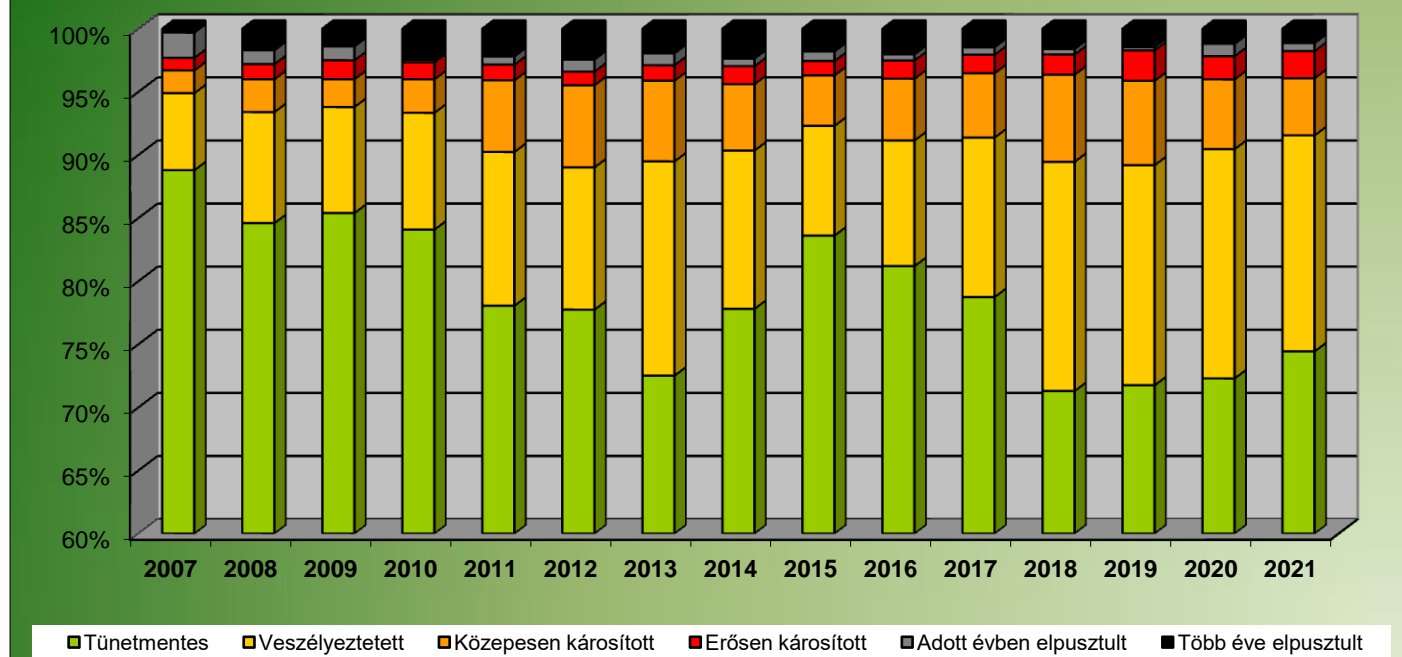
2021-ben a lomblevelek elszíneződésében, sárgulásában az előző évhez képest javulás következett be: a tünetmentes egyedek aránya 94,3% volt. A kisebb mértékű elszíneződéssel érintett egyedek aránya 3,7%, az erősen károsított fák száma minimális volt (0,2%). Összességében megállapítható, hogy az elszíneződés mértéke nem jelentős a vizsgált területeken.



Koronaelhalás

Az elmúlt több mint 10 év adatait összevetve megfigyelhető a tünetmentes fák számának folyamatos, kismértékű ingadozása. 2021-ben az egészséges egyedek aránya 74,4% volt. A veszélyeztetetteké 17,1%, és a közepes koronaelhalással érintett fák aránya pedig 4,5% volt. Az erősen károsított és az elpusztult fák aránya nem változott számottevően az előző évekhez képest (3,8%).

A koronaelhalás mértéke 2007-2021

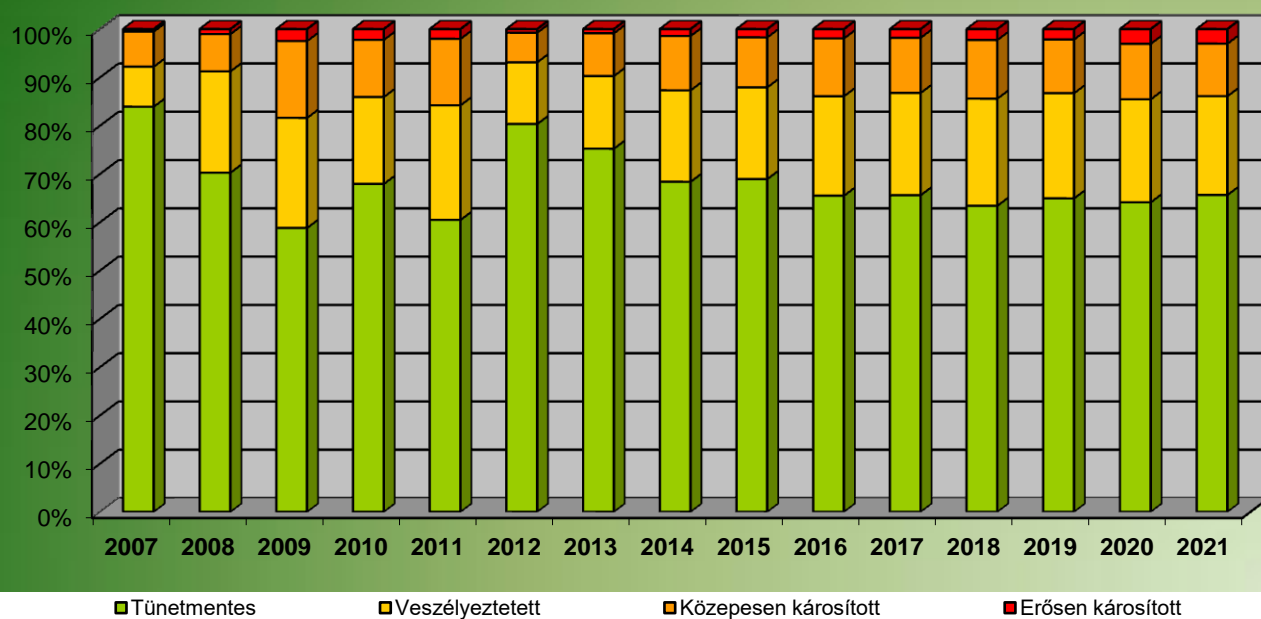


Törzskárosodás

A 2012-es év óta folyamatos, kismértékű romlás figyelhető meg, bár az évek során az egyedek több, mint 60%-a így is tünetmentes volt. 2021-ben a törzskáros esetében nem történt jelentős változás a tavalyi évhez képest: a mintafák 65,7%-a tünetmentes, 20,5%-a veszélyeztetett, 10,9%-a közepesen károsodott, míg 3%-a az erősen károsodott kategóriába tartozott.

Az adatok értékelésekor figyelembe kell venni, hogy a törzsön keletkezett sérülések nehezebben regenerálódnak, hosszabb ideig fennmaradnak (nem úgy, mint például az évente megújuló lombozaton), így a törzskáros esetében kumulatív adatok szerepelnek évről évre. A törzskárosodások többsége emberi tényezőre vezethető vissza, míg kisebb százalékban biotikus vagy abiotikus károsítókra, s többnyire a vékonyabb kérgű és így sérülékenyebb fafajokon (*bükk, gyertyán*) tapasztalhatóak.

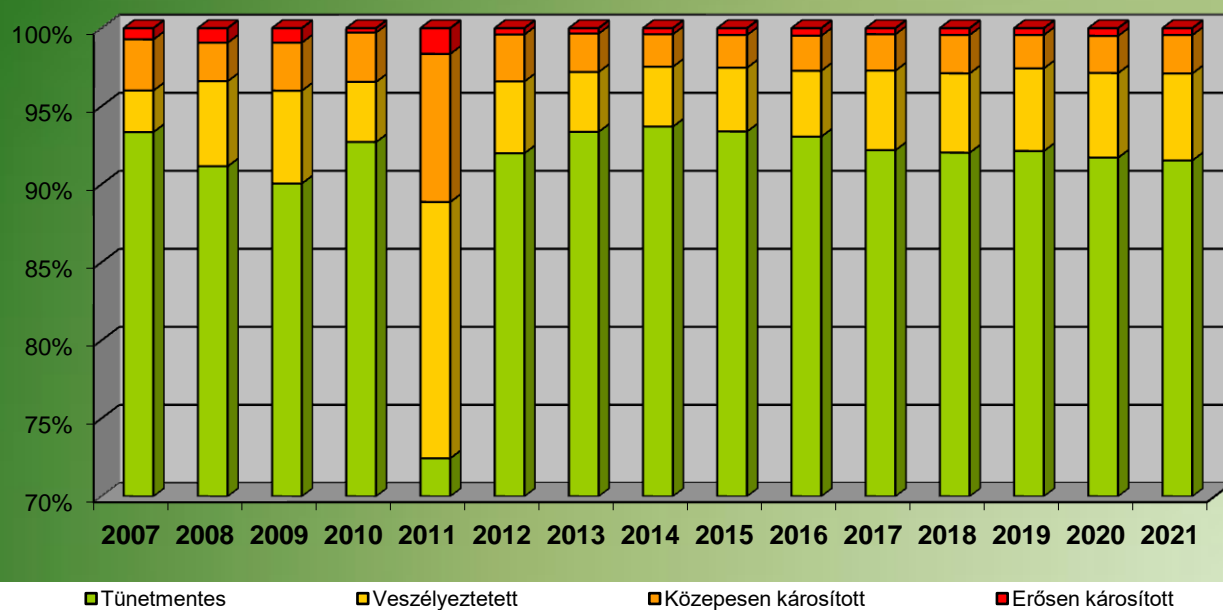
A törzskár mértéke 2007-2021



Gyökfőkárosodás

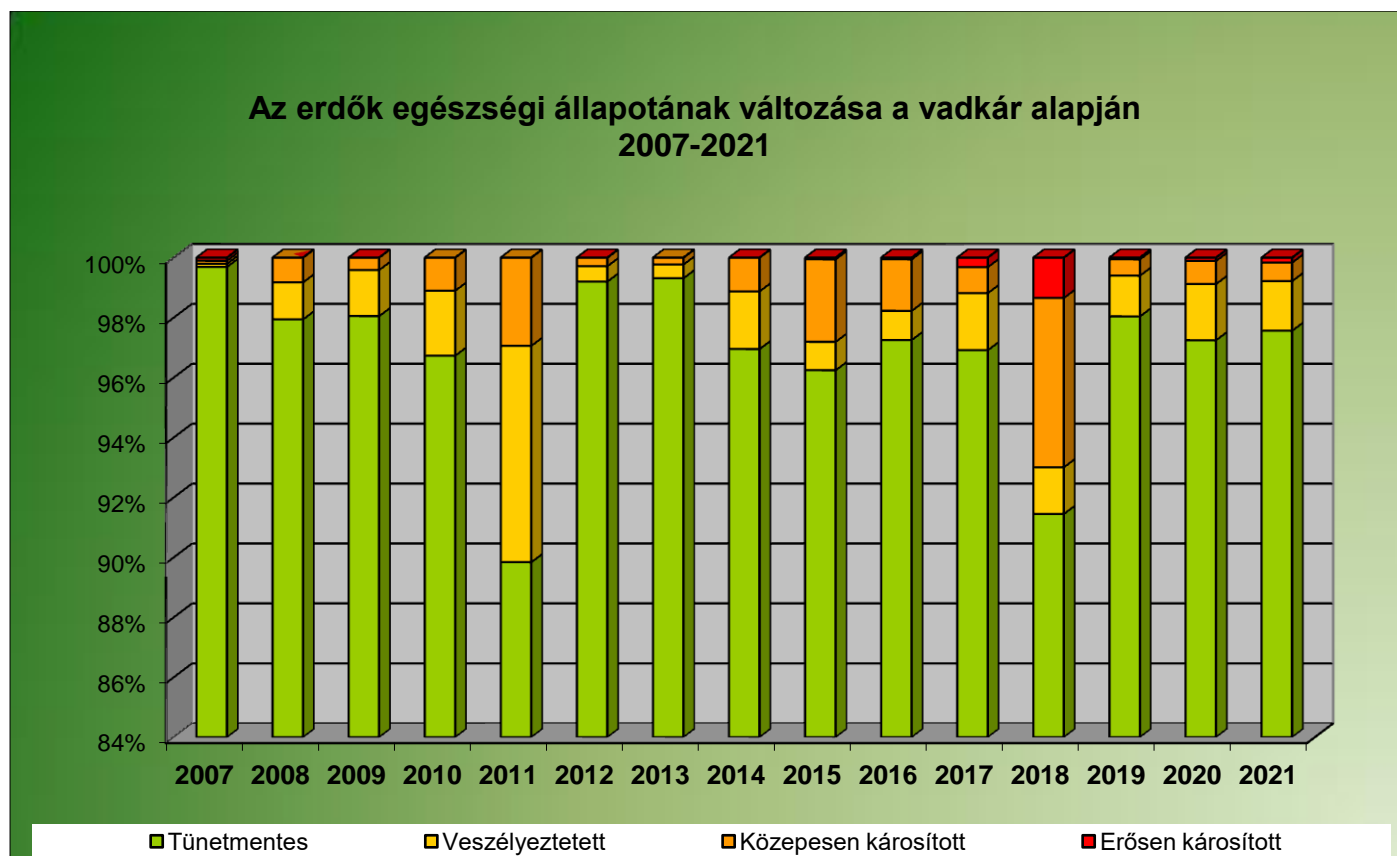
A gyökfőkárok mértéke az elmúlt években alig változott: a tünetmentes fák aránya 90% felett volt.

A gyökfőkár mértéke 2007-2021



Az elmúlt évek adatait összevetve megállapítható, hogy a tünetmentes egyedek aránya általában 95% felett mozgott. 2021-ben az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák 97,6%-a volt tünetmentes, míg a kárral érintett egyedek aránya együttesen is alig 2,4% volt.

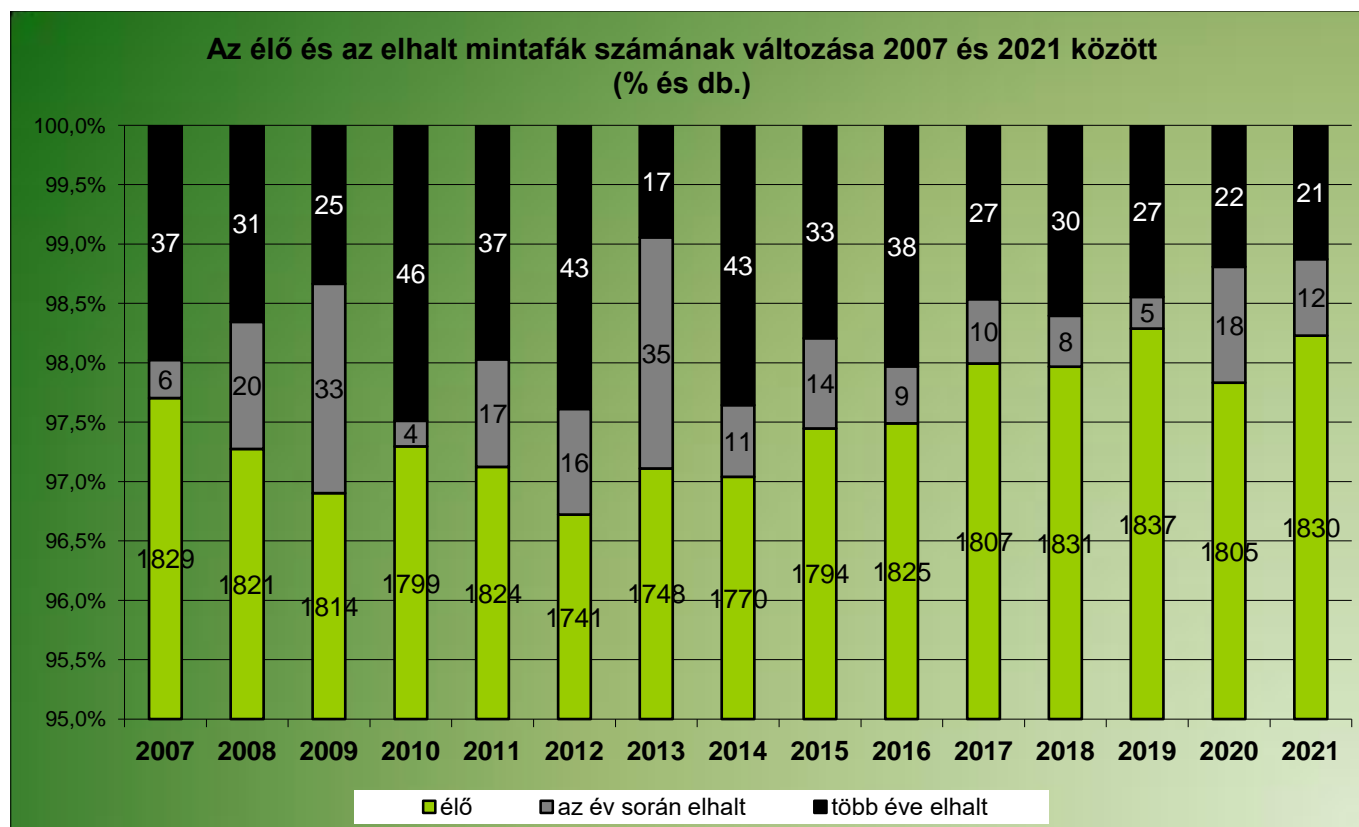
Ez a kárforma leginkább a fiatal állományokban jelentkezik, de emellett az idősebb faállományokban észlelhető kéreghántás és dörzsölés is rögzítésre kerül. Mindezek mellett meg kell jegyezni, hogy a fiatal állományok többsége kerítés mögött létesült, így ezekben az állományokban emiatt sem volt észlelhető jelentősebb mértékű vadkár.



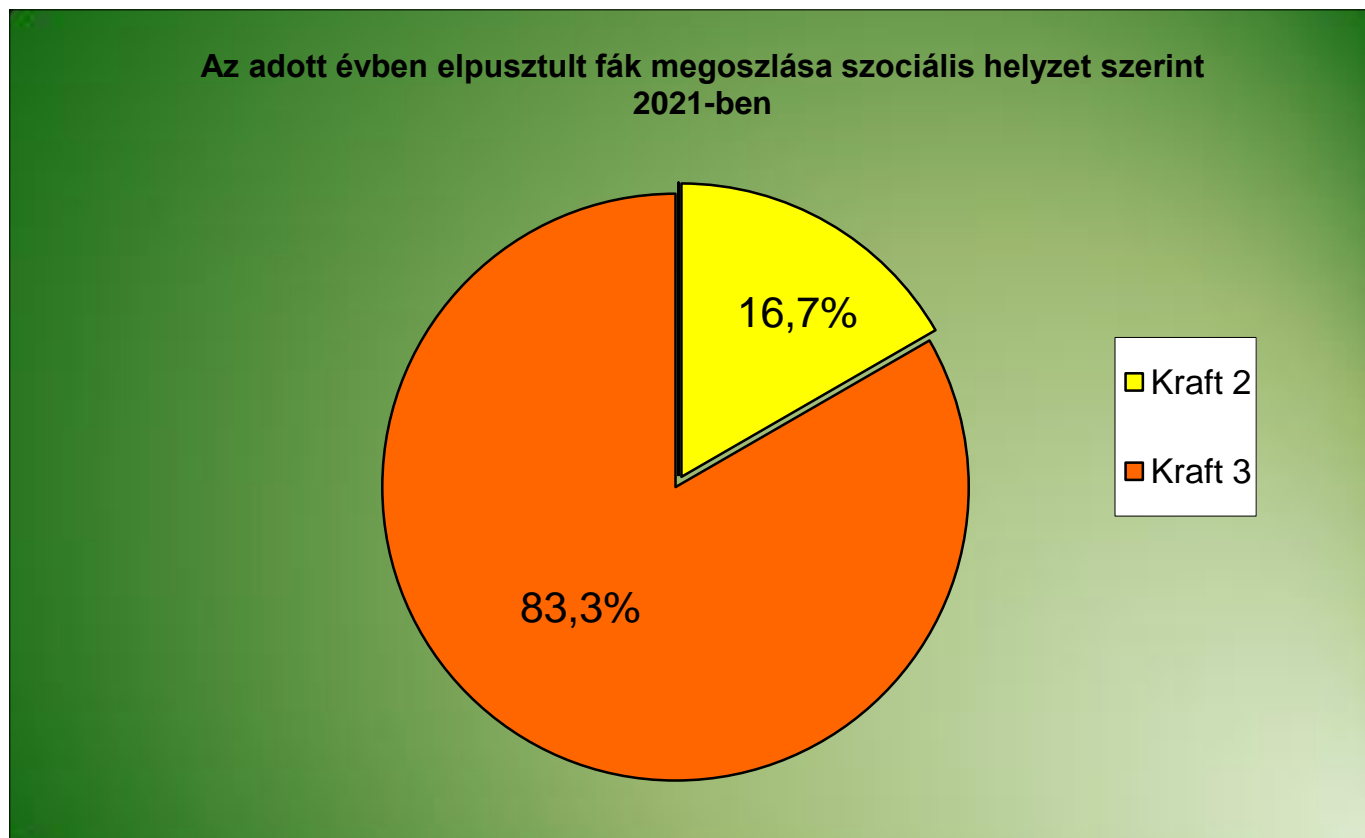
Elhalt fák

2021-ben az összes mintafa közül 33 db képezte az elhalt mintafák csoportját. A holtfákat addig kell nyilvántartani a rendszerben, amíg azok a mintaponton belül még állnak. Abban az esetben, ha az elhalt fa a magasságának felére visszatört, vagy alászorulttá válik, esetleg már kidőlt, vagy kivágták, eltűnt, akkor kikerül a rendszerből, és helyette egy új, élő egyedet kell kijelölni a további vizsgálatok céljára, így nem fogynak el a vizsgált fák az évek során (összességében mindig 6 fa kell, hogy legyen az egyes vizsgálati körökben). Amennyiben a korábban élő mintafa kidől, a kidőlésének évében még – elhalt kategóriába eső – mintafa marad, s a következő évben kerül pótlásra.

Az egészségi állapot évenkénti értékelése szempontjából a frissen elhalt egyedeknek van nagyobb jelentősége. 2021-ben 1830 db élő mintafa volt a mintaterületeken. A frissen elhalt fák száma 12 db, míg a több éve elhalt fák száma 21 db volt.

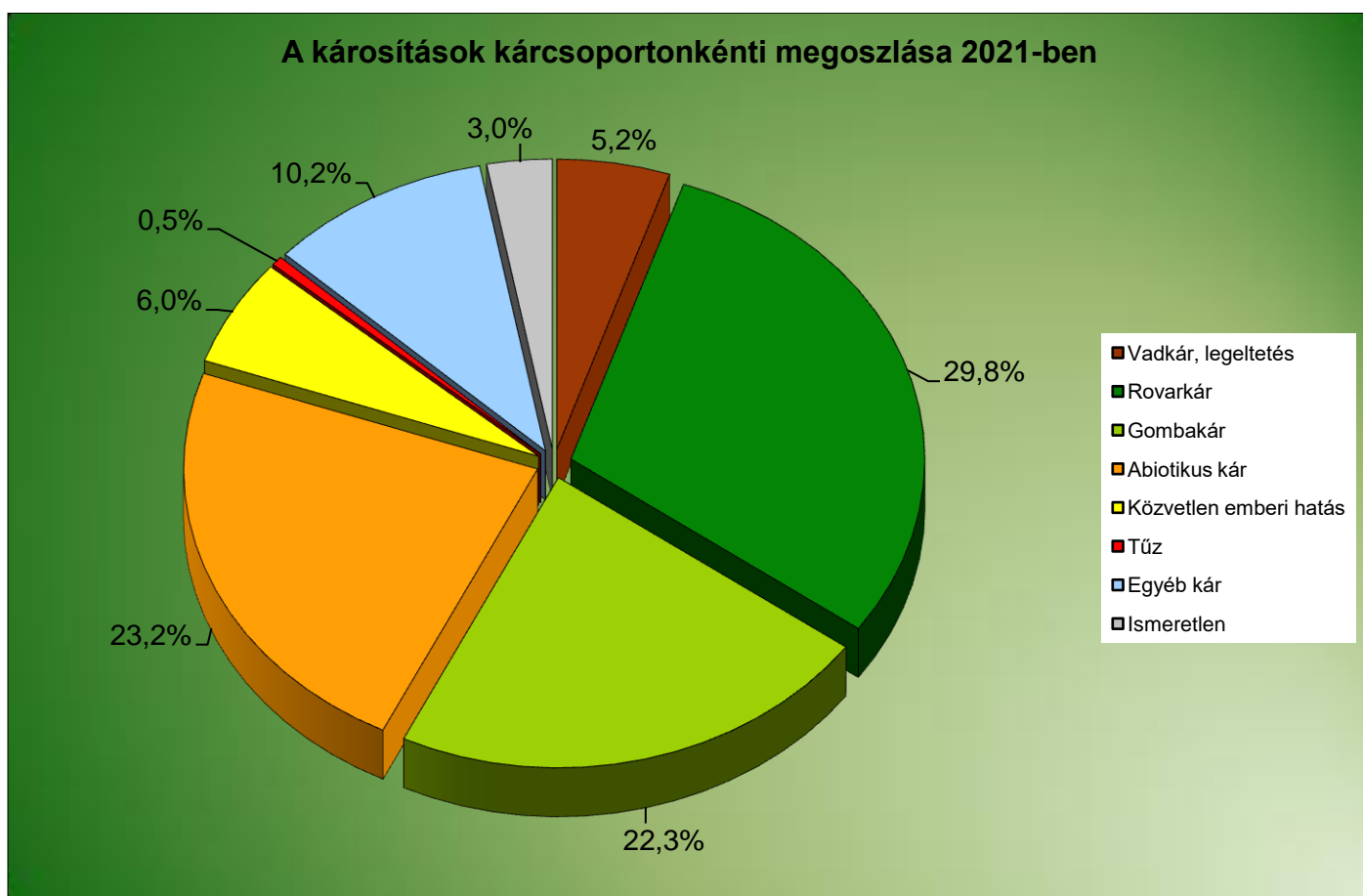


A frissen pusztult fák 83,3%-a 3-as Kraft féle osztályba (mellészorult) tartozott, így elhalásuk természetes folyamatnak volt tekinthető, hiszen ezek a fák általában az idő folyamán fejlődésükben elmaradnak az uralkodó és kimagasló fákétól. Az év során elhalt egyedek 16,7%-a ugyanakkor az uralkodó fák közül került ki. Ezek pusztulása egyrészt abiotikus okok miatt közvetlen módon következett be vagy egyéb tényezők által indukált komplex leromlásos tünetek miatt.



A károsítások kár csoportonként összesítve

2021-ben a rovarok által okozott károk fordultak elő a leggyakrabban, a vizsgált állományok 29,8%-át érintették. A második leggyakoribb kárforma az abiotikus kár volt, 23,2%-os gyakorisággal. Ezt szorosan követik a gombakárok, melyek aránya 22,3% volt. Az elmúlt évhez képest a gombakárok arányában csökkenés, az abiotikus károk arányában növekedés volt tapasztalható. Az egyéb károk az összes kárformán belül 10,2%-os, míg a közvetlen emberi hatásra kialakult károk aránya 6,0% volt. A vadkárok 5,2%-os, az ismeretlen károk alig 3,0%-os gyakorisággal fordultak elő. Tűzkár 0,5%-ban fordult elő a vizsgált állományokban.

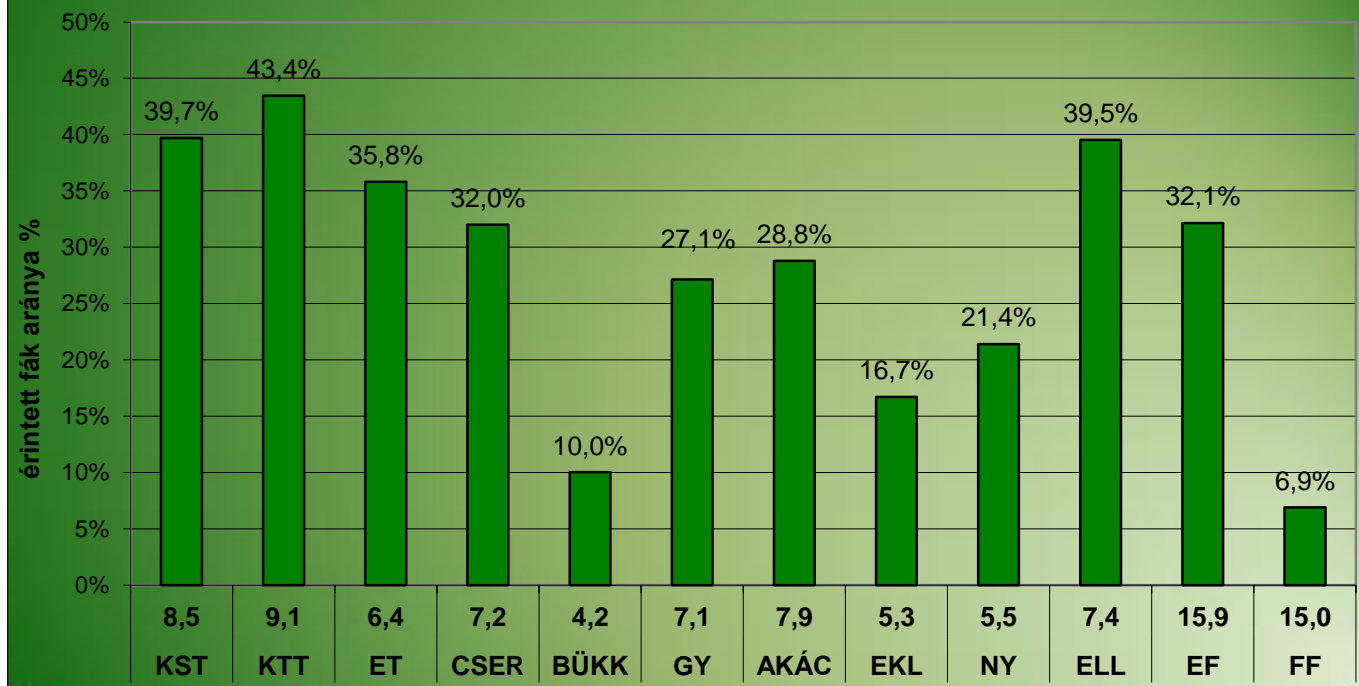


A kárformák megjelenési arányaiban jelentős eltérések mutatkoztak a különböző fafajcsoportok között, azonban a rovar-, a gomba-, valamint az abiotikus károk valamennyi csoport esetében domináltak.

Rovarkárosítások

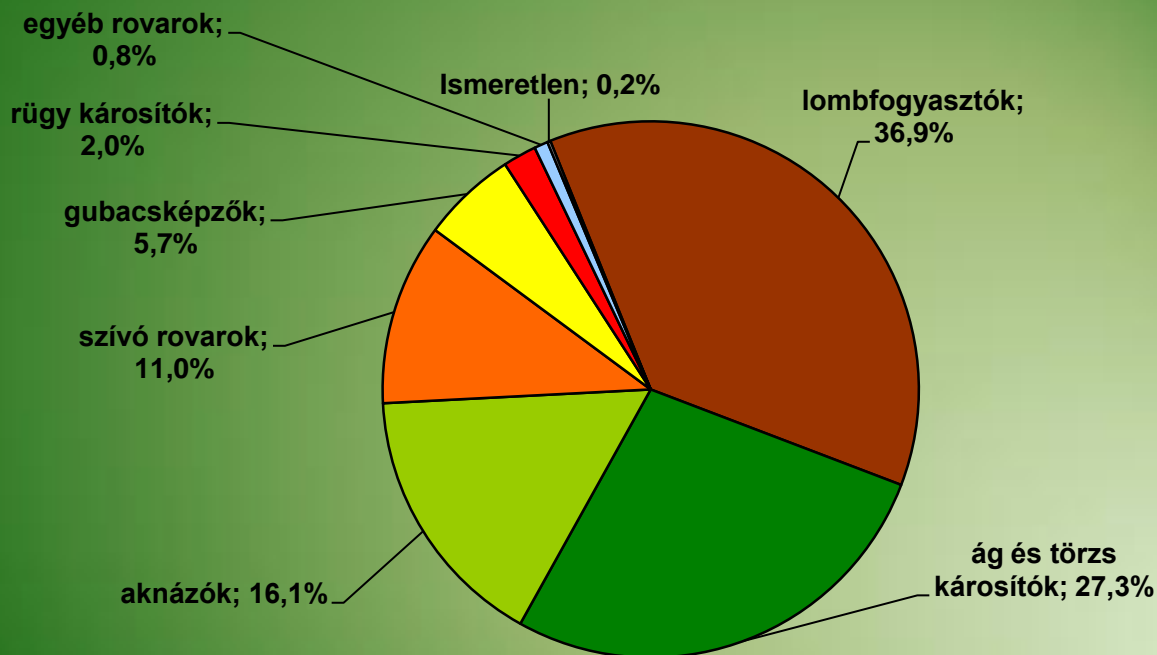
A rovarkár az összes kárformát tekintve hagyományosan az egyik leggyakoribb kártípus. A rovarkárok az előző évekhez képest nagyobb gyakorisággal jelentek meg a tölgyek esetében, melynek egyik oka az egyre nagyobb területen beazonosított tölgy csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) károsítása. Az átlagos kármértéket tekintve azonban csökkenés volt tapasztalható az előző év adataihoz képest. Az akác esetében a múlt évi adathoz képest (39,4%) az érintett fák aránya terén számottevő csökkenés volt tapasztalható.

A rovarkárosítással érintett fák aránya fajtacsoportonként és a kár átlagos %-os mértéke 2021-ben



A tavalyi évhez hasonlóan 2021-ben is a lombfogyasztók előfordulása volt a legmagasabb, az összes rovarkár 36,9%-át tették ki, ami növekedés az előző évi arányhoz képest (31,3%). Ezt követték az ág és törzskárosító (xilofág) rovarok 27,3%-kal. A levélaknázó rovarok aránya 16,1%, míg a szívó rovaroké 11% volt. Ez utóbbi arány a múlt évi jelentős növekedéshez képest mérséklődött. A gubacsképző rovarok esetében a múlt évi 8%-os arányhoz képest szintén mérséklődés volt tapasztalható. A rügycárosítók és az egyéb rovarok okozta, valamint a nem beazonosítható károk mértéke minimális volt a vizsgált fákon.

Rovarkárok megoszlása főbb kategóriák szerint 2021.



Az abiotikus károk alatt leginkább a klimatikus és időjárási viszonyok általi károkat értjük. Ezek a kárfajták hirtelen, nagy területen fellépő károsodásokat okozhatnak. Minden évben a károk jelentős hányadát adta ez a kárforma, 2021-ben az abiotikus károk előfordulási aránya 23,2% volt. Az abiotikus károk 76,7%-áért a szárazság és forróság együttesen felelt. A fagy a károsítások 16,0%-át okozta, míg a károk 5,0%-át a hirtelen fellépő szélviharok okozták. A többi abiotikus kárforma előfordulási gyakorisága elenyésző.

Az elmúlt 100-150 évben gyűjtött adatok egyértelműen bizonyítják azt, hogy a klímaváltozás hatására megemelkedett az átlaghőmérséklet, kevesebb a csapadék és annak eloszlása egyre szélsőségesebb. Ennek megfelelően a szárazság és a forróság előfordulásának együttes arányában növekedés volt tapasztalható, az előző évi arányhoz képest (67,1%).

„Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései alapján a 2020-as ősz az átlagnál 1,1 Celsius fokkal melegebb volt, ezzel a huszonegyedik legmelegebb 1901 óta. A szeptember 1,8 °C-kal, az október közel 1 °C-kal, a november viszont csupán 0,4 °C-kal volt melegebb az 1981-2010-es normálnál. Országos átlagban az őszi csapadékösszeg megfelelt a sokévi átlagnak, az évszakon belüli eloszlás azonban nagyon egyenetlen volt. Az ősz egy csapadékban szegény szeptemberrel kezdődött, de a hónap végén helyenként jelentős mennyiségű csapadék zúdult le rövid idő alatt. A korábbi évektől eltérően az október 2020-ban különösen csapadékos volt, a szokásos mennyiség több, mint duplája érkezett. A novemberi csapadékösszeg messze elmaradt az 1981-2010-es sokévi értéktől, így 1901 óta a 7. legszárazabb november múlt el.

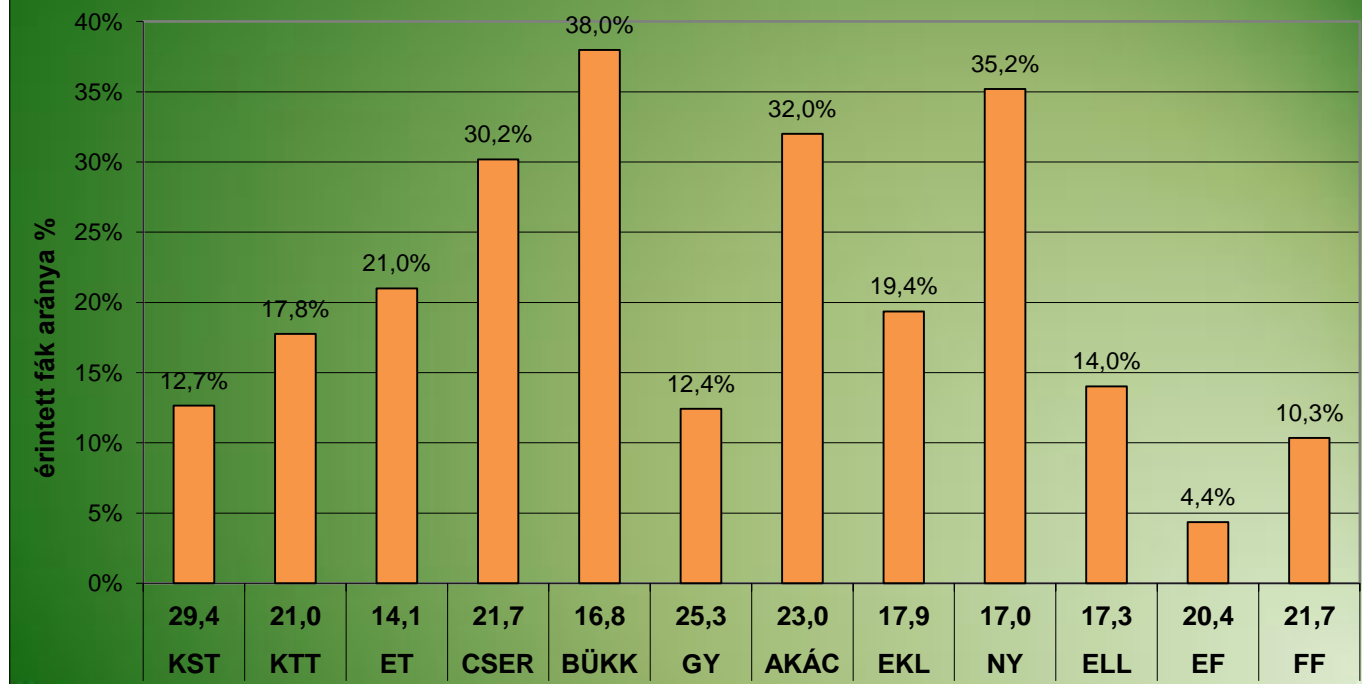
Az 2020/2021-as tél a hetedik legenyhébb tél volt 1901 óta. Az évszak során lehullott csapadékmennyiség kevéssel meghaladta az 1991–2020-as értéket, de térbeli és időbeli eloszlása nem volt egyenletes. 2020/2021 telén az évszak átlaghőmérséklete +2,5 Celsius foknak adódott, mely 2,1 fokkal magasabb, mint az 1991–2020-as sokévi átlag. Az észak-magyarországi hegyvidéki tájaink bizonyultak a tél során a lehidegebbnek (háromhavi átlaghőmérséklet fagypont alatt). Az Alföldön és a Dunántúlon már jóval fagypont fölötti évszakai átlagok adódtak. Ezen belül kissé enyhébb tájakat dél felé haladva találunk. A téli csapadékösszegek térbeli eloszlását tekintve a Duna menti síkság, a Kisalföld jelentős része és a Mezőföld kivételével az ország nagy részén 100 mm feletti csapadékmennyiség adódott. A legtöbb téli csapadékot Tiszabecs állomáson összegeztük (255,4 mm), míg a legkevesebb csapadék Sárbogárd állomáson adódott, ahol 63,2 mm érkezett. A 2021 februári háromhavi SPI a teljes téli időszak csapadékösszegét veszi figyelembe, amely azt mutatja, hogy a téli csapadék szinte már mindenhol ki tudta egyenlíteni a korábbi hiányt, mely az aszályos november következménye volt. Enyhén száraz kategóriába tartozó területek a Kisalföld keleti részén, a Dunántúli-dombságban, Dunántúli-középhegységben, a Duna menti síkságon és a Mezőföld részein voltak, mérsékelt száraz pedig a Tolnai-hegyháton. Emellett mérsékelt nedves és nagyon nedves területek is jelennek meg az ország északkeleti részében.

2021 tavasza a megszokottnál hidegebb és átlagosan csapadékos volt. Mindhárom hónap hőmérséklete a normálérték alatt alakult, az áprilisi és májusi középhőmérséklet jelentősen elmaradt az ilyenkor megszokottól. A csapadékviszonyokat tekintve az egyes hónapok változatos képet mutattak. Márciusban jelentős csapadékhiány mutatkozott, míg a május csapadékosabb volt a szokásosnál.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat mérései alapján a 2021-es nyár az átlagnál 1,2 Celsius fokkal melegebb volt, ezzel az ötödik legmelegebb 1901 óta. A június közepétől augusztus közepéig tartó kéthavi időszakot nagyrészt hőhullámok határozták meg, míg az évszak eleje és vége a szokásosnál hűvösebb idővel telt. Országos átlagban a nyári csapadékösszeg jelentősen elmaradt az 1991–2020-as átlagtól. Hasonlóan száraz nyár legutóbb 2015-ben volt.”³

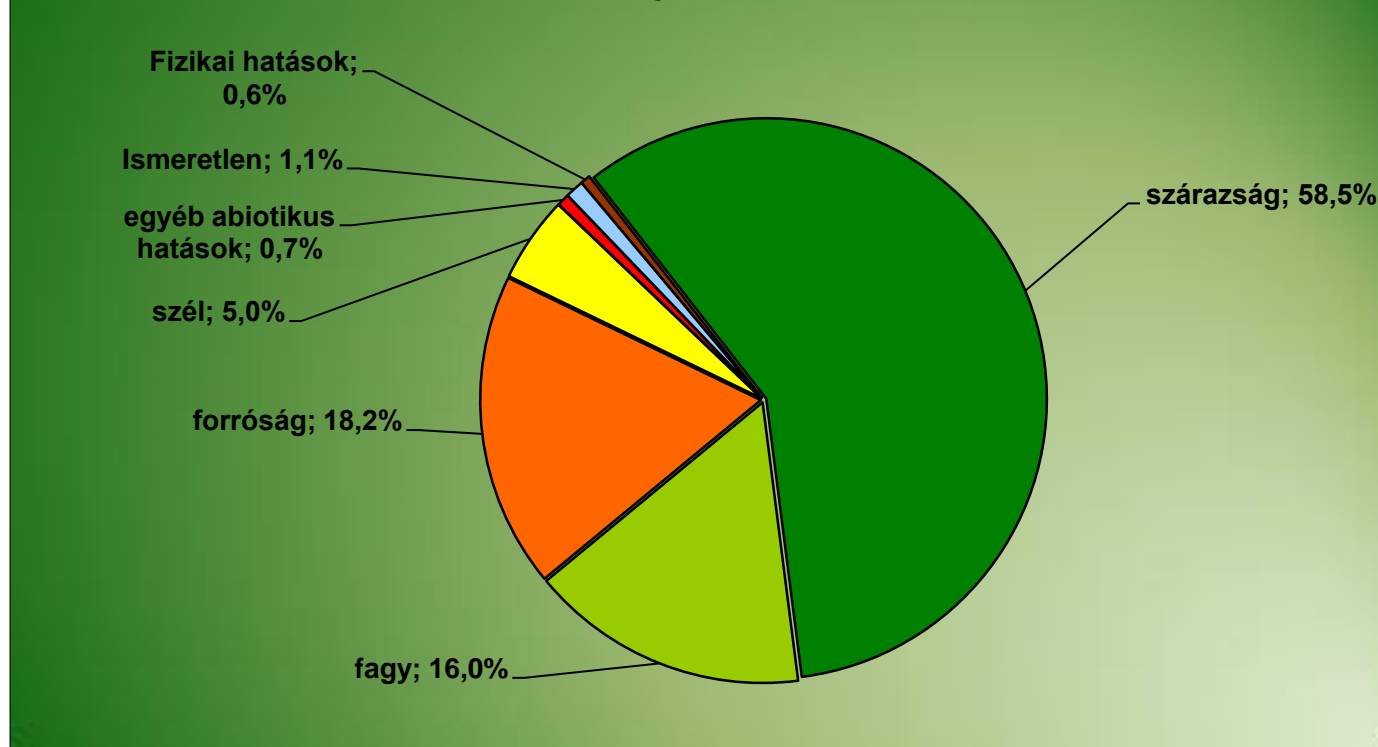
³ Forrás: https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/eghajlati_visszatekinto/elmult_evszakok_idojarasa/

Az abiotikus kárral érintett fák aránya fajtacsoportonként és a kár átlagos %-os mértéke 2021-ben



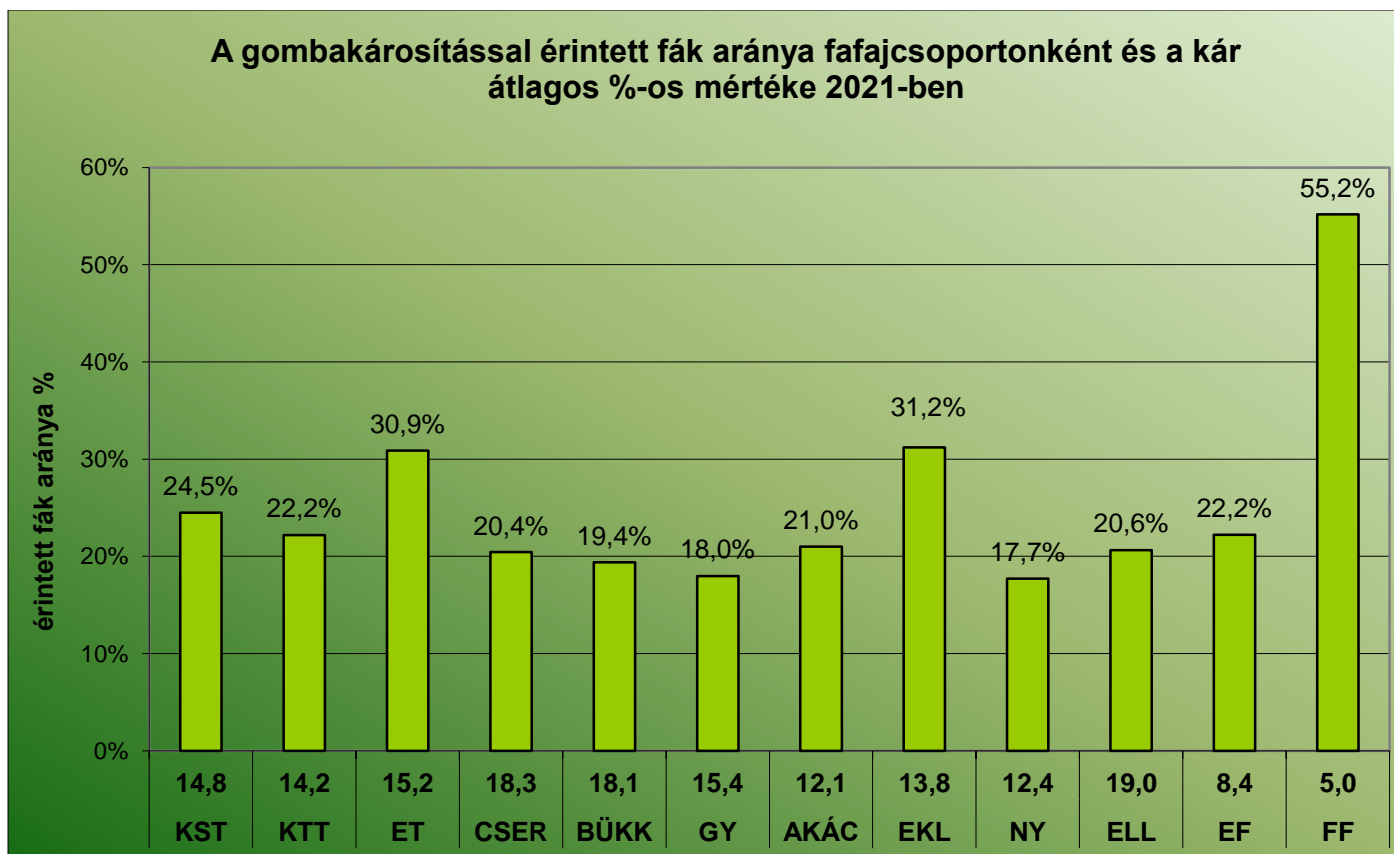
2021-ben a kárforma átlagos intenzitása 20,9% volt. Az abiotikus kárral leggyakrabban érintett fajtacsoport a *cser*, a *bükk*, az *akác*, valamint az *nyár* volt. Az átlagos kármérték a kocsányos tölgy esetében volt a legmagasabb (29,4%). A fekete fenyő esetében az előző évben tapasztalt kiugróan magas átlagos kármérték (62,0%) mérséklődött.

Abiotikus károk megoszlása főbb kategóriák szerint 2021.



A gombakár a harmadik leggyakoribb kársoport volt 2021-ben, a kárral érintett fák aránya 22,3% volt. Hagyományosan az évek óta romló állapotú feketefenyő esetében a legmagasabb a kárforma gyakorisága (55,2%). Az egyéb tölgyek esetében a múlt évben érzékelt szokatlanul nagymértékű arány (61,7%) az idei évre mérséklődött.

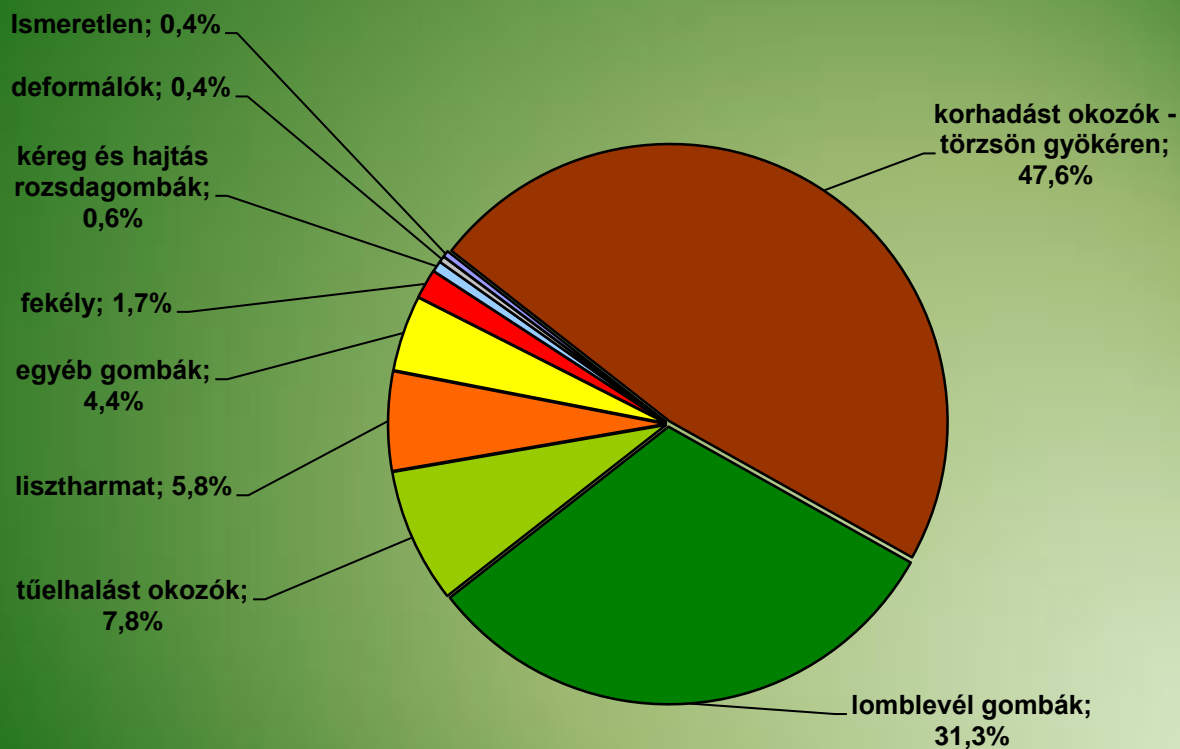
Az átlagos kármérték az egyéb lágylombos fajok esetében volt a legmagasabb.



A törzsön, gyökéren korhadást okozó gombák szinte minden évben a leggyakoribb kártevők a kárformán belül, 2021-ben az összes gombakárosítás 47,6%-áért feleltek. A leggyakrabban beazonosított képviselőik a kétalakú csertapló (*Inonotus nidus-pici*), a Gyűrűs tuskógomba (*Armillaria mellea*), valamint a pecsétviaszgomba fajok (*Ganoderma Sp*) voltak.

Ezt követték a lomblevél gombák melyek gyakorisága 31,3% volt. Ez többek között a levélfoltosságot okozó gombafajoknak (*Rhytisma acerinum*, *Phloeospora robiniae*) volt köszönhető. A tüelhalást okozó gombák (*Lophodermium sediciosum*) aránya 7,8% volt, amit a lisztharmat gombák (*Microsphaera alphitoides*) károsítása követett (5,8%). A többi kategóriába sorolt gombák aránya minimális volt a részletezethez képest.

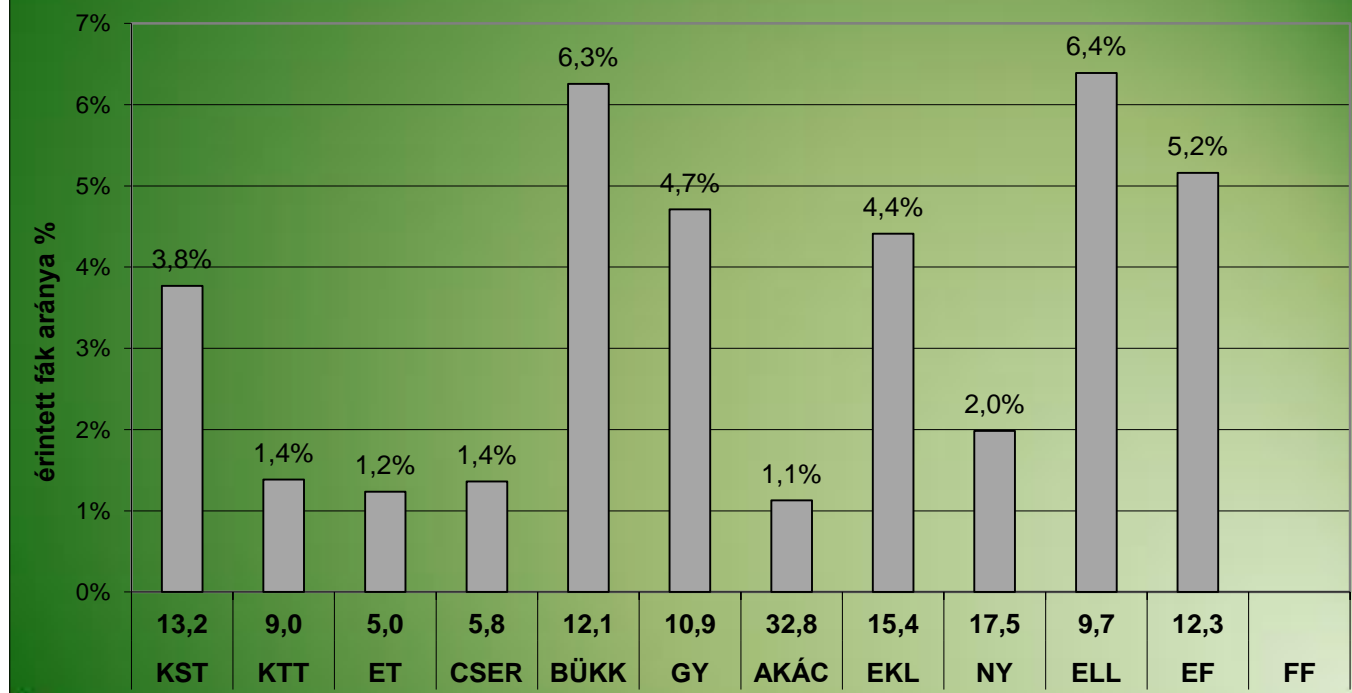
Gombakárok megoszlása főbb kategóriák szerint 2021.



Ismeretlen eredetű károsítások

Ismeretlen eredetű kárként tartjuk számon azokat a fák általános leromlásából adódó tüneteket, melyek kialakulásának okát nem lehetséges egyértelműen megállapítani. 2021-ben arányuk a múlt évihez hasonló mértéket mutatott (3%). Idén is az *akác* esetében volt kiugróan magas ezen kárforma esetében az átlagos kármérték.

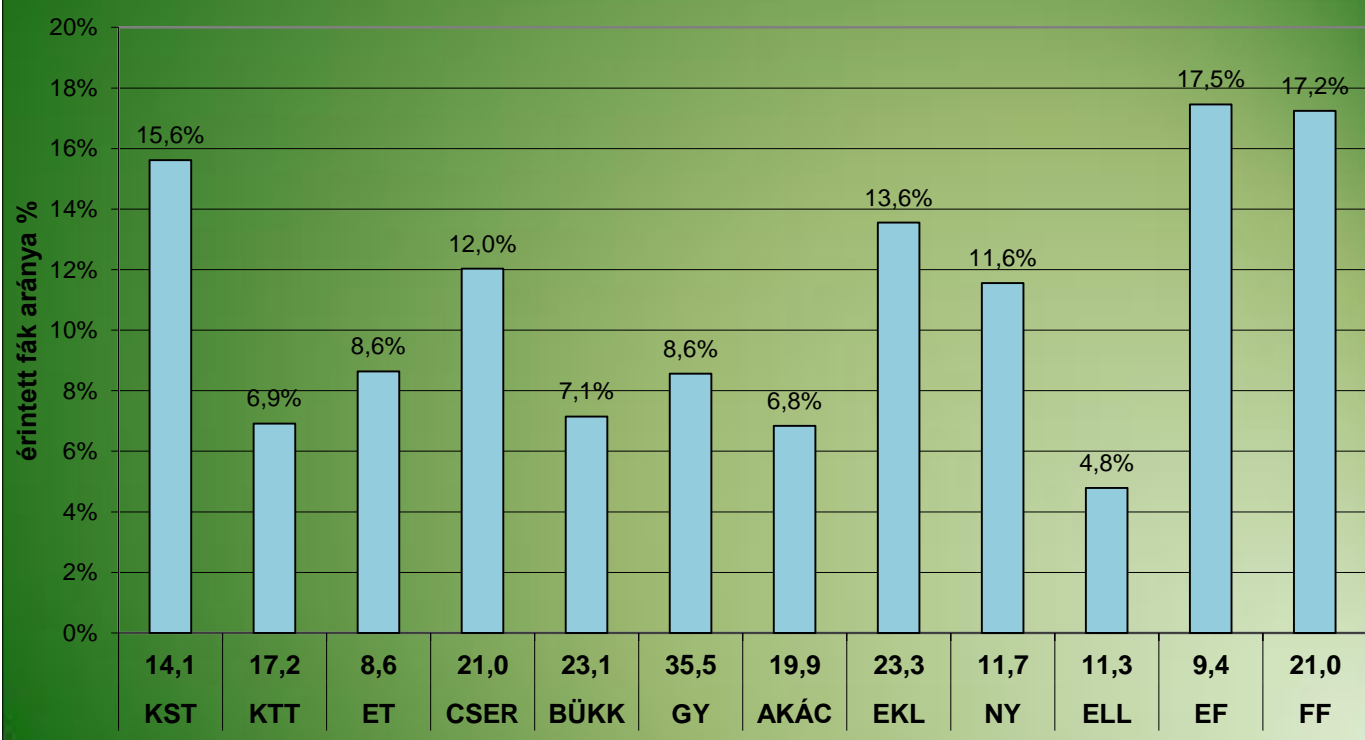
**Az ismeretlen eredetű károkkal érintett fák aránya fajokcsoportonként,
és a kár átlagos %-os mértéke 2021-ben**



Egyéb károsítások

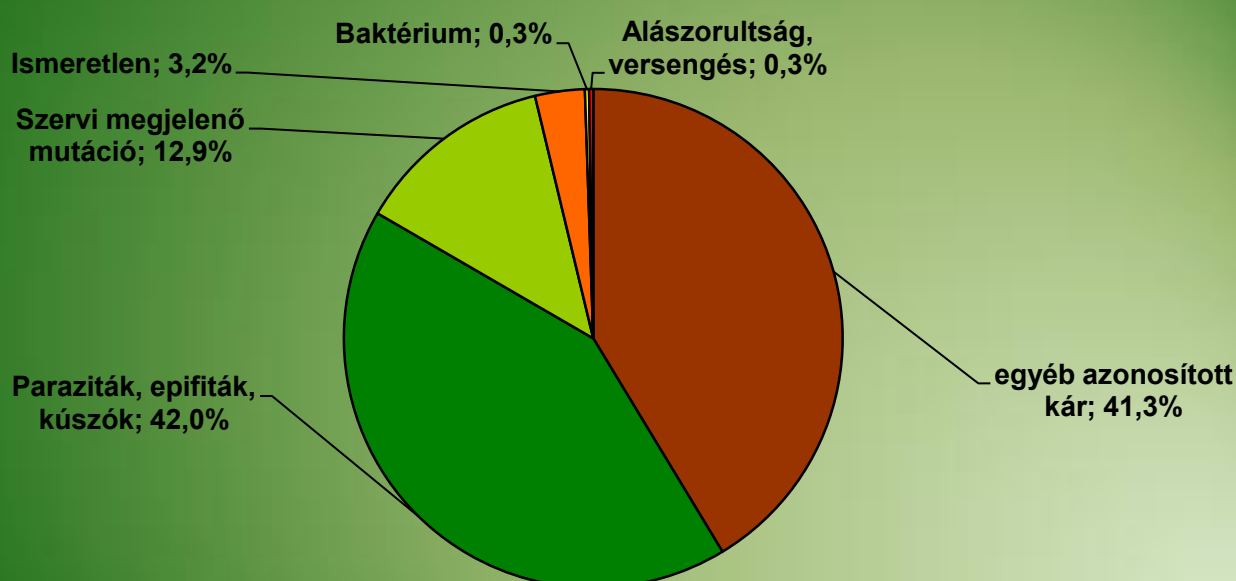
A más csoportba be nem sorolható, biotikus eredetű (például epifiták, kúszók, paraziták, vírusok vagy baktériumok okozta) károk tartoznak ebbe a kategóriába. Az összes kárforma között az egyéb károkkal érintett fák aránya 10,2% volt, a károk átlagos intenzitása 17,9%. Fajokra bontva az átlagos kármérték idén is a gyertyán esetében volt a legmagasabb (35,5%), amit jócskán lemaradva követett a bükk 23,1%-os aránya.

Az egyéb károkkal érintett fák aránya fafajcsoportonként, és a kár átlagos %-os mértéke 2021-ben



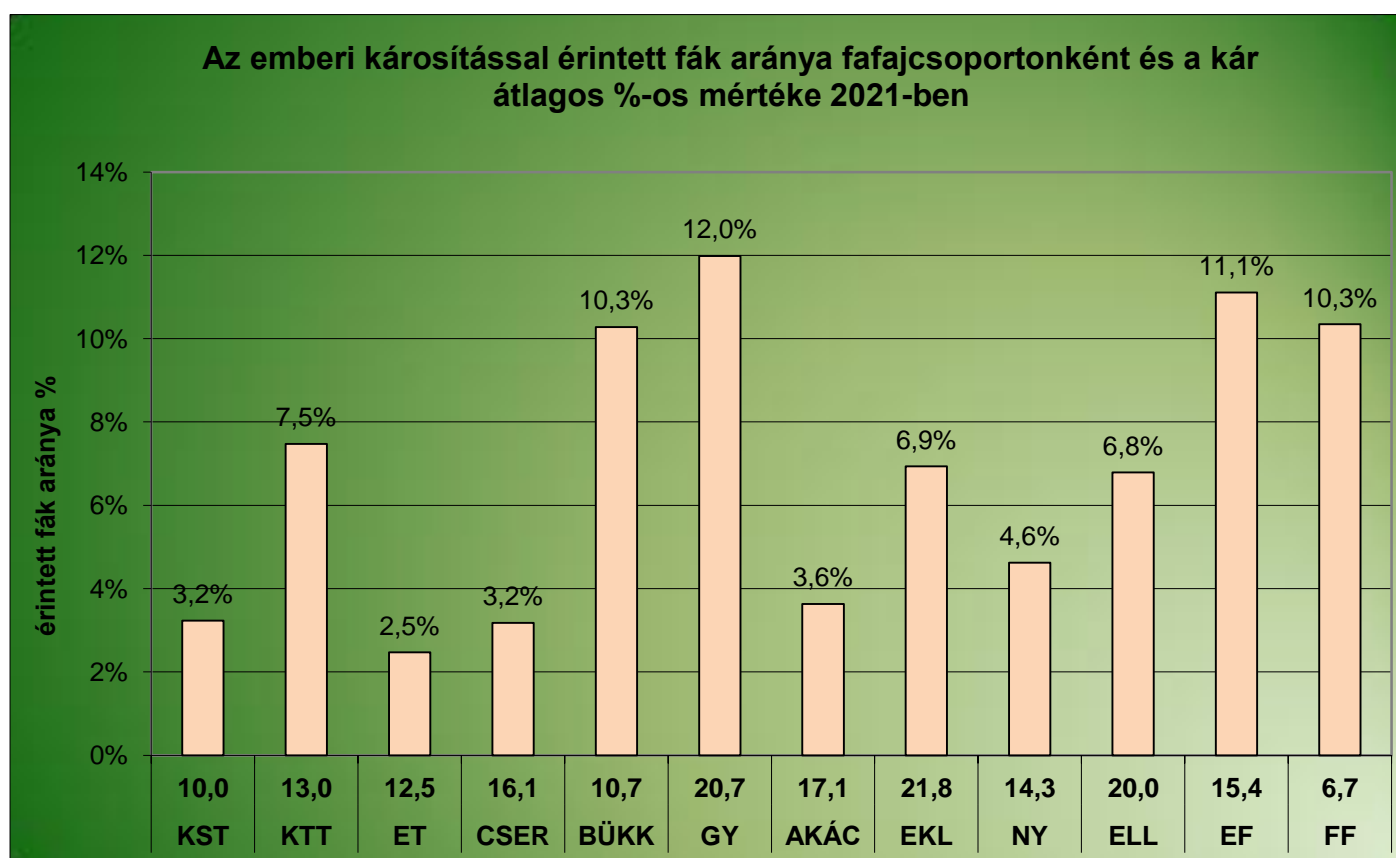
Az elmúlt évtől eltérően 2021-ben a paraziták, epifiták és kúszók okozta károk álltak az első helyen 42,0%-al, ezt kevéssel lemaradva követték az egyéb azonosított károk, melyek a kárforma 41,3%-át tették ki. A tavalyi arányokhoz képest így a sorrend felcserélődött. A megfigyelhető szervi mutációk aránya 12,9% volt. A többi csoport által előidézett károk aránya elenyésző volt a fentiekhez képest.

Egyéb károk megoszlása főbb kategóriák szerint 2021.



Közvetlen emberi hatásra bekövetkező károsítások

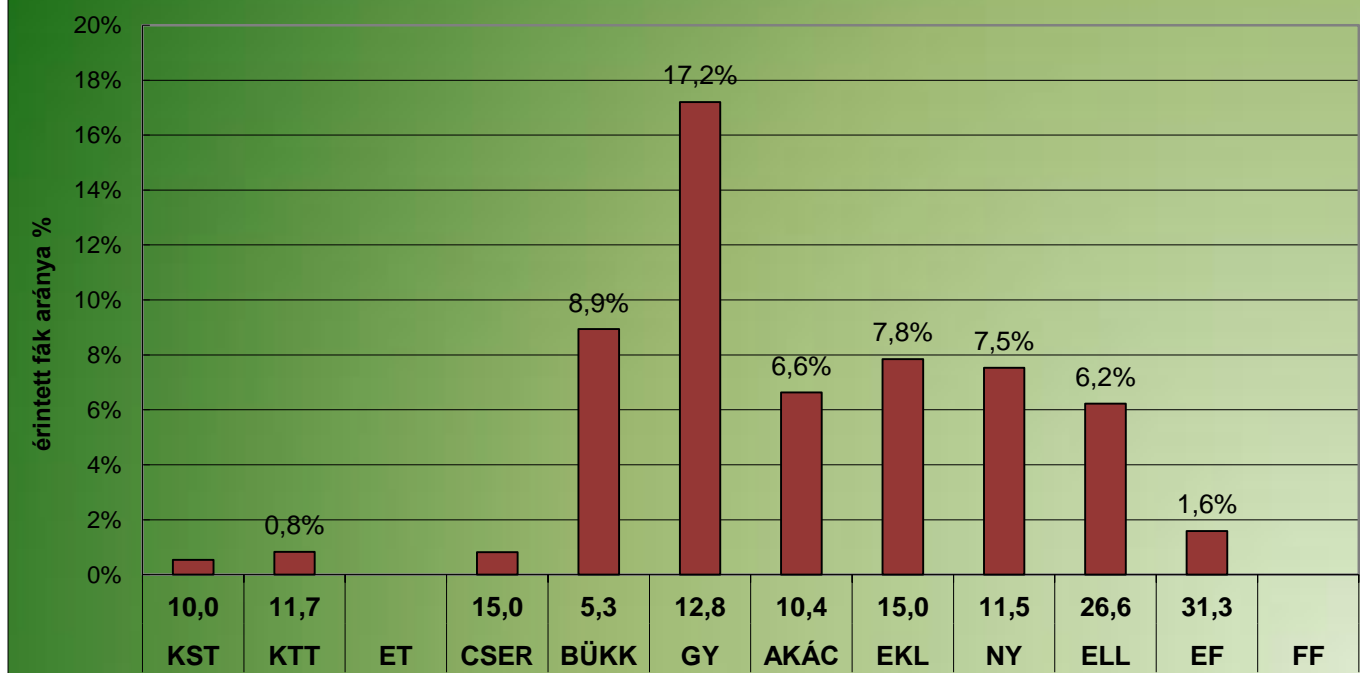
2021-ben a károk 6,0%-a származott közvetlen emberi hatásra bekövetkező sérülésekből. Ezek az erdei munkálatok során kialakult károsodások a legnagyobb százalékban közelítési sérülést vagy ápolásból eredő törzs és gyökfő károsodást jelentenek. Az egyéb művelési, erdőkezelési károk mértéke alárendelt jelentőségű. Hagyományosan a vékonykérgű fajokon – *gyertyán* és *bükk* – számottevő a kár, 2021-ben ezen a két fajtán, valamint a fenyőkön a kár gyakorisága 11% körül volt. Az átlagos kármértéket tekintve viszont már az egyéb kemény lombos fafajok vezetnek 21,8%-al, amit szorosán követ a gyertyán 21,7%-os értéke. Az egyéb lombos fafajok esetében a magas kármérték a szintén vékonyabb kérgű virágos kőris esetében volt megfigyelhető.



Vadkárosítások

A vizsgált állományok zöme idősebb, míg a fiatal állományok többsége bekerített, ezért a vadkárral érintett egyedek aránya alacsony volt. 2021-ben az összes kárformán belül a vadkár mindössze 5,2% volt, a kárforma gyakorisága a *gyertyán* esetében érte el a 17,2%-ot, de a kár átlagos mértéke alapján az *erdeifenyő* (31,3%) emelendő ki (alacsony gyakoriság mellett, mindössze négy faegyed volt érintett).

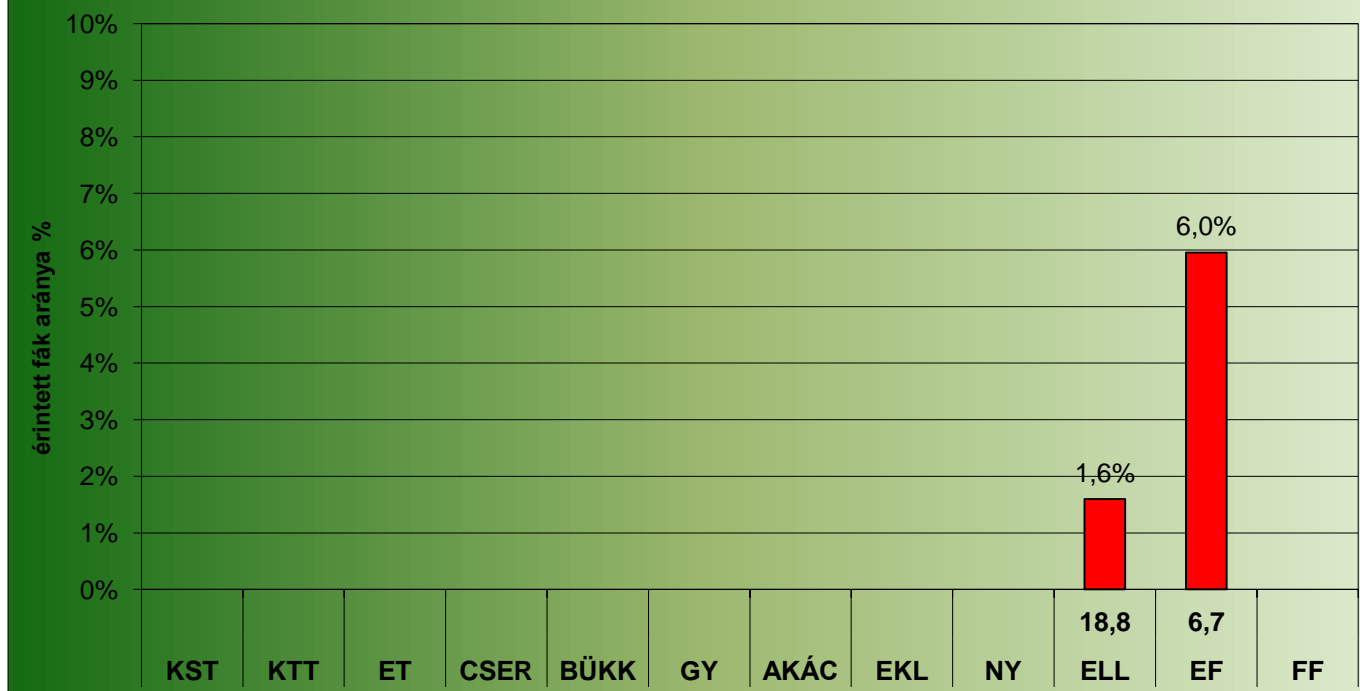
A vadkárral érintett fák aránya fajokcsoportonként és a kár átlagos %-os mértéke 2021-ben



Tűzkárosítások

Habár a meleg, száraz időjárási viszonyok kedveznek az erdőtűzek kialakulásának, 2021-ben a vizsgált állományokban a tűzkár gyakorisága elhanyagolható volt, a megfigyelt tünetek régebben bekövetkezett tüzeset nyomai.

A tűzkárral érintett fák aránya fajokcsoportonként és a kár átlagos %-os mértéke 2021-ben

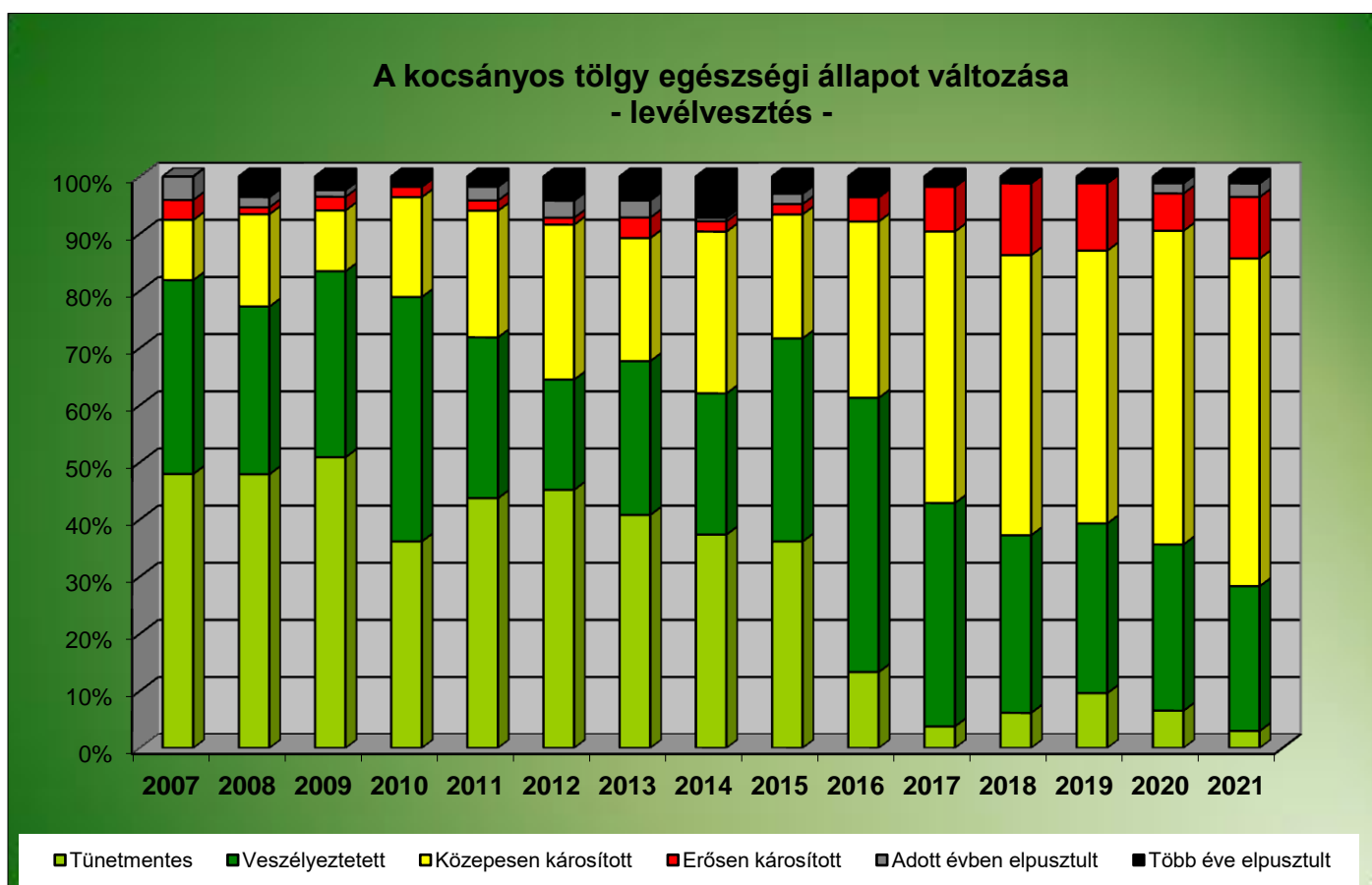


Egészségi állapot alakulása fafajcsoportonként

Kocsányos tölgy

Az egészséges mintafák 2017-ben bekövetkezett drasztikus csökkenése óta a tünetmentes mintafák aránya 10 % alatt volt. 2021-ben ismét csökkent ez az arány: mindössze 3,0%-a volt egészséges a vizsgált egyedek közül. A veszélyeztetett fák aránya 25,3% volt, ebben a kategóriában csökkenés tapasztalható az előző évhez képest (29,1%). A csoportba tartozó mintafáknak több mint a fele közepesen károsodott kategóriába esett (57,3 %), az erősen károsodott fák aránya a tavalyi évhez képest növekedett (6,5%-ról 10,8-ra).

A kocsányos tölgyek 2,4%-a frissen pusztult, 1,2%-a pedig a már több éve elhalt fák csoportjába esett.



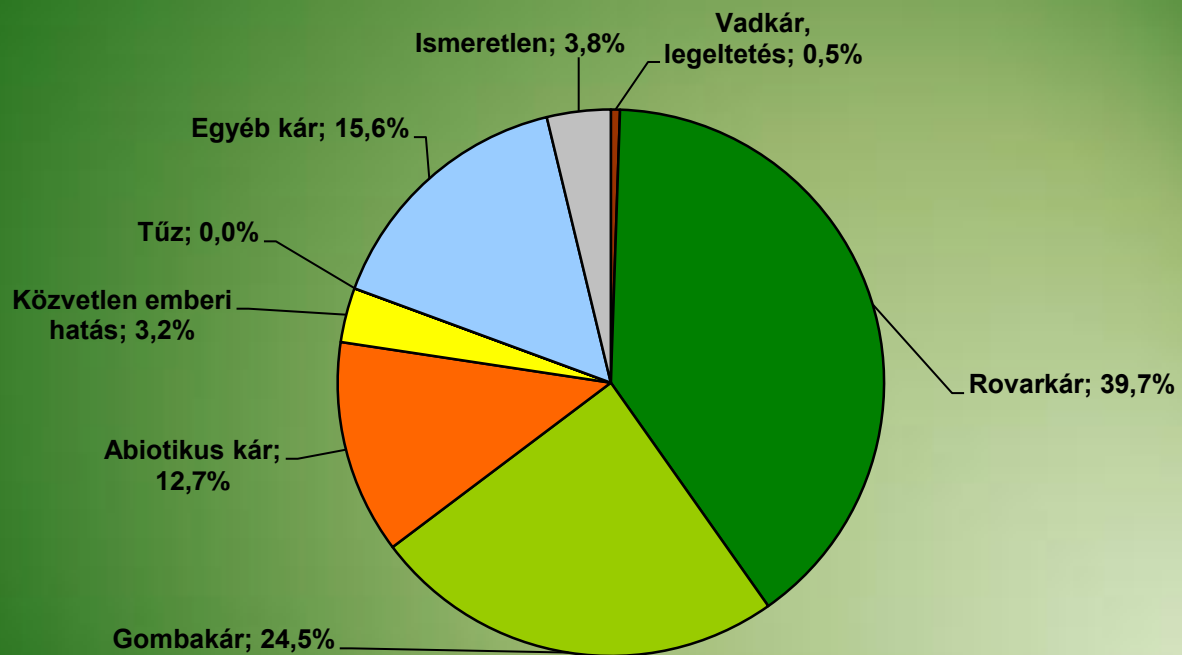
A leggyakoribb kárforma 2021-ben a rovarok okozta kár volt 39,7%-kal. Az azonosított károk döntő többségét lombfogyasztó szívó és aknázó rovarok okozták, ezek közül kiemelkedik a tölgy csipkéspoloska (*Corythucha arcuata*) és a törzskárosító sávós tölgybogár (*Coraebus bifasciatus*) károsítása.

A gombakárok 24,5% gyakorisággal fordultak elő, melyek jelentős részéért a tölgy lisztharmat (*Microsphaera quercina*), valamint egyéb lomblevél gombák voltak felelősek. Egy-egy esetben a korhadást okozó gombák, például a kétalakú csertapló (*Inonotus nidus-pici*) és az árvégű fülőke (*Gymnopus fusipes*) károsítása is beazonosítható volt. A gombakárok terén a múlt évben tapasztalt arányhoz képest (33,0%) csökkenés figyelhető meg.

Az egyéb károk (15,6%) nagy részét a parazita, epifiton károkozók tették ki, kiemelendő közülük a közönséges borostyán (*Hedera helix*) és sárga fagyöngy (*Loranthus europaeus*).

Az összes kár 12,7%-át abiotikus eredetű károk (főleg a szárazság), 3,2 %-át pedig a közvetlen emberi hatásra kialakult károk tették ki. Az ismeretlen károk aránya mindösszesen 3,8% volt. Az abiotikus eredetű károk terén a múlt évben tapasztalt arányhoz képest (8,6%) növekedés figyelhető meg.

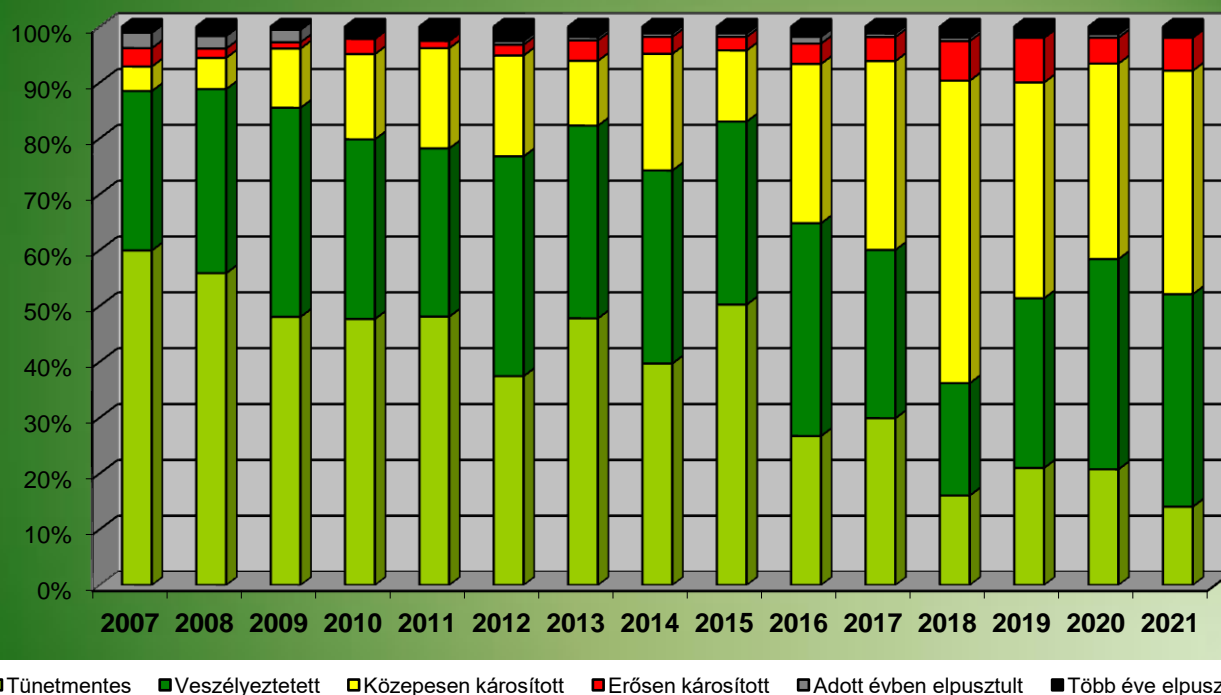
**A főbb kárformák megjelenési aránya kocsányos tölgyeken
2021.**



Kocsánytalan tölgy

2021-ben az egészséges fák aránya 14,0% volt, ami az elmúlt 15 év legalacsonyabb értéke. A veszélyeztetett egyedek aránya 37,6%-ról 38,1%-ra, míg a közepesen károsodott fák aránya 35,0%-ról 40,0%-ra növekedett a tavalyi évhez képest. Az erősen károsított egyedek aránya 5,9% volt. A kocsánytalan tölgyek között 2021-ben nem tapasztaltunk újonnan elpusztult egyedeket, a több éve pusztult fák aránya 2,0% volt.

A kocsánytalan tölgy egészségi állapot változása - levélvesztés -



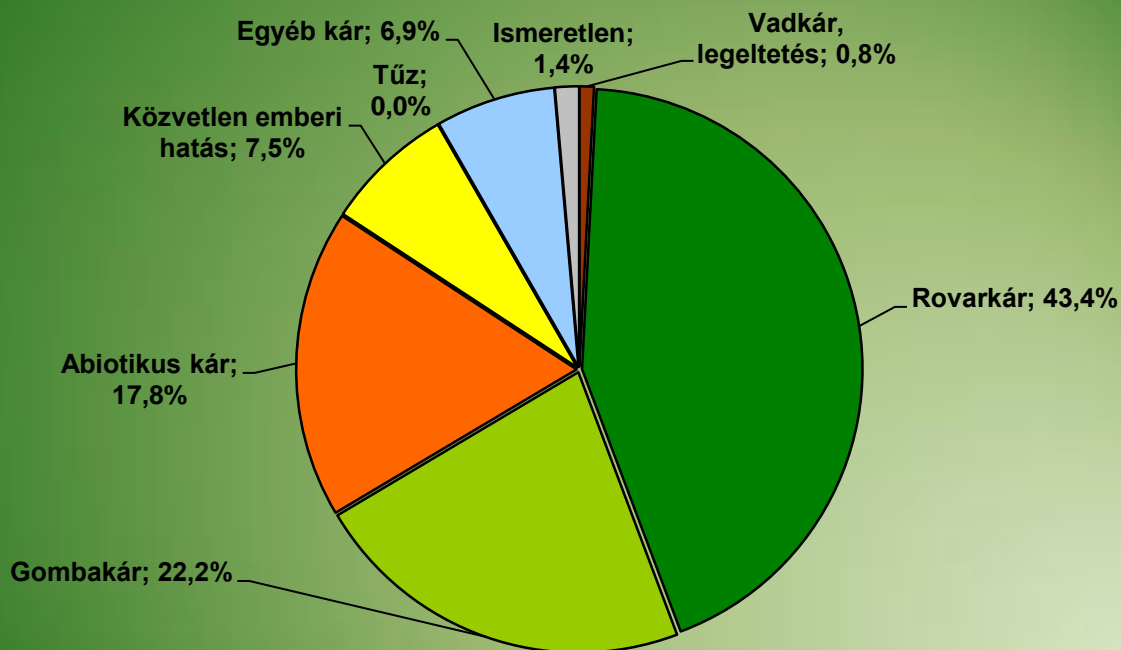
A károsítások közül első helyre a rovarkár került 43,4%-os gyakorisággal, ez növekedés az előző évi arányhoz képest (35,4%) a *kocsányos tölgyek* rovarkárosítóihoz hasonlóan lombfogyasztó, a szívó (tölgy csipkéspoloska) és az ág-, törzskárosító rovarok (sávós tölgybogár) okozták a tünetek nagy részét.

Ezt követték a gombabetegségek (főleg lomblevél- és korhadást okozó gombák) 22,2%-kal. A gombakárok terén a múlt évben tapasztalt arányhoz képest (26,7%), a kocsányos tölgyön tapasztaltnál hasonló csökkenés figyelhető meg.

Az abiotikus károk nyomai gyakrabban jelentek meg a kocsánytalan tölgyeken, mint a kocsányosokon, az összes kár 17,8%-át tették ki, kiemelkedő ezek közül a szárazság és forróság okozta károk aránya.

Az egyéb károk 6,9%-át tették ki az összes kárnak, a közönséges borostyán és a sárga fagyöngy kártétele volt azonosítható. A közvetlen emberi hatásra kialakult károk (főleg erdőművelésből, erdőkezelésből eredő mechanikai sérülések) 7,5%-os gyakorisággal fordultak elő a vizsgált tölgyeken. Az ismeretlen eredetű károk aránya 2021-ben 1,4%, a vad, valamint a legeltetés által okozott károk aránya 0,8% volt.

A főbb kárformák megjelenési aránya kocsánytalan tölgyeken 2021.

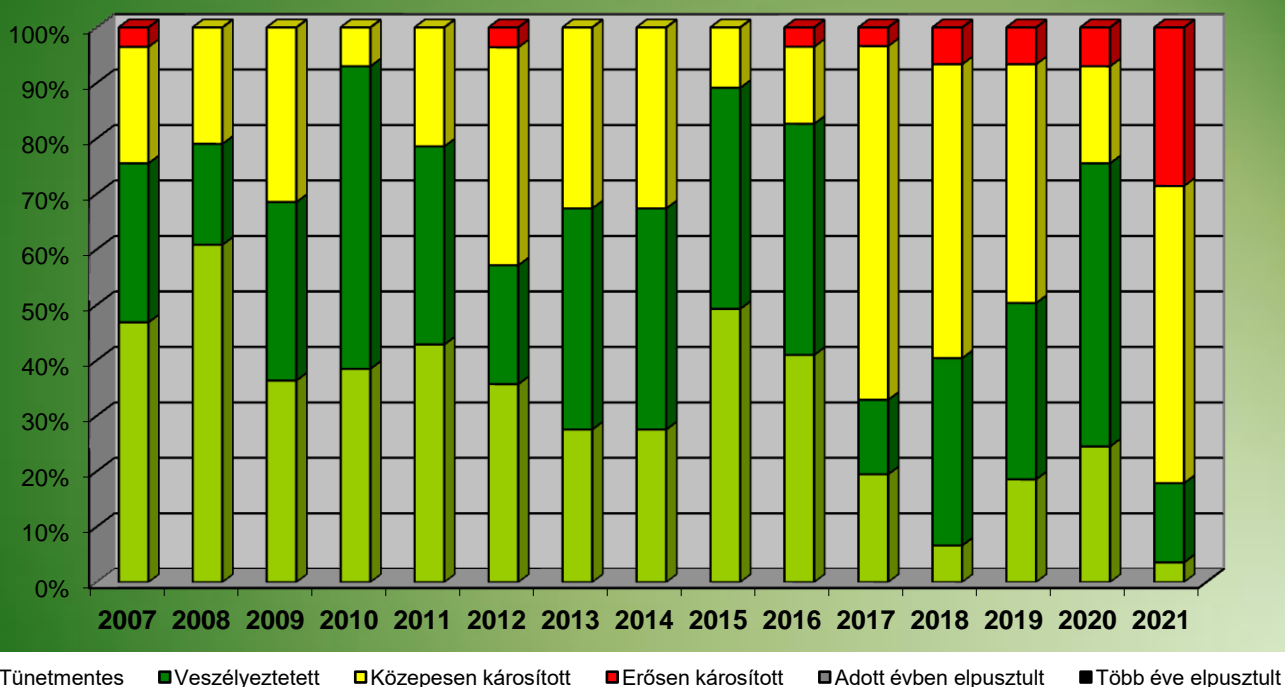


Egyéb tölgyek

2018-ban erőteljes romlás volt tapasztalható levélvesztés tekintetében, amelyet a következő két évben javulás követett. Az idei évben azonban az elmúlt tizenöt év legrosszabb eredménye született.

A veszélyeztetett (vagyis a gyengén károsodott) fák aránya ugyan csökkent, ezzel párhuzamosan a közepesen károsítottak fáké 17,5%-ról 53,6 %-ra emelkedett. 2020-ban a mintafák 7%-a volt erősen károsodott, ez idénre 28,6%-ra emelkedett. Ezen fafajcsoport aránya, a vizsgált mintafák száma viszonylag alacsony a vizsgált állományokban.

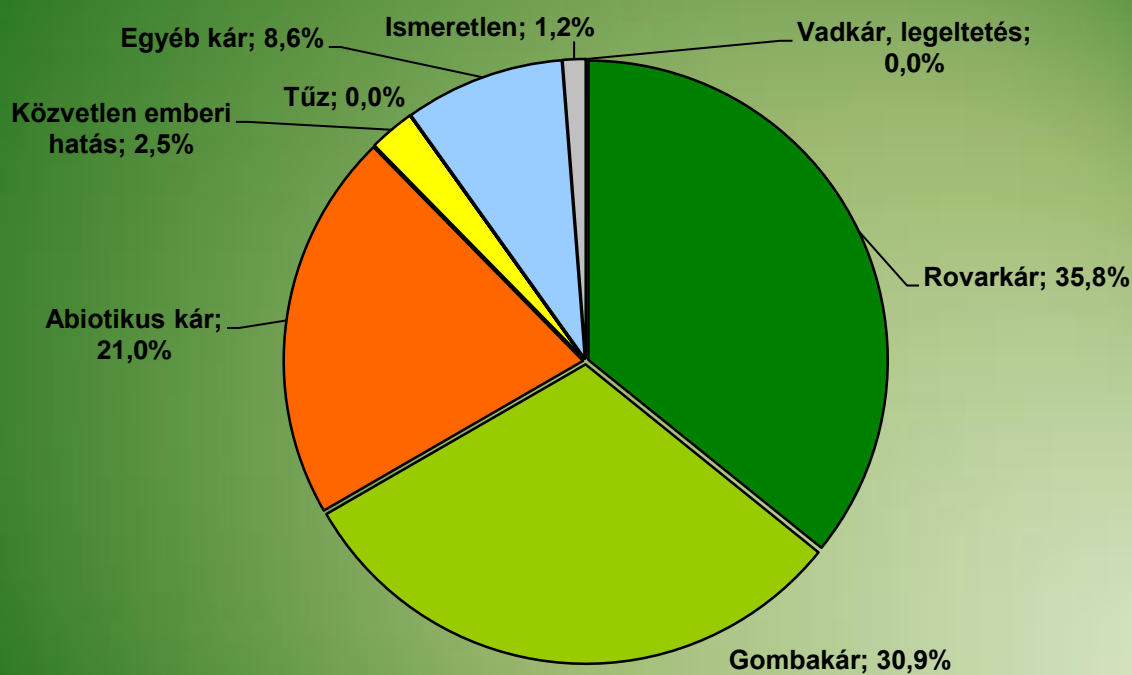
Az egyéb tölgyek egészségi állapot változása - levévesztés -



Az egyéb tölgyeken jelentkező gombakárok aránya 30,9% volt ebben az évben, ami drasztikus eltolódás a múlt évben tapasztalt 61,7%-hoz képest. Ezek többnyire korhadást okozó, valamint lomblevél károsító gombák, lisztharmat jelenléte nyomán alakultak ki. Az idei évben a rovarkárok aránya (35,8%) megelőzte a gombakárokét. Az ág – és törzskárosítók, például kétsávós díszbogár károsítását lehetett a legtöbb esetben beazonosítani a vizsgált fákon, előfordult még a tölgy bolhaormányos (*Rhynchaenus quercus*) károsítása is.

Az egyéb károk gyakorisága 8,6% volt. A döntően a szárazságra visszavezethető abiotikus károk aránya 6,4%-ról 21,0%-ra emelkedett. Az ismeretlen károk és a közvetlen emberi hatásra kialakult károk aránya alacsony volt.

A főbb kárformák megjelenési aránya egyéb tölgyeken 2021.

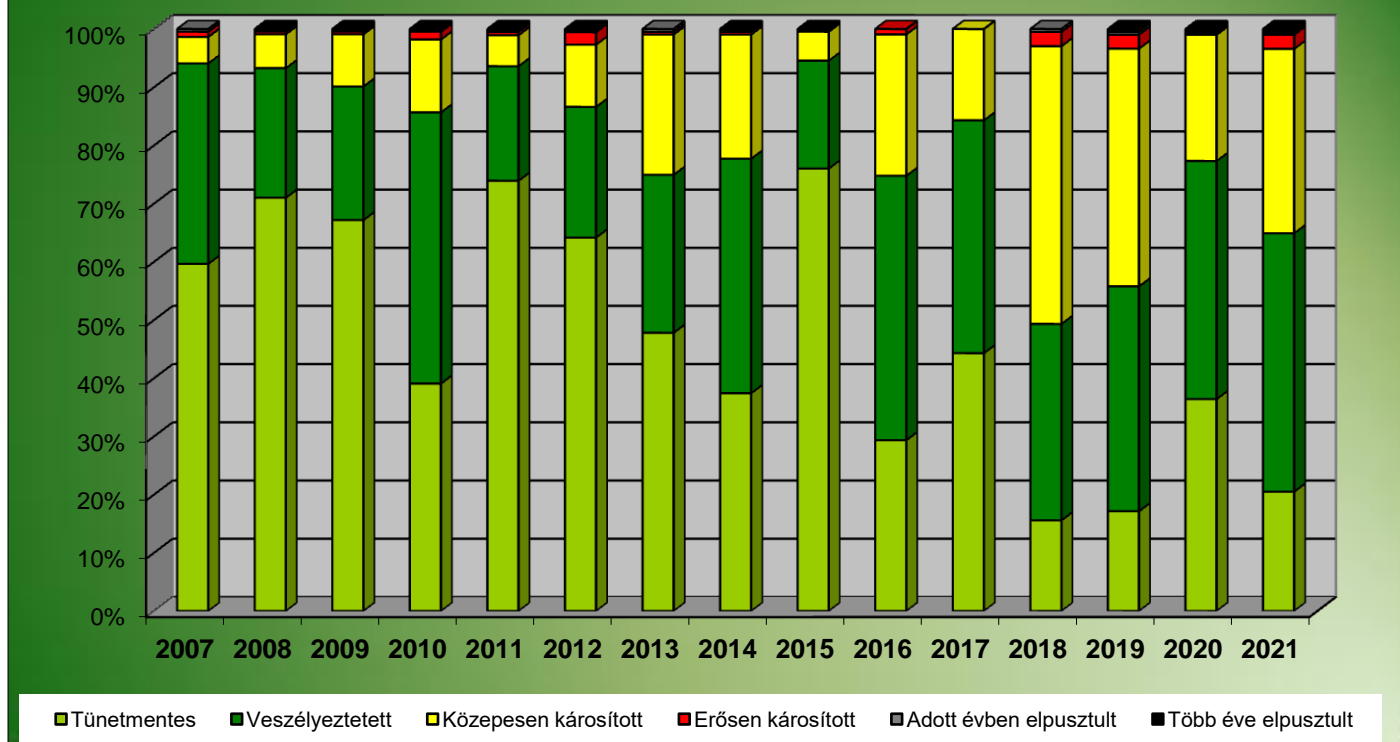


Cser

A *cser* a második leggyakrabban előforduló fafajcsoport az összes mintafát vizsgálva és hagyományosan a legegészségesebb csoportok között tartottuk számon. 2018-ban drasztikusan lecsökkent a tünetmentes mintafák aránya, 44,3%-ról 15,6%-ra, a rá következő évben is csak gyenge javulást mutatkozott a levélvesztés tekintetében, majd 2020-ban javulás állt be. 2021-ben azonban ismét romló tendencia volt megfigyelhető.

Az egészséges mintafák aránya 20,5%-ra csökkent. A veszélyeztetett fák aránya 44,4%-ra emelkedett. A közepesen károsított egyedek aránya 21,7%-ról 31,7%-ra emelkedett. Erősen károsított egyedek 2,4%-os mértékben voltak jelen az állományban, míg a több éve pusztult fák gyakorisága is csak 1% volt.

A cser egészségi állapot változása - levélvesztés -

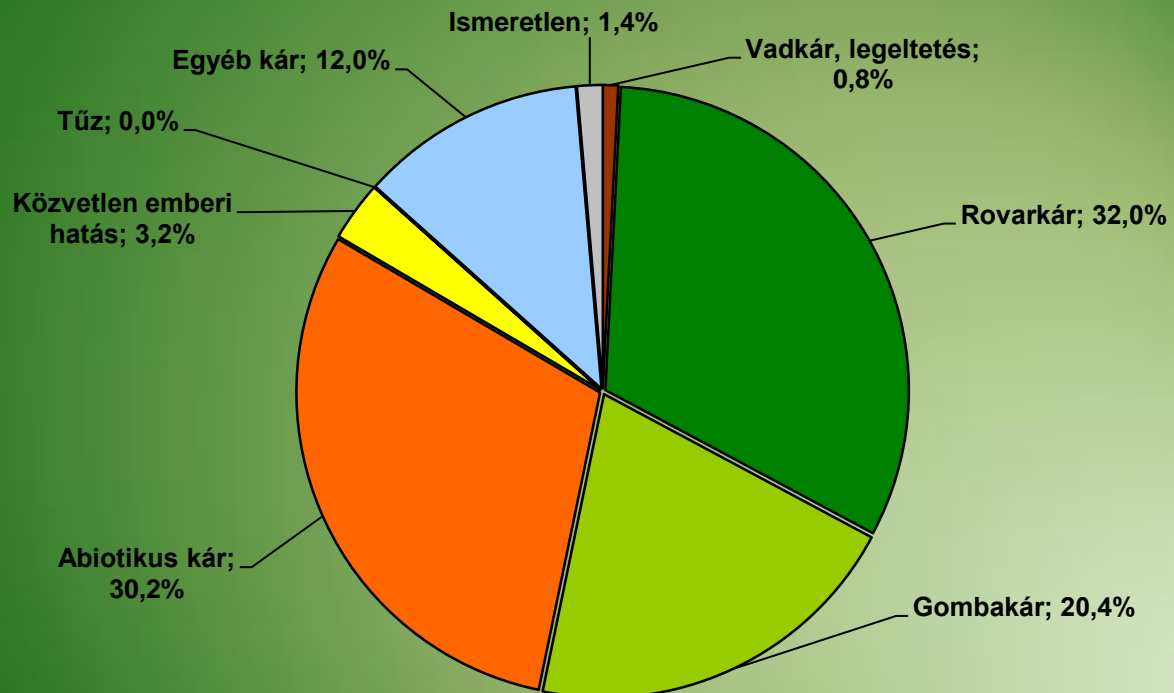


A csereken 2021-ben a rovarkárok aránya 32,0% volt: a kétsávos díszbogár mellett jelentős volt a tölgy csipkésposloska, illetve a cserlevél gubacsszúnyog (*Dryomia circinnans*) károsítása. A rovarkárokat az abiotikus eredetű károk (30,2%) követték. A beazonosított károk meghatározó részét a fagy okozta (fagyrepedések, fagyléc): ez az őshonos fafajunk rendkívül érzékeny a kései fagyokra. A tavaszi fagyok további veszélye, hogy a kéreg sérülése miatt a fák jobban ki vannak téve a másodlagos károsításoknak, fertőzéseknek

A gombakárok 20,4%-ot tettek ki, ezek többségéért a korhadást okozó gombák, például a kétalakú csertapló volt felelős. Az egyéb károk (12%) nagy részét a sárga fagyöngy és a közönséges borostyán okozta.

A közvetlen emberi hatásra kialakuló (3,2%) és az ismeretlen eredetű (1,4%) károk aránya alacsony volt.

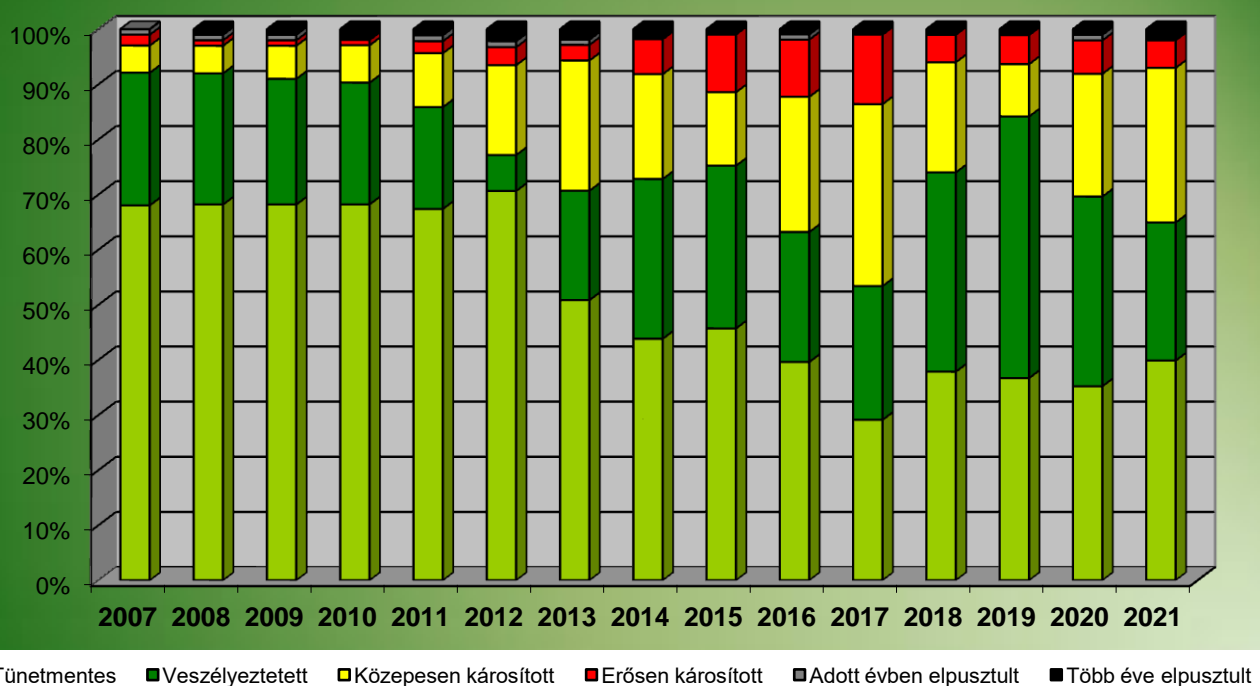
A főbb kárformák megjelenési aránya csertölgyeken 2021.



Bükk

Az elmúlt éveket tekintve a *bükk* egészségi állapotában minimális javulás állt be a levélvesztés tekintetében: az egészséges fák aránya 39,9% volt 2021-ben, a múlt évben pedig 35,2%. A kismértékű levélvesztéssel érintett faegyedek aránya csökkent a 2020. évi 34,4%-ról 25,1%-ra, míg a közepesen károsodottaké 28,1%-ra emelkedett. Az erősen károsodott fák aránya 6,1% volt 2020-ban, az idén már csak 5,0%. 2021-ben a több éve pusztult fák aránya 2% volt, friss pusztulást nem tapasztaltunk.

A bükk egészségi állapot változása - levélvesztés -



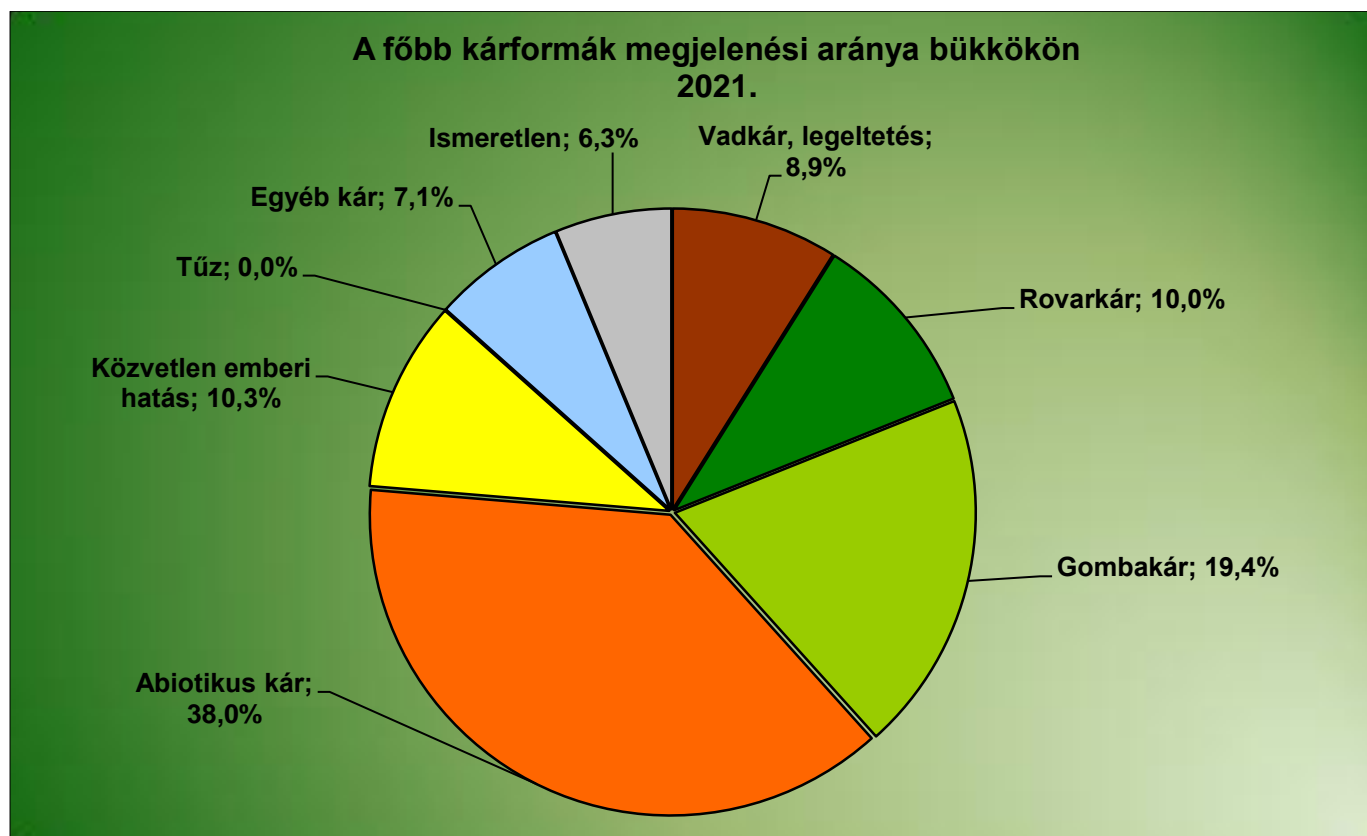
Az idei évben is az abiotikus károk fordultak elő a leggyakrabban a bükkökön (38,0%). Majdnem az összes abiotikus kár szárazság és forróság miatt alakult ki, mindössze három darab faegyed esetében volt tapasztalható szélkár. A bükk esetében is megfigyelhető, az abiotikus károk arányának nagy mértékű növekedése (a múlt évben még csak 29,0% volt az arányuk).

A gombák voltak a *bükk* második leggyakoribb károsítói (19,4%). Idén is előfordult a nektrias kéregelhalást okozó gomba (*Nectria ditissima*) több mintaterületen.

A közvetlen emberi hatásra bekövetkező károk 2021-ben az összes kár 10,3%-át tették ki. A károk többsége erdőművelésből, erdőkezelésből, mechanikai sérülésből eredt.

A rovarok károsítása 10,0%-os aránnyal volt jelen. Nagyobb számban gubacsképző és lombfogyasztó rovarok kártétele volt beazonosítható, azonban a rovarkárosítások közül kiemelhető a hangonyi bükkös mintaterület több mintafáján ismételt feljegyzett bükk gyapjastetű (*Cryptococcus fagisuga*) törzskárosítása. Gyenge fertőzése általában nem okoz gondot, azonban súlyosabb esetekben, tömeges elszaporodás esetén a kialakult nedvfolyásos foltokban megtelepedő kórokozók, gombák másodlagos fertőzése akár fa pusztulását is okozhatják. Ezzel szoros összefüggésben lehet a gombakárok között feljebb említett nektrias kéregelhalást okozó gomba jelenléte is.

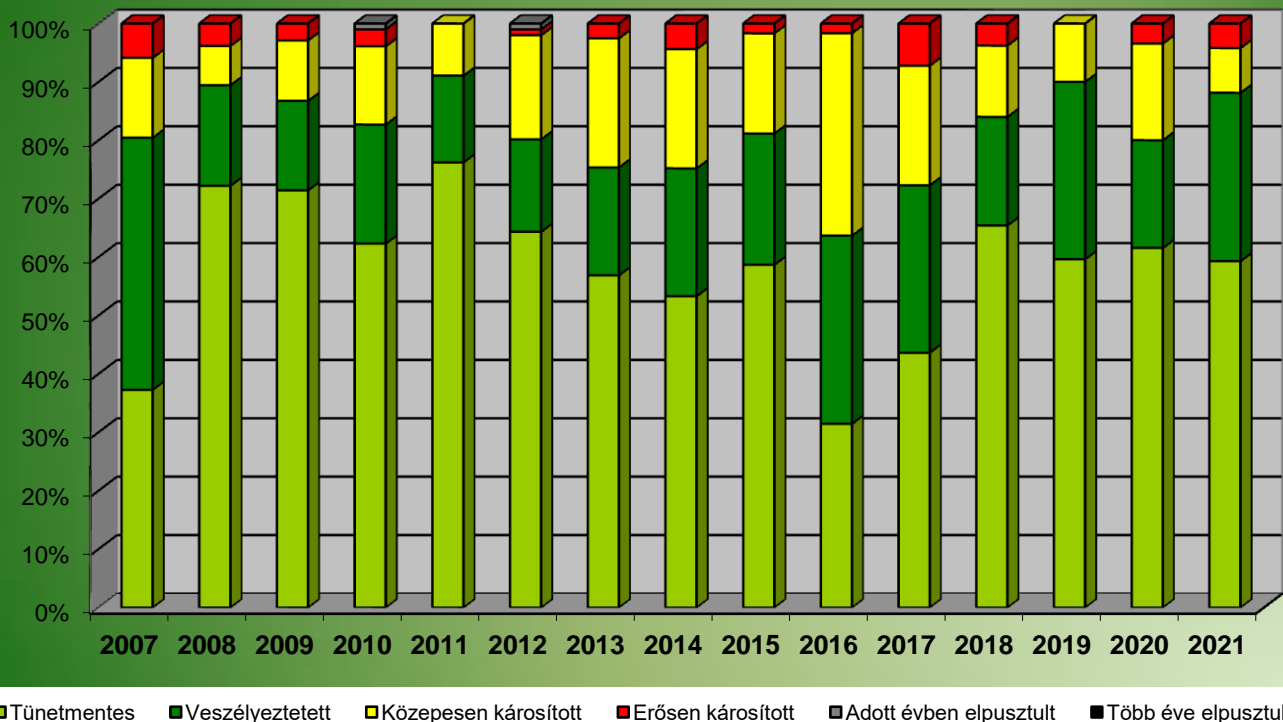
A vadkár a 8,9%-át tette ki a *bükkön* fellelhető összes kárnak: elsősorban a szarvasok által a törzsön, vékonyabb ágakon okozott károk voltak. Az egyéb károk aránya 7,1%, az ismeretlen károk aránya 5,9% volt.



Gyertyán

A gyertyán a jobb egészségi állapotú fajok csoportok közt volt számon tartva az elmúlt években. Az egyes kategóriák arányaiban az idén sem történt lényeges eltolódás. 2021-ben a tünetmentes fák aránya 59,3% volt. A kisebb mértékben károsodott fák aránya 28,8%, míg a közepesen károsodottaké csak 7,7% volt. Az erősen károsodott fák 4,2%-át tették ki a vizsgált fáknek, míg pusztulás idén sem lett regisztrálva.

A gyertyán egészségi állapot változása - levélvesztés -

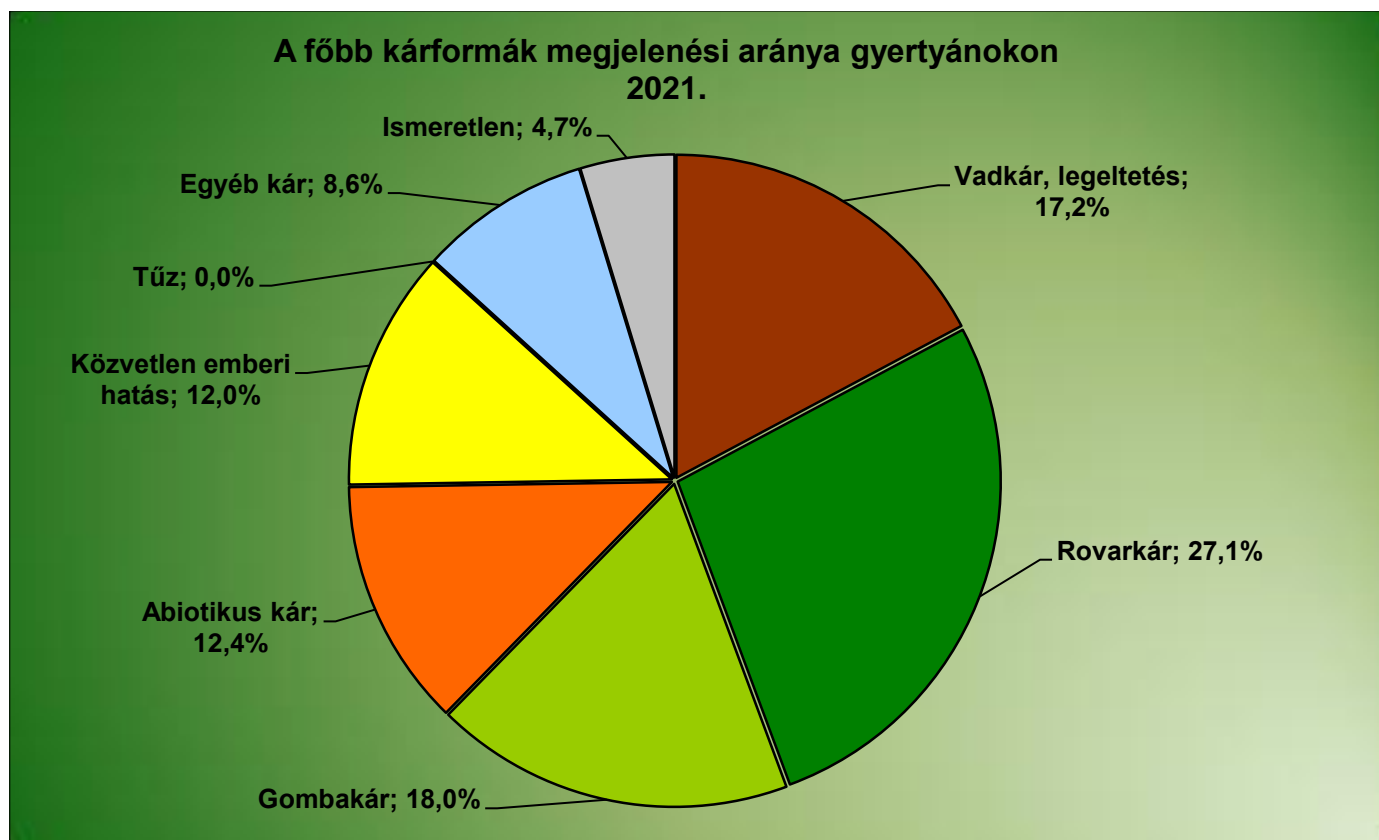


A kárformákat tekintve idén a rovarkár aránya volt a legmagasabb (27,1%), azonban a kár mértéke az egyes egyedeken csak 5-10% között mozgott.

A gombakár volt a második leggyakoribb, az összes kár 18,0%-át tették ki. A gombafertőzésekért főként a korhadást okozó gombák voltak felelősek. Hagyományosan a vadkárok részesedése a többi fafajcsoporthoz képest magasabb a gyertyán esetében: 2021-ben a károk 17,2%-áért feleltek. A károk döntő többségét a szarvasok, vaddisznók által okozott rágás (törzsön, gyökfőn, vékonyágakon, fiatal hajtásokon) és kéreghántás adta.

2021-ben az abiotikus eredetű (döntően szárazság okozta) károk aránya 12,4% volt.

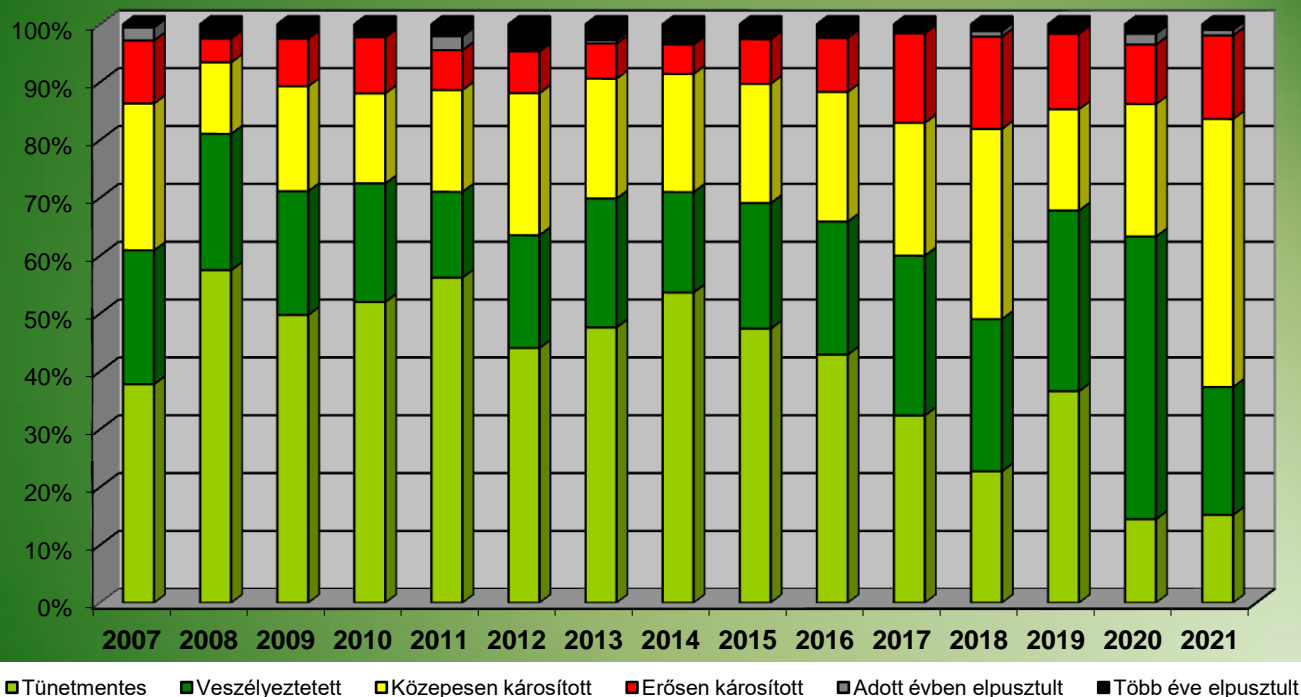
A közvetlen emberi hatásra bekövetkező károk aránya (12,0%) rendszerint ennél a fafajnál- illetve a *bükknél* - magas, mely többnyire erdőművelésből, erdőkezelésből eredő károkat, valamint mechanikai sérüléseket takart. Az egyéb károk aránya 8,6%, míg az ismeretlen károké 4,7% volt.



Akác

Habár korábban a relatíve jobb egészségi állapotú fafajok közé tartozott, 2014-től romló tendencia mutatkozik levélvesztés tekintetében, amely tetőzni látszott 2018-ban. 2020-ban ismét nagymértékű romlás volt megfigyelhető, ami 2021-ben tovább fokozódott, bár a tünetmentes fák aránya 14,5%-ról 15,2%-ra emelkedett. A veszélyeztetett fák aránya (22,1%) jóval alacsonyabb volt a múlt évben tapasztalt értéknél (48,9%), viszont a közepes károsodást szenvedett fák aránya nagymértékben nőtt (22,9%-ról, 46,3%-ra). Az erősen károsodott kategóriába soroltak fák aránya szintén emelkedett (14,5%). 2021-ben a pusztult fák közül 1-1% volt a friss és a több éve holt fák megoszlása.

Az akác egészségi állapot változása - levélvesztés -



2021-ben a legnagyobb arányban az abiotikus károk jelentkeztek az *akácon* (32,0%). Ez komoly eltolódás a múlt évben tapasztalt 19,1%-hoz képest. A károk nagy részéért a szárazság és a forróság volt felelős.

A rovarok aránya idén 28,8% volt, ez jelentős visszalépés a múlt évben tapasztalt értékhez képest (39,4%). Akárcsak a korábbi években, a rovarok közül az akáclevél hólyagosmoly (*Parectopa robinella*) károsítása volt kiemelkedő: több mint 50 mintafán azonosították be a terepi felvevők, ez azonban csökkenés a faj által a múlt évben okozott károsításhoz képest. Az akác gubacsszúnyog (*Obolodiplosis robiniae*) károsítása szintén jelentősen visszaesett, csak néhány egyeden volt kimutatható.

Az *akácon* élő invazív rovarfajok magyarországi megjelenésének leginkább közismert példái az akáclevél hólyagosmoly, mely hazánkban a '83-ban jelent meg, illetve a 2000-es évek közepén megjelenő akác gubacsszúnyog. Mindkét rovar – észlelése után - néhány éven belül általános elterjedésűvé vált erdeinkben. Mivel az akác Magyarország legelterjedtebb fafaja, az elmúlt évtizedekben több fafajspecifikus károsítója jelent meg és terjedt el, melyekre – és az erdővédelmi jelentőségükre - kiemelkedő figyelmet kell fordítani.

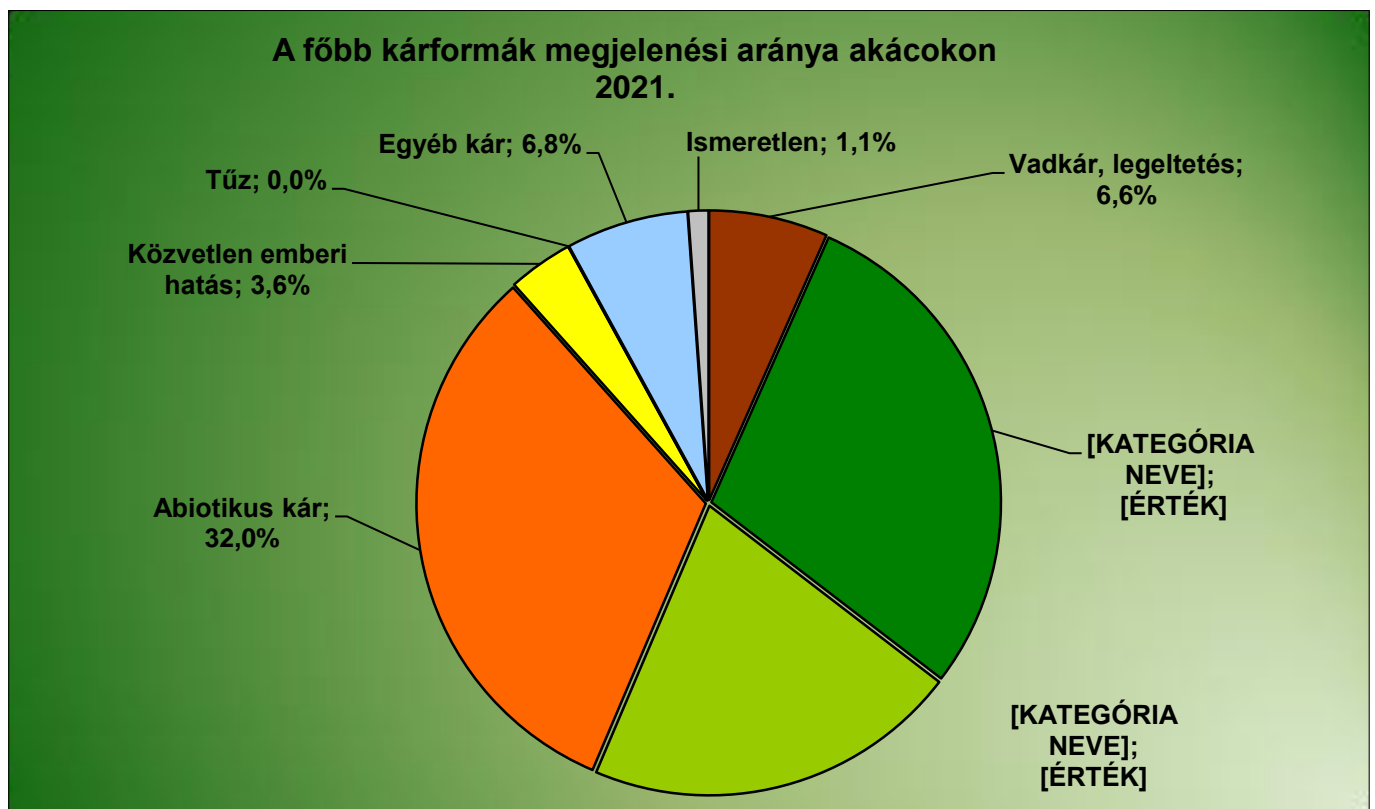


UGA4554081

Az akác hólyagismoly károsítása⁴

A harmadik leggyakoribb károsítók a gombák voltak, melyek aránya 21,0% volt.

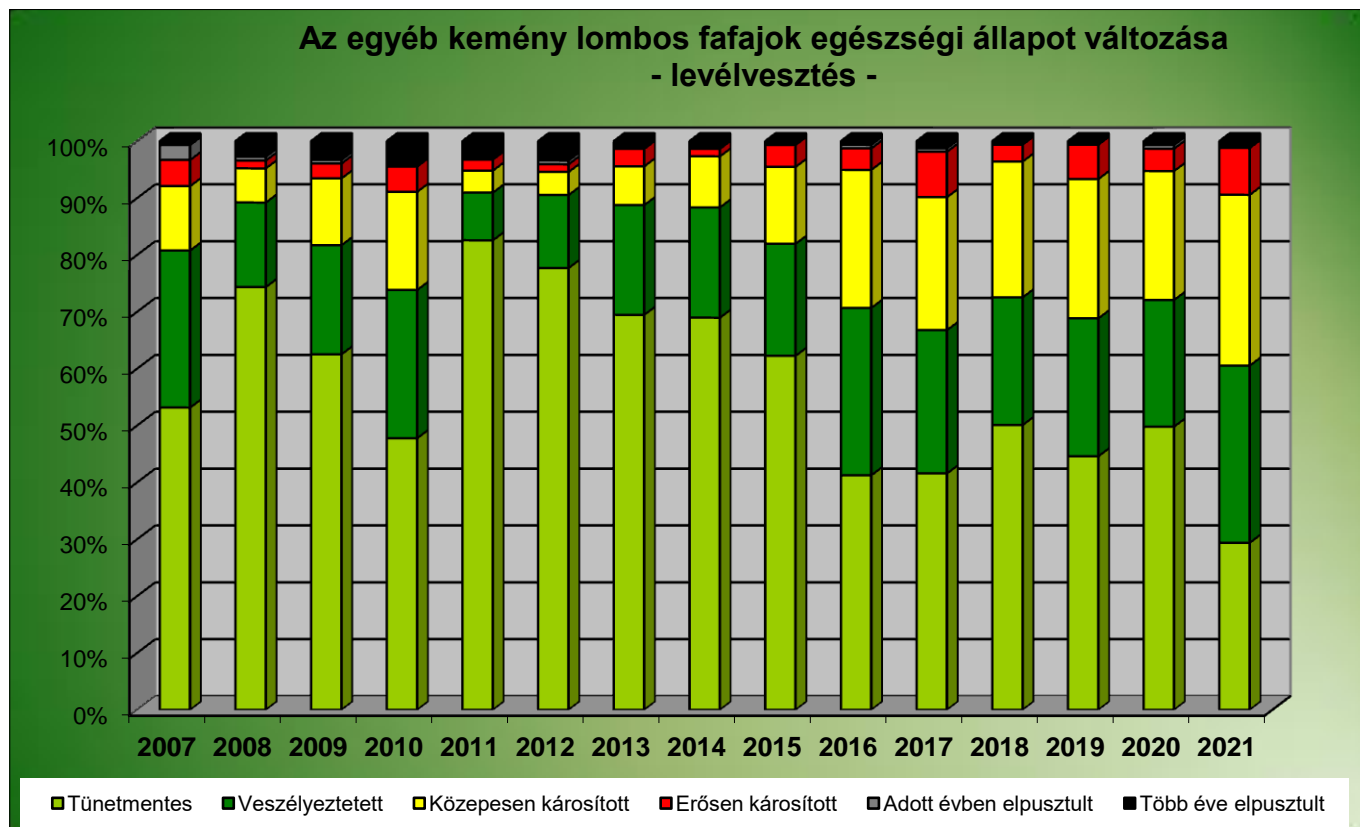
Az egyéb károk részesedése 6,8% volt, az ebbe a kategóriába tartozó károsítók közül az iszalag (*Clematis vitalba*), a közönséges komló (*Humulus lupulus*), a fehér fagyöngy (*Viscum album*), a közönséges borostyán és a vadszőlő (*Partenocissus* fajok) jelenléte is azonosítható volt. A vadkárok idén is az összes tünet 6,6%-át tették ki, jellemzően a szarvas, őz és vaddisznó által okozott károk voltak tapasztalhatók. Az emberi beavatkozások során keletkezett károk aránya 3,6%, az ismeretlen eredetű károsodásoké mindössze 1,1% volt.



⁴ Forrás: Petr Kapitola, Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture, Bugwood.org

Egyéb kemény lombos fajok

Az elmúlt években a relatíve jobb egészségi állapotú fafajcsoportok között számon tartott *egyéb kemény lombos fák* esetében az egészséges fák aránya idén már csak 29,4% volt, amely jelentős romlás a tavalyi értékhez (49,8%) képest. A fafajcsoport esetében ez az elmúlt tizenöt évben tapasztalt legalacsonyabb arány. A veszélyeztetett egyedek aránya 31,2%, míg a közepesen károsodott fák aránya 30,0% volt. Az erősen károsodott egyedek száma idén már 8,2% volt. A több éve elpusztult fák aránya 1,2% volt. Összességében elmondható, hogy az idei évre a levélvesztés tekintetében számottevően visszaesett a fajcsoport állapota.



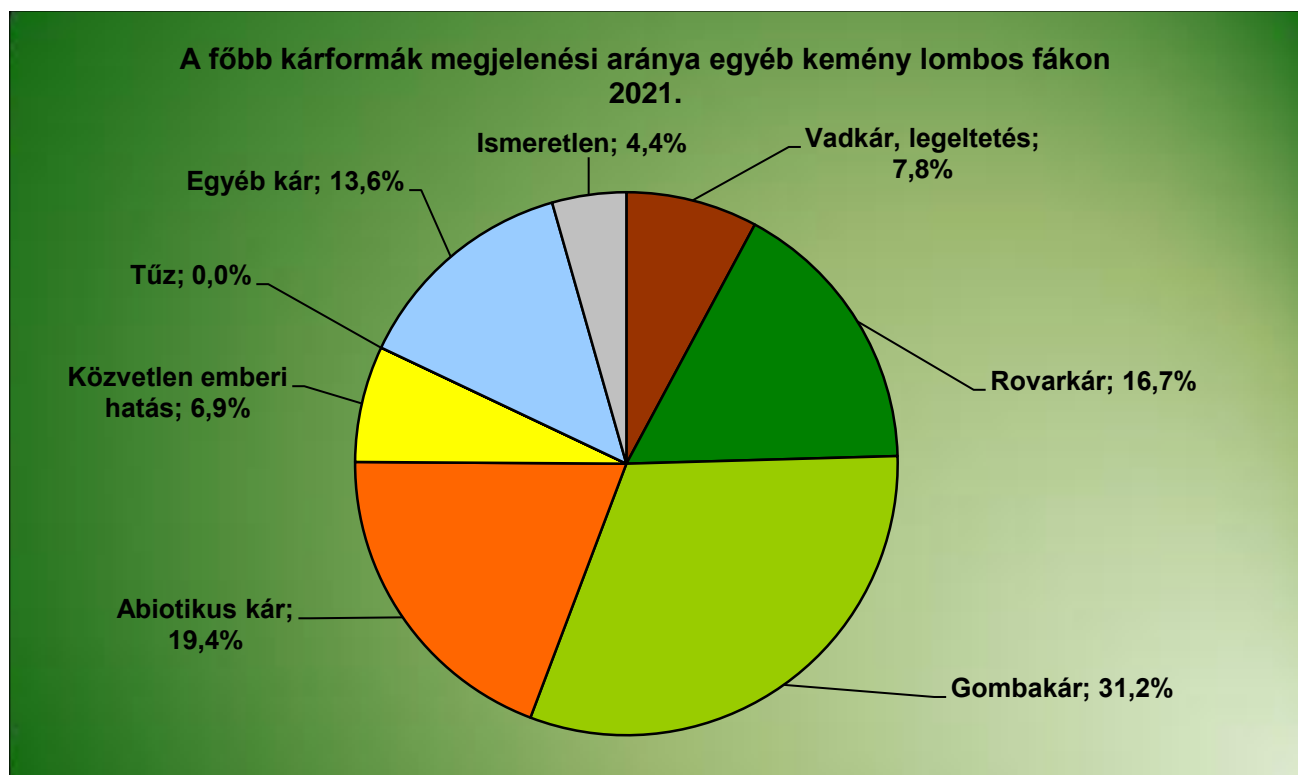
A kárformákat tekintve ebben az évben is a gombakárok domináltak, 31,2%-ban részesedtek az összes kárból. A károk döntő többségét lomblevél – például a juharok kiemelt károsítója a *Rhytisma acerinum* -, illetve korhadást okozó gombák okozták.

Az abiotikus eredetű károk aránya 19,4% volt 2021-ben, tehát ennél a fafajcsoportnál is nőtt ezen kárforma aránya. Jellemzően a szárazság és a forróság okozott tüneteket.

A rovarkárok aránya 16,7 % volt, jellemzően lombfogyasztó rovarok károsítottak, néhol a mezei juhar gubacsatka (*Eriophyes macrochelus*) volt kimutatható.

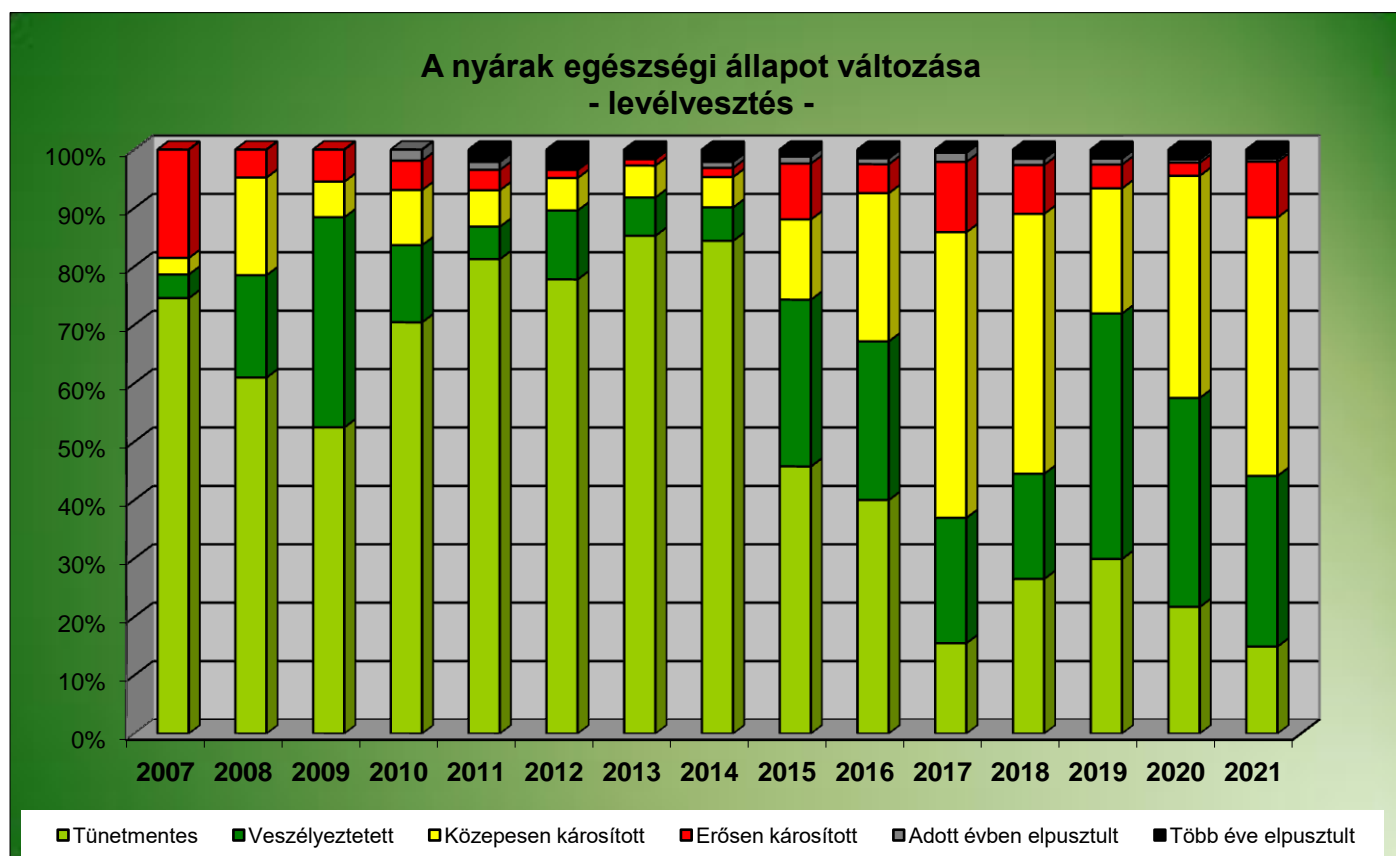
A negyedik második leggyakoribb kárforma, az egyéb károk aránya 13,6% volt, a megfigyelt károk közül beazonosítható volt a parti szőlő (*Vitis riparia*), a közönséges borostyán és az iszalag által okozott kár.

A vadkár – főleg szarvas általi rágáskár - aránya az összes kárformán belül 7,8% volt. Az emberi hatásra kialakult, mechanikai sérülések részesedése 6,9%, az ismeretlen eredetű károk gyakorisága pedig 4,4% volt.



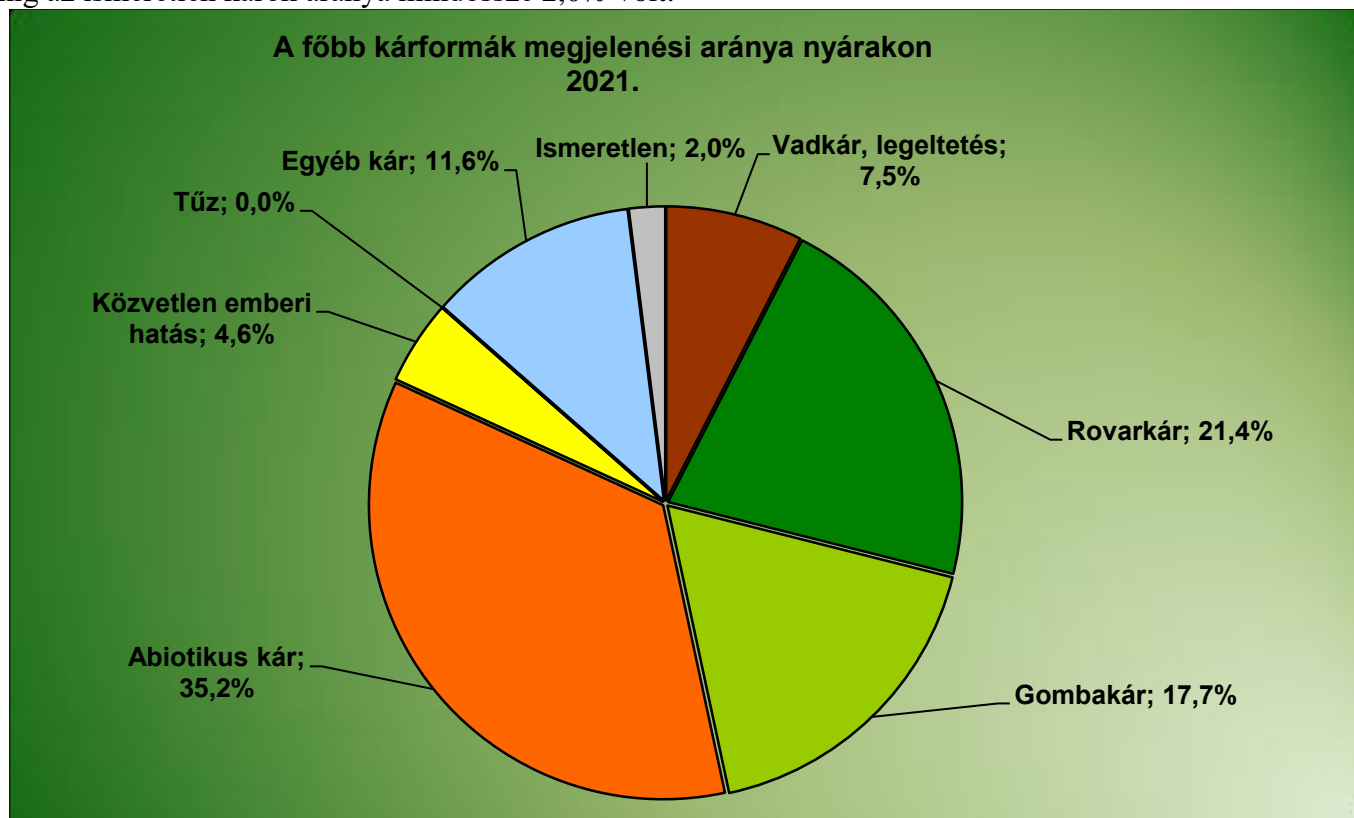
Nyárok

Az elmúlt évek adatait vizsgálva megállapítható az évek óta tartó negatív tendencia a nyárfajok tekintetében is, ami 2021-ben tovább fokozódott. A tünetmentes fák aránya ismét csökkent (14,97%). A veszélyeztetett egyedek aránya 29,2% volt, míg a tavalyi értékhez képest enyhén emelkedett a közepesen károsodott egyedek aránya: 38,0%-ról 44,2%-ra. Az erősen károsodott fák aránya is emelkedett 9,5%-ra. Az előző évhez képest a pusztult fák számában számottevő változás nem történt.



A 2021-ben leggyakrabban előforduló kárforma, az abiotikus károk - döntő többségében a fagy, valamint a forróság, szárazság okozta tünetek – aránya 35,2% volt.

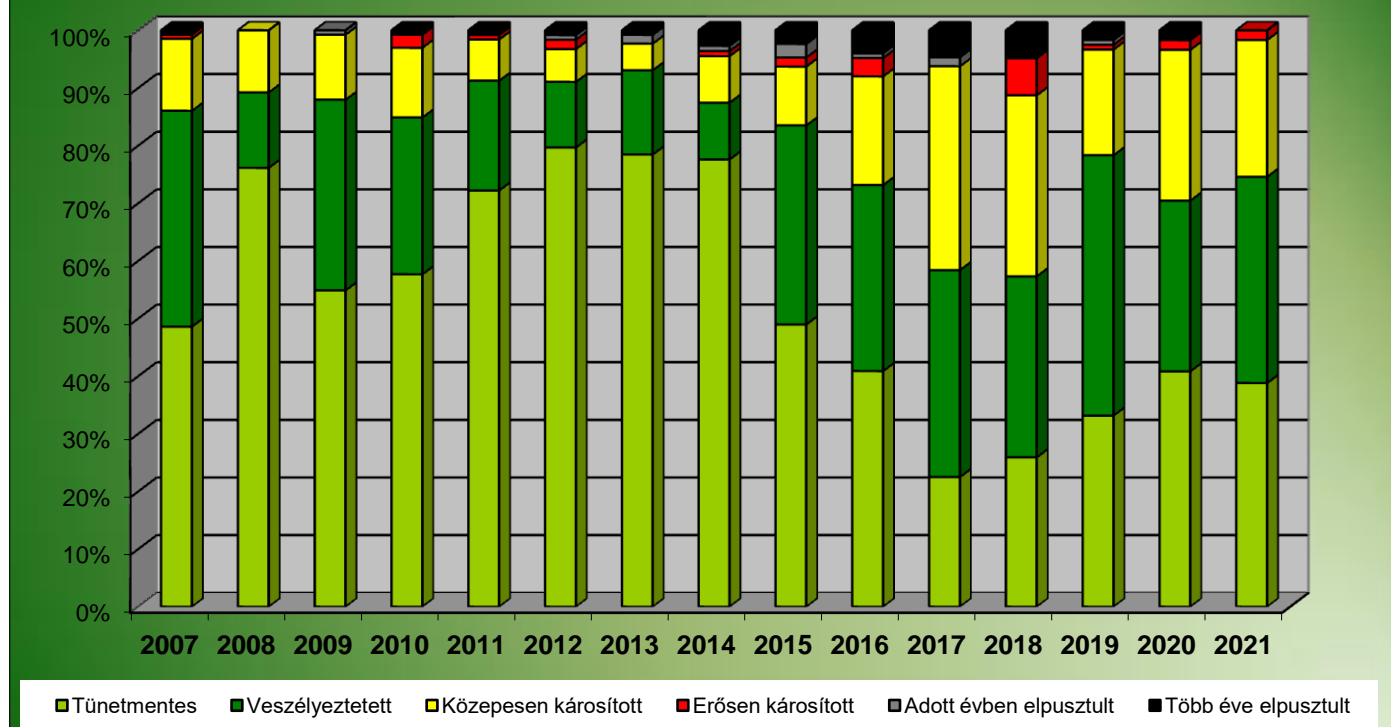
Ezt követték a rovarkárosítások 21,4%-kal, melyek túlnyomó részéért lombfogyasztók feleltek. A gombakárok 17,7%-át tették ki a károknak: *nyárfajokon* a tünetek többségéért a lombkárosító, illetve a korhadást okozó gombák feleltek. Az egyéb károk aránya 11,6% volt: beazonosítható volt a paraziták, epifitonok és kúszók - többek között a már a korábban is említett közönséges komló, vadszőlő és sárga fagyöngy - által okozott kár. A vadkárok aránya viszonylag magas, 7,5% volt: a károk többségét fiatal szürkenyár állományban keletkezett szarvaskárok adták. Az emberi hatásra kialakult károk aránya 4,6%, míg az ismeretlen károk aránya mindössze 2,0% volt.



Egyéb lágy lombos fajok

2017-es nagymértékű állapotromlás óta az egészséges fák aránya – ha kisebb mértékben is, de stabilan növekedett eddig, idén ismét kismértékű romlás volt tapasztalható. 2021-ben előző évi 40,8%-ról 38,8%-ra csökkent az egészséges egyedek aránya. A veszélyeztetett fák aránya 35,8%, a közepes mértékben károsodott fáké 23,27%, míg az erősen károsodott fák aránya idén is alig 1,7% volt. Pusztult fák ebben az évben nem kerültek be a vizsgált egyedek közé.

Az egyéb lágylombos fajok egészségi állapot változása - levélvesztés -

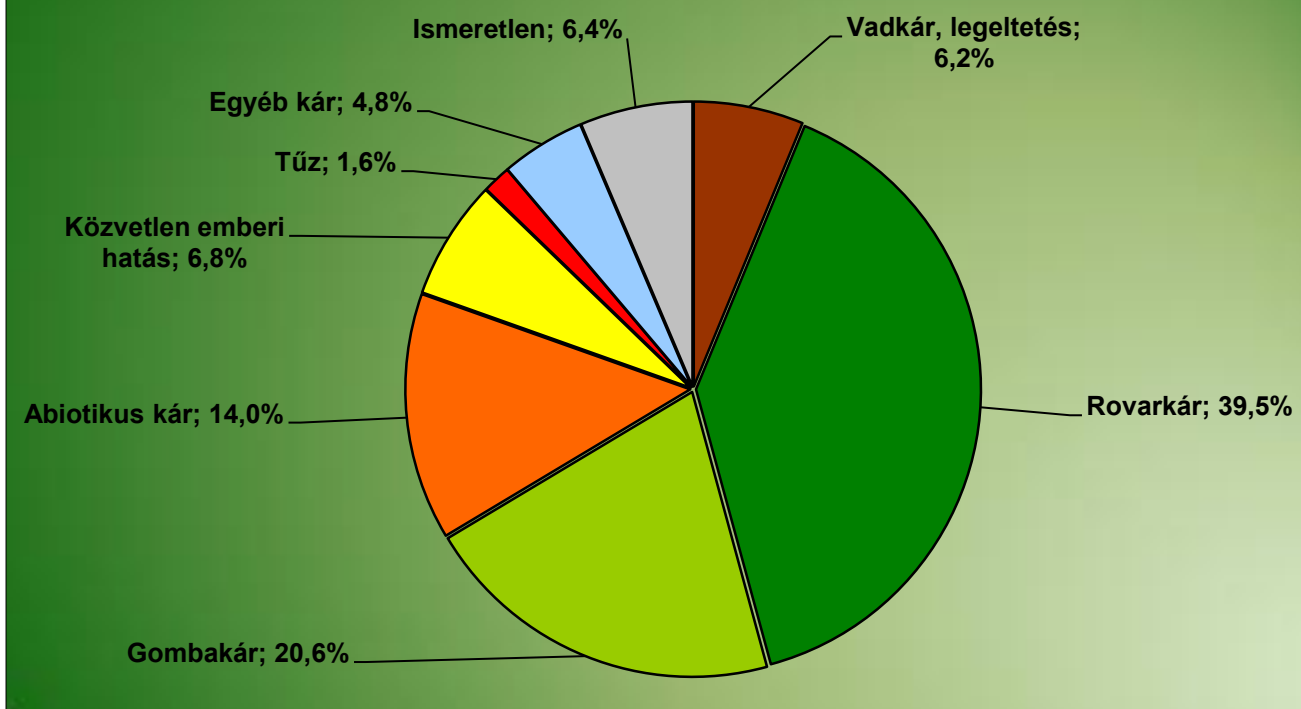


2021-ben is a rovarkárok domináltak 39,5%-kal, melyek majdnem egészét a lombfogyasztó rovarok okozták. A károsítók közül kiemelendő a kék égerlevelész (*Agelastica alni*), mely az égeresekben leggyakrabban előforduló levelész fajok egyike, mely a fő tápnövényen túl megrágja a nyár, fűz és nyírfák leveleit is. Sikerült beazonosítani egy esetben a hárs gubacsatka károsítását is (*Eriophyes tiliae*).

Ezt követték 20,6%-os gyakorisággal a többnyire korhadást okozó gombák által okozott károk. A – döntően szárazság hatására kialakult – abiotikus károk gyakorisága 14,0% volt, két esetben fagykár nyomai is észlelhetők voltak. A közvetlen emberi hatásra kialakult károk aránya 6,8% volt, ezek többségét erdőművelésből, erdőkezelésből eredő károk, mechanikai sérülések adták. Az ismeretlen eredetű károk aránya 6,4% volt. A vadkár előfordulási gyakorisága szintén 6,2% volt. A regisztrált károkat szarvasok és vaddisznók okozták. Az egyéb károk aránya alacsony, 4,8% volt. Néhány esetben az erdei iszalag, s közönséges komló és vadszőlő volt látható.

Az egyéb lágylombos állományokon a károk mintegy 1,6%-át tette ki a tűzkár, az idei terepi felvételezés során Nógrád község közelében lévő mintaponton még fellelhetőek voltak egy korábbi tűz nyomai a mézgás éger gyökerén, törzsén, igaz már egyre kisebb mértékben.

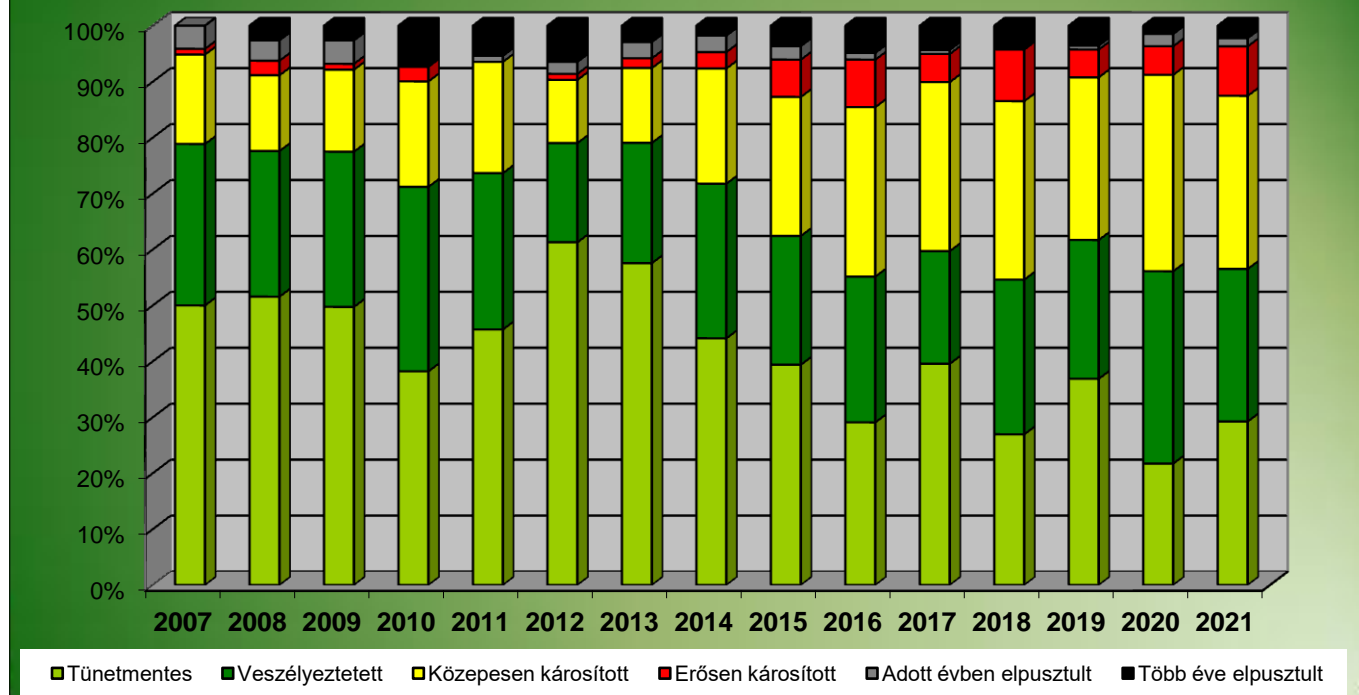
**A főbb kárformák megjelenési aránya egyéb lágy lombos fákon
2021.**



Erdeifenyő

Az idősoros adatokat tekintve jól látható, hogy mennyire ingadozott az elmúlt években az egészséges mintafák száma. 2021-ben ezúttal ismét javult valamelyest a fafaj egészségi állapota, a 2019. évi 21,7%-ról 29,3%-ra emelkedett a tünetmentes fák aránya. A veszélyeztetett fák aránya 27,3%, a közepesen károsodottaké 31,0% volt. Az erősen károsított fák aránya 8,8% volt. A holtfák aránya 3,7% volt, amiből 1,5% új pusztulás.

Az erdei fenyő egészségi állapot változása - levélvesztés -

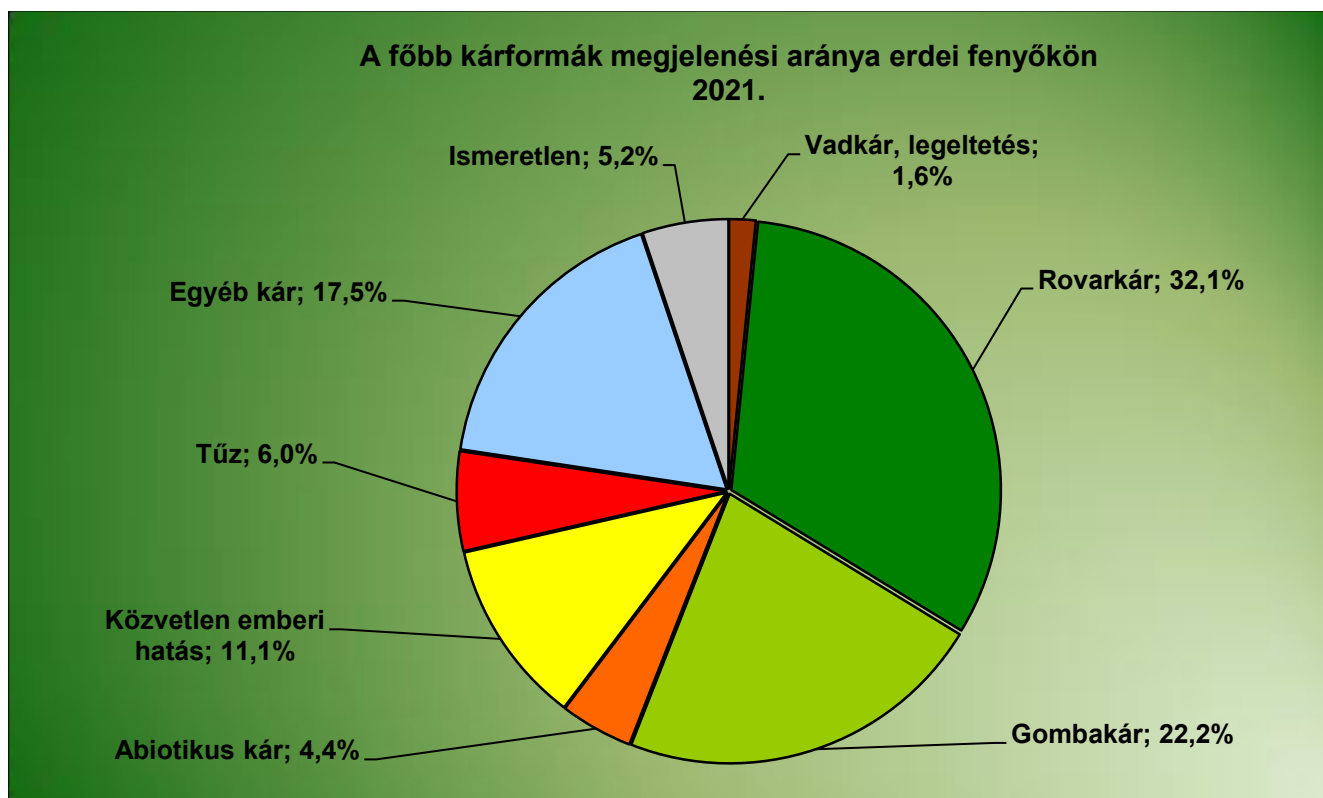


2021-ben 32,1%-os gyakorisággal a rovarkár szerepelt a károsítások közt az első helyen, ezek többségét rügykárosító rovarok okozták. A beazonosított károk majdnem egészéért a fenyőilonca (*Rhyacionia buoliana*) felelt.

A gombakárok gyakorisága idén némileg lecsökkent, 2021-ben arányuk 22,2% volt. Leginkább a túlélhalást okozó gombák jelenlétével találkoztunk.

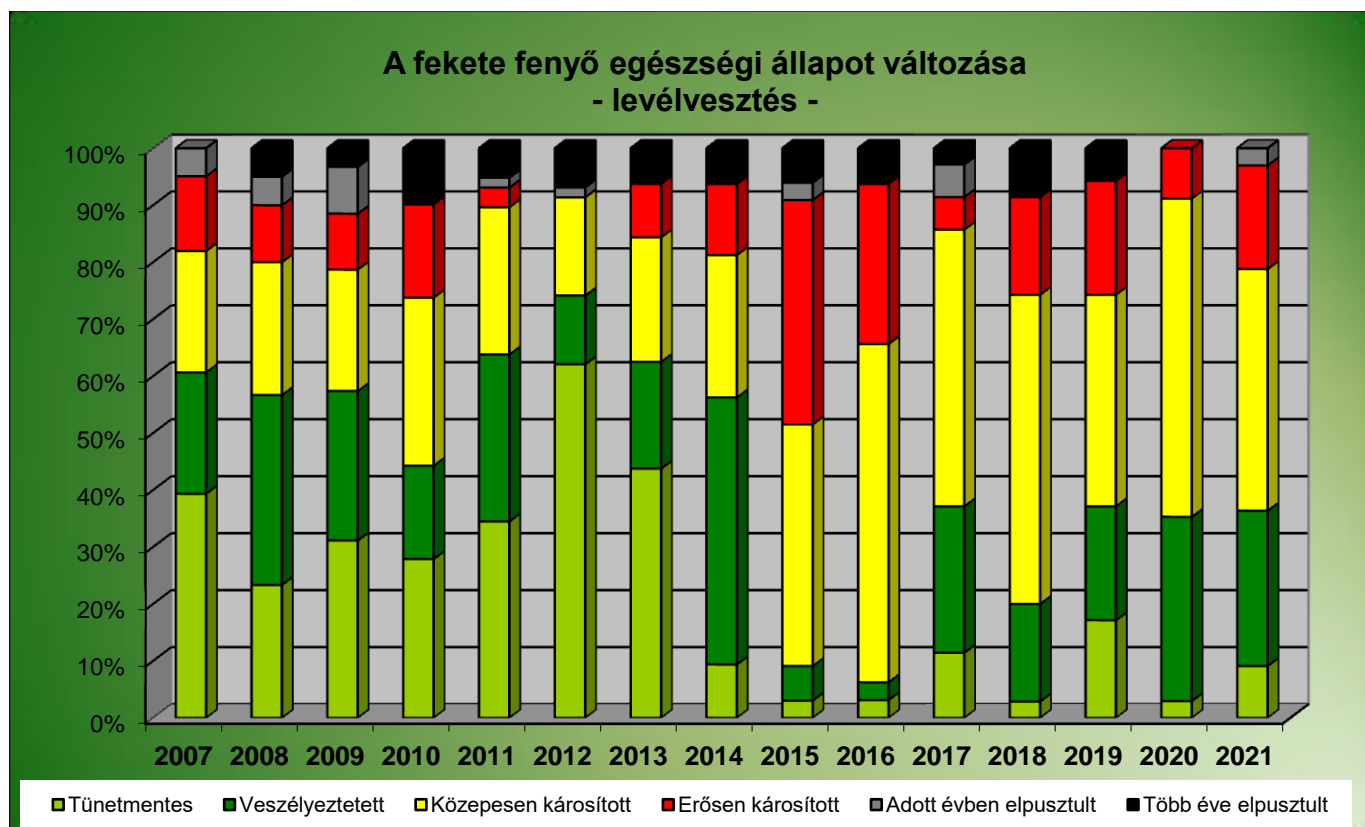
A leginkább paraziták, epifiták, kúszók által okozott egyéb károk gyakorisága 17,5% volt, míg a közvetlen, emberi hatásra bekövetkezőké 11,1%. Az ismeretlen károk az összes kár 5,2%-át, az abiotikus károk pedig mindössze 4,4%-át adták. A vadkár mértéke elhanyagolható a többi kársoportéhoz képest.

A többi fafajcsoportéhoz viszonyítva viszonylag magas volt a tűzkárral érintett egyedek aránya (6,0%), azonban ezek nem friss tüzeset nyomai és egy mintaterületen (Perkupa) jelentkeztek.



Fekete fenyő

A fafaj egészségi állapota a legtöbb paramétert tekintve a legrosszabbnak számít már évek óta. 2014 óta drasztikusan lecsökkent az egészséges fák aránya, s azóta is erősen ingadozik a számuk. 2021-ben mindössze 9,1%-uk tartozott a tünetmentes kategóriába, ez mérsékelt javulás az előző évi adathoz képest (2,9%). A gyengén károsodott fák aránya 27,3%, a közepesen károsodott kategóriába eső fáké 42,4%, az erősen károsodottaké pedig 18,8% volt. Idén 3,0% volt az újonnan megjelent elpusztult fák aránya, több éve elpusztult fa nem volt a mintaterületeken.

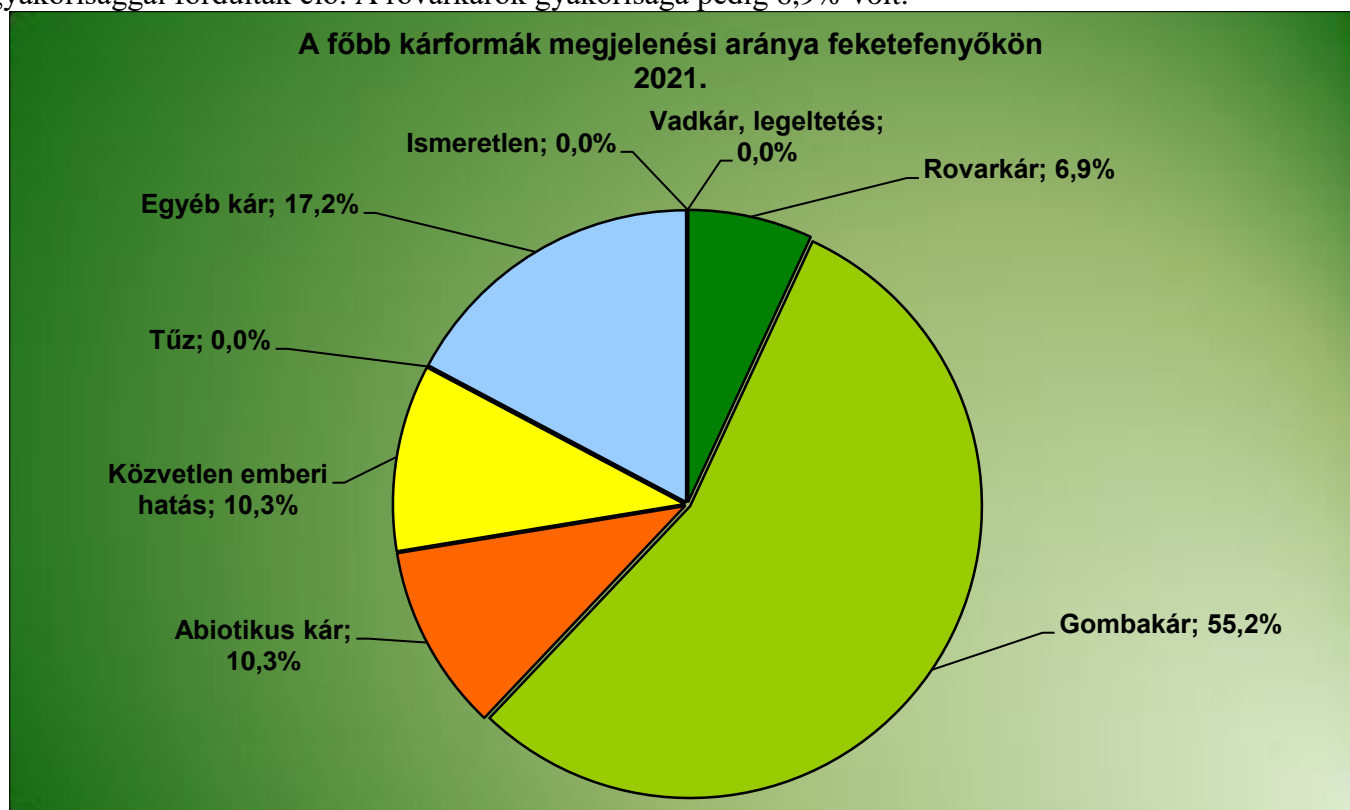


A *feketefenyő* esetében – döntően túlhalást okozó – gombafertőzések fordultak elő leggyakrabban, az összes kár 55,2%-át tették ki.

A hazai fenyvesekben számos kórokozó faj ismert, ezek megjelenése szoros összefüggést mutat az időjárási viszonyokkal. A kórokozók pontos beazonosítását hátráltatja, hogy az okozott tünetek gyakran hasonlóak, egymástól nehezen elkülöníthetőek. A többi kárforma ehhez képest szinte elhanyagolható.

Az egyéb károk 17,2%-os gyakorisággal fordultak elő.

A közvetlen emberi hatás eredményeképpen jelentkező és az abiotikus károk 10,3-10,3%-os gyakorisággal fordultak elő. A rovarkárok gyakorisága pedig 6,9% volt.



Magyarországon a fenyők területfoglalása nem túl nagyarányú, így a vizsgált mintafák száma sem számottevő, azonban így is nyomon követhető az állomány állapotára vonatkozó országos helyzet. A fenyves állományok túlnyomó többségét olyan területre telepítették, amely más fafajnak alkalmatlan lett volna termőhelyként. Az így kialakított monokultúrákban – az amúgy is gyenge termőhelyi viszonyok mellett – az utóbbi évtizedek kedvezőtlen klimatikus változásai, a gyakori szárazság, aszály miatt a gomba-, illetve rovarkárosítók könnyebben fertőzhettek. Ennek következtében legyengülésük, pusztulásuk országszerte jelentkezik.

Összefoglalás

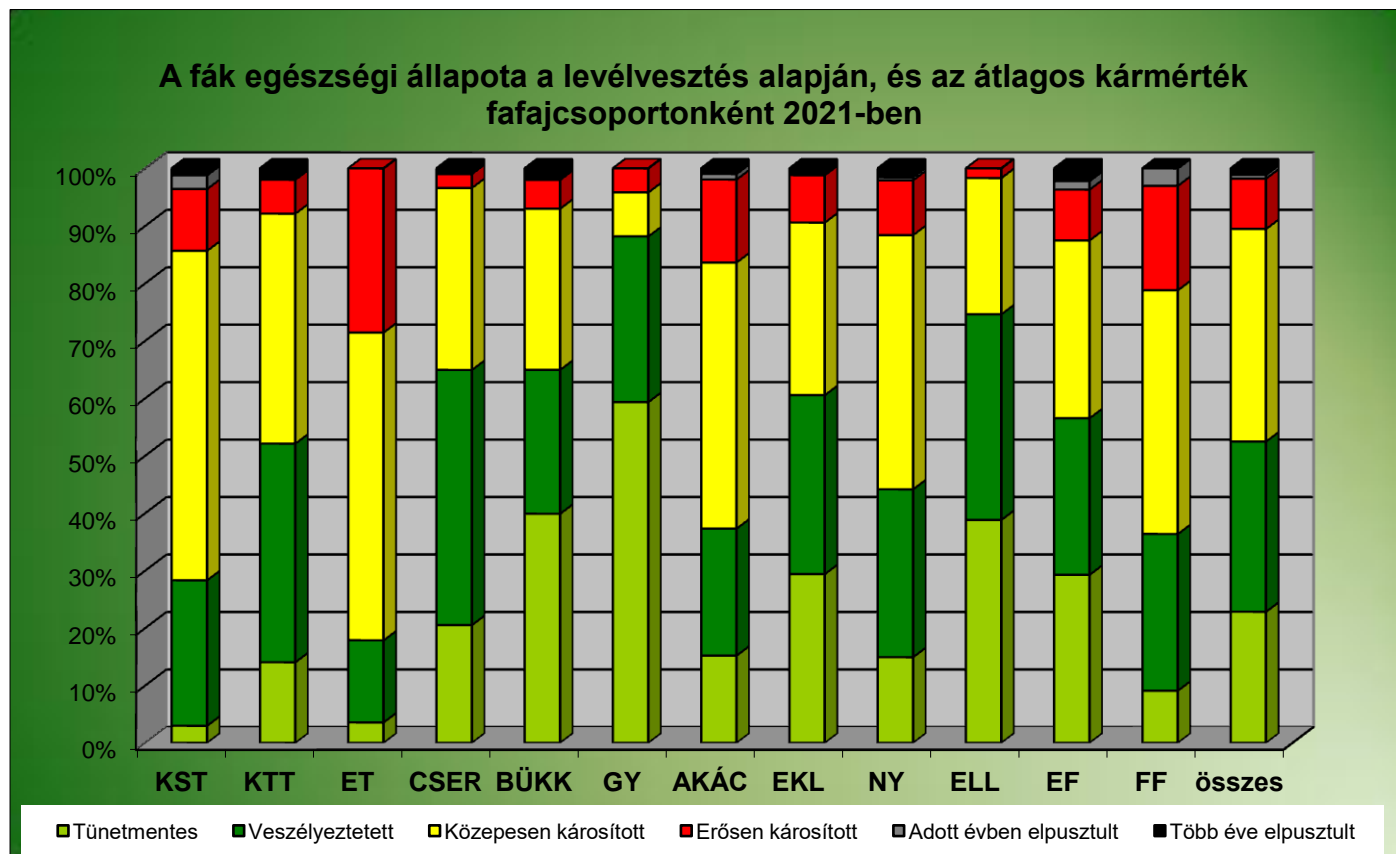
A múlt század '80-as éveiben már megfigyelték és felismerték azokat a kedvezőtlen hatásokat, melyek következtében az európai erdők egészségi állapotában szignifikáns romlás jelentkezett. Az intenzív kutatás és az országhatáron átnyúló összefogás keretében több olyan nemzetközi együttműködési program jött létre, melyeknek szerepe az erdők állapotának összehangolt monitoringjában, illetve a klímaváltozás elleni védekezésben a mai napig jelentős.

A hazai erdők egészségi állapota európai viszonylatban átlagosnak tekinthető, ugyanakkor az utóbbi években az összesített erdőkárok mértéke és területe is növekvő trendet mutatott. Erdeink egészségi állapotát döntően az időjárási viszonyok (aszály, fagy, szél) és egyes biotikus károsítók (rovar-, gombakórokozók) befolyásolták, de nem jelentéktelen a vadállomány által okozott, illetve az erdőhasználatból, erdőművelésből közvetlenül adódó károsítások hatása sem.

Az Erdészeti Mérő- és Megfigyelő Rendszeren belül kap helyet a 78 db állandó mintaponton alapuló Erdővédelmi hálózat (EVH I.), melynek vizsgálati helyein évente méri fel az erdő állapotát, illetve annak változását, felhívva a figyelmet az esetlegesen kedvezőtlen tendenciákra. Az összegyűjtött és kiértékelt adatok alapján nyomon követhető az erdők állapotának változása, a károsítók térbeli és időbeli kiterjedése, az erdőt veszélyeztető új károsítók megjelenése, illetve előre tervezhető az egyes károsítók ellen szükséges védekezés.

2021-ban 78 darab EVH mintaponton történt meg a mintafák egészére – koronára, törzsre és gyökfőre egyaránt – kiterjedő egészségi állapot felmérés. Az összesen 1863 faegyed vizsgálata a nemzetközi metodika szerint zajlott.

A levélvesztést tekintve a vizsgált mintafák 22,8%-a tartozott az egészséges kategóriába. Ez számottevő csökkenés a múlt évi arányhoz képest (27,3%). A veszélyeztetett, azaz gyengén károsodott fák aránya 29,6%, a közepesen károsodott egyedeké 37,0%, míg az erősen károsodott mintafák aránya 8,8% volt. A pusztult fák számában (2,7%) minimális emelkedést tapasztaltunk. A levélvesztést tekintve viszonylag nagy különbség figyelhető meg a fafajcsoportok között: a legjobb egészségi állapotot mutató *gyertyán* esetében az egészséges fák aránya 59,3%, míg a *kocsányos tölgy* esetében ez az arány 3,0% az egyéb tölgyek esetében pedig 3,6% volt.



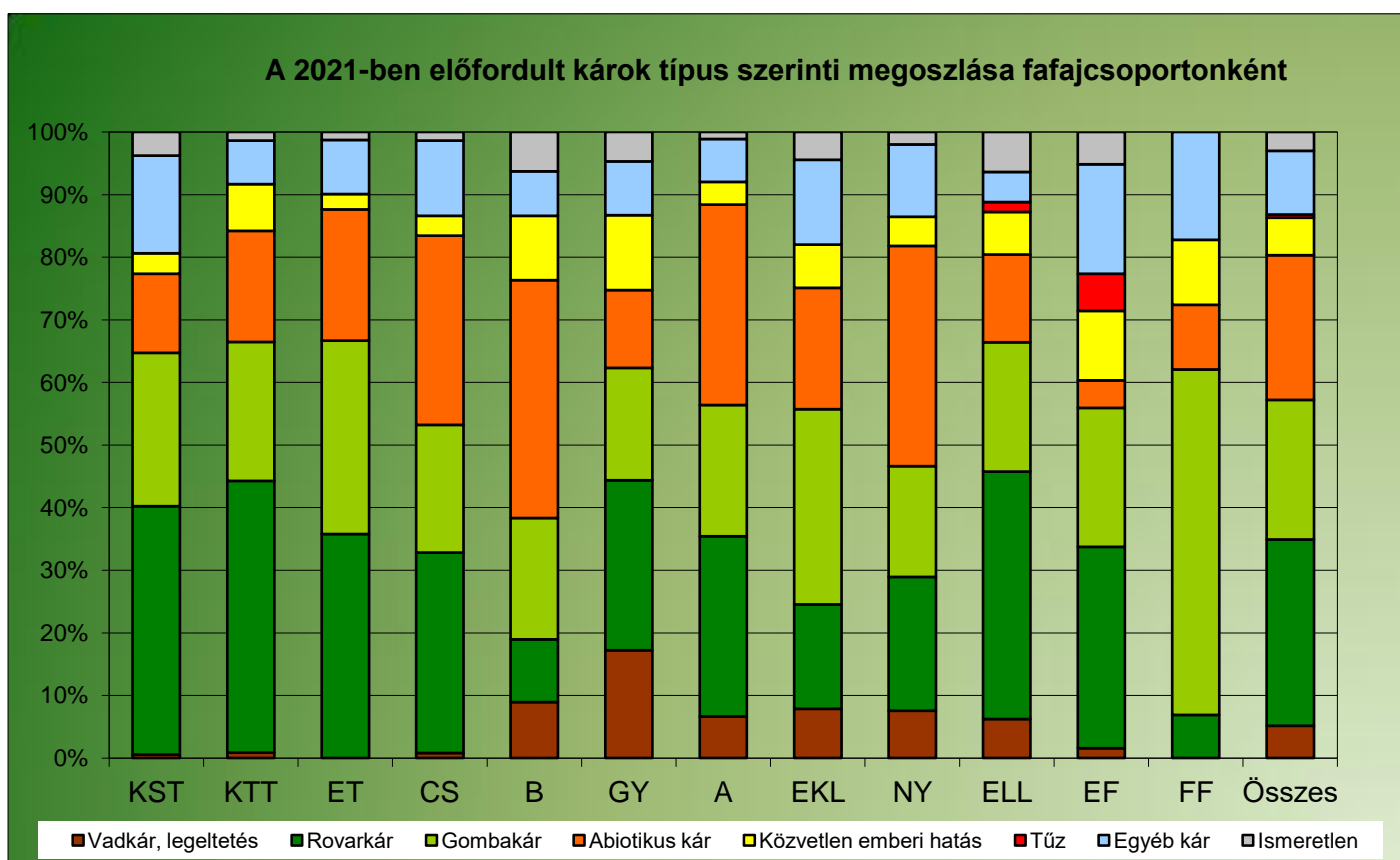
Az idei év különösen aszályos, száraz és forró időjárása ellenére a levélszíneződés mértéke enyhén csökkent a vizsgált állományokban a múlt évi arányhoz képest: a mintafák 94,3%-a tünetmentes vagy gyengén károsodott volt. Koronaelhalás tekintetében szintén minimális javulás volt tapasztalható, az egészséges mintafák aránya 74,4% felett volt.

Ebben az évben is a biotikus eredetű károk domináltak, ezek összességében a károk több mint a felét tették ki. Ezen belül a rovarkárok aránya 29,8% míg a gombakárok aránya 22,3% volt.

Az abiotikus eredetű, azaz időjárási és klimatikus tényezők által okozott károk az összes kár 23,2%-át érték felelősek, amely az elmúlt tizenöt év legmagasabb értéke, így ez a kárforma a második helyre lépett gyakoriságát tekintve. Az előző évben ez az arány (19,3%) volt. Az abiotikus károk évről-évre növekvő mértékéért főként a klímaváltozás miatti szélsőséges időjárási körülmények a felelősek.

A döntően paraziták, epifiták, kúszók által okozott egyéb károk 10,2%-os gyakoriságban voltak jelen, míg a közvetlen emberi hatás, beavatkozás által kialakult, illetve a magas vadlétszámból vagy a legeltetésből adódó károk együttes részesedése az összes kárból 11,2% volt.

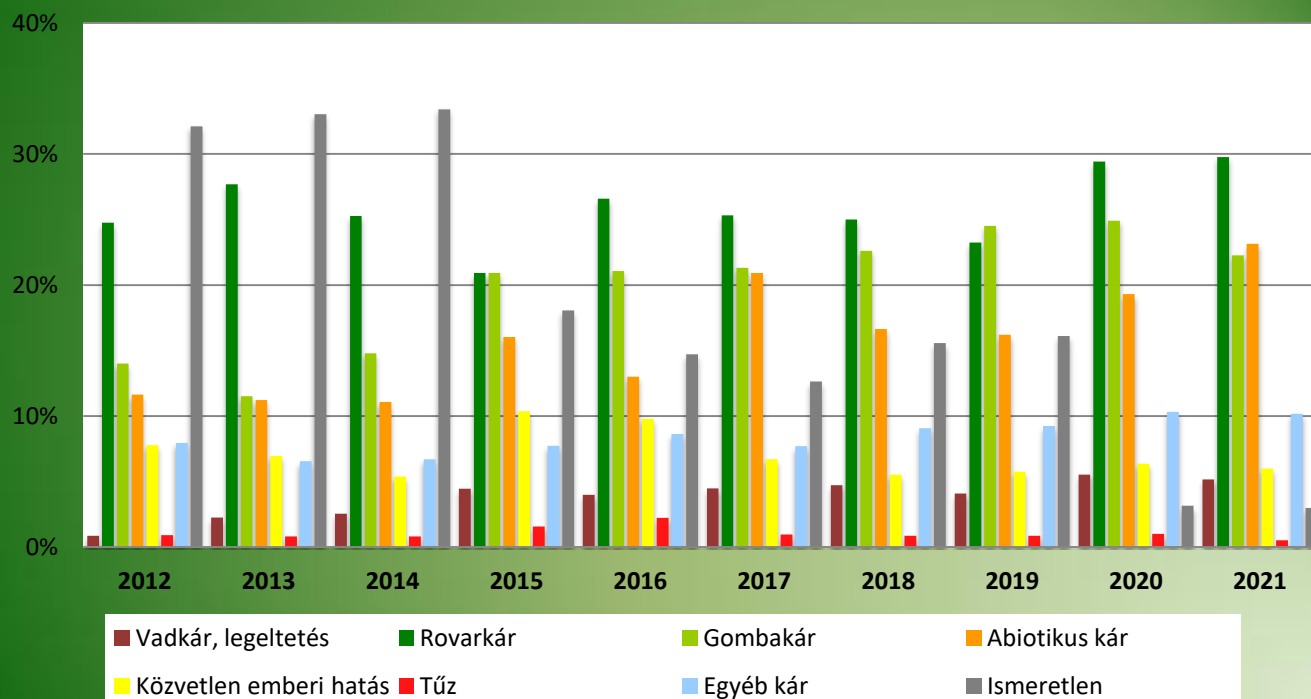
Az ismeretlen eredetű kártételek gyakorisága 2021-ben 3,0% volt. Újabb tüzeset a mintaterületeken nem volt, a 0,5%-os arányú tűzkár korábbi tüzesetek következménye.



A kár csoportsorok megoszlása hasonlóan alakult az előző évhez képest, a rovar-, a gomba- és az abiotikus és ismeretlen károk domináltak.

Az egyes fafajcsoportokban is döntően a rovar- és gombakárok domináltak, illetve egyes csoportok esetében magas volt az abiotikus károk aránya is. A vadkár mértéke jelentős volt a *gyertyán*, a *bükk*, az *egyéb kemény lombos fajok* és a *nyár fajok* esetében, míg a mechanikai sérülések, sebzések aránya a *bükkön* a *gyertyánon* illetve a *fenyőkön* volt számottevő. A tűzkár nyomai gyakrabban voltak megfigyelhetők az *egyéb lágy lombos fákon* és az *erdeifenyőn*. Az idei évben az előző évekhez képest a be nem azonosított, vagyis ismeretlen eredetű károk aránya ismét csökkent, melynek egyik oka, hogy a felvételezést végző kollégák – a szakmai továbbképzéseknek köszönhetően – egyre biztosabban tudják beazonosítani a tüneteket.

A fontosabb kárformák előfordulási aránya %-ban
2012-2021.



A jövevény rovarfajok magyarországi megjelenésének és megtelepedésének üteme különösen az utóbbi fél évszázadban gyorsult fel, amely kifejezetten igaz az utóbbi 20 évre, mely során több jövevény faj jelent meg, mint az azt megelőző 110 esztendőben.

Ennek számos oka van: alapvetően a globalizáció, a megnövekedett áruforgalom könnyíti meg a terjeszkedésüket, valamint az egyre gyakoribbá váló időjárási anomáliák (pl. enyhe telek, aszályok) kifejezetten kedveznek számos jövevény rovarfaj megtelepedésének, illetve akár tömeges elszaporodásának is. A jövevény rovarfajok megjelenése és terjeszkedése a jövőben is folytatódni fog. Csak korai felismerésük, valamint a velük kapcsolatos ismeretek bővítése és terjesztése segíthet terjedésük lassításában, illetve kártételük mérséklésében.

Az utóbbi néhány évben gyorsan terjeszkedő invazív rovarfajok egyike a **tölgy csipkéspoloska** (*Corythucha arcuata*), melynek őzhazája (ahol egyébként nem tartják jelentős kártevőnek) az Egyesült Államok. Európába a 2000-es évek elején hurcolhatták be, feltehetőleg élő növényanyaggal. Jelenlétét Magyarországon 2013 májusában észlelték először az ERTI Erdővédelmi osztályának munkatársai a Szarvasi arborétumban. Az azóta eltelt 7 évben rendkívül gyorsan szétterjedt a tölgy csipkéspoloska, mára szinte minden tölgyesünkben (de arborétumokban, parkokban is) megtalálható. Sikeres terjeszkedésének egyik kulcsa, hogy egyelőre nem ismert természetes ellensége sem hazánkban, sem Európában. Emellett mára bizonyított, hogy a legtöbb eurázsiai lombhullató tölgy alkalmas tápnövénye lehet a csipkéspoloskának, sőt a tömeges szaporodások helyszínein más tápnövényeken – például hársak, juharok, szelídgesztenye stb. – is gyakoriak az általa okozott tünetek. Mindezek arra engednek következtetni, hogy a tápnövény szűkössége sem fogja korlátozni a további terjeszkedését.



Kifejlett tölgy csipkéspoloska⁵

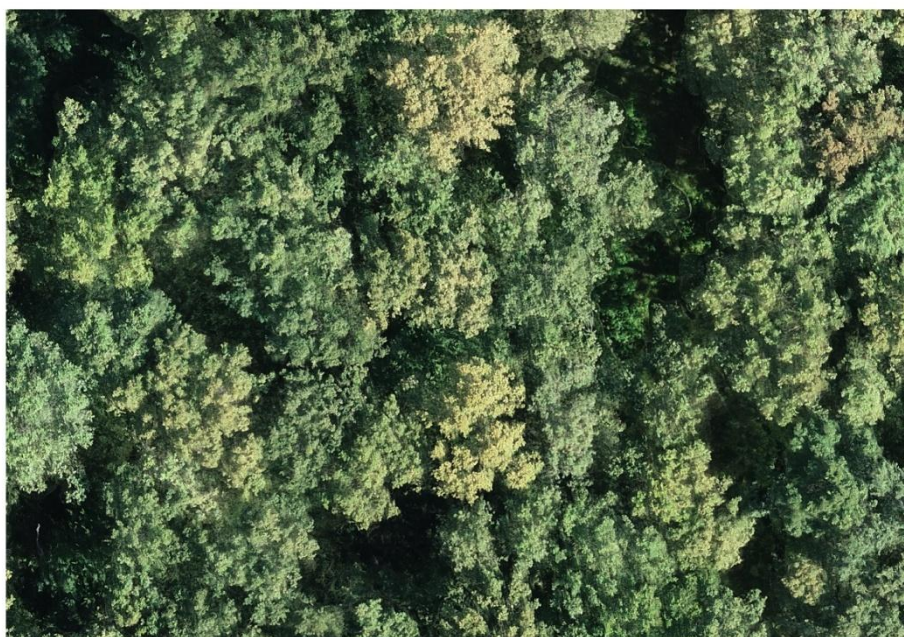
A csipkéspoloskának évente több nemzedéke is lehet. A kifejlett poloskák a kéreg repedéseiben, a kéreg alatt telelnek át. A lárvák és a kifejlett egyedek egyidejűleg vannak jelen a növényen, a levélfonákon szívogatnak. Ennek következtében nyár közepére, végére a levelek elszíneződnek, miáltal lecsökken a fák asszimilációs felülete, mely hatással van a növény víz és tápanyagforgalmára is.

⁵ Forrás: Ujvári Zsolt, izeltlabuak.hu



A tölgy csipkéspoloska szívogatásának tipikus tünetei tölgy levélfelszínén⁶

2019 őszére már Magyarország összes megyéjéből előkerült, több megyében már nagyterületű, állomány szintű tömeges fellépése is észlelhető volt. Több tanulmány született, illetve hazai és határon átvélt kutatási együttműködés indult el a tapasztalatok megosztására, a kialakult helyzetet elemzésére. A károsító jelentőségét a hazai erdészeti igazgatás is felismerte, több állami erdőgazdaság monitorozza intenzíven az állományait: a lenti kép⁷ drónnal készült a Mecsekerdő Zrt. területén, ahol így kísérik figyelemmel a tölgyeseik állapotát. Ez a technológia alkalmas az állományok szintjén a fotoszintetikus aktivitás kimutatására a vegetációs index elemzésével.



A faj tömeges fellépésének hosszú távú hatásaira vonatkozóan egyelőre még csak előzetes eredmények vannak. Ezek arra utalnak, hogy a megtámadott fák növekedésére, egészségi állapotára és makktermésére, valamint a tölgyekhez kötődő fajgazdag életközösségekre nézve is jelentős negatív hatás várható. Egyértelműen megállapítható, hogy a tölgy csipkéspoloska az utóbbi évtized legjelentősebb hatású rovarkártevője lehet hazánkban.

A tölgy csipkéspoloska a 2021. évben számos mintaterületünkön jelen volt, összesen 88 esetben volt kimutatható.

Az elmúlt évek fontos károsítója továbbá a **kőris kéregfekély (Hymenoscyphus fraxineus)**.

⁶ Forrás: Csóka György

⁷ Forrás: Mecsekerdő Zrt.

„A kórokozót a 90-es évek elején találták meg először Európában, majd 2008-ban Magyarországon. Ivaros alakja (*Hymenoscyphus fraxineus*) Ázsiából került Európába. Elsősorban a magas kőrist és magyar kőrist fertőzi, de amerikai kőrisen is megjelenhet, ugyanakkor a virágos kőris jelenlegi ismereteink szerint rezisztens a kórokozóval szemben. Fiatal és idős állományokban egyaránt előfordul, de nagyobb gyakorisággal találkozhatunk károsításával a fiatal 2-10 éves erdősítésekben. A gomba ivaros alakja a lehullott leveleken fejlődik ki, és kora nyártól fertőz. Az elhalási tünetek többnyire a leveleken, vagy a levél éren jelentkeznek, és a levélnyélen, vagy esetenként kisebb kéregsérüléseken keresztül hatol be a kórokozó a kéreg szöveteibe, ahol nektrózt okoz. A fertőzési ponttól minden irányba terjed. Az elhalt kéregrészt besüpped, vörösesre, világosbarnára, később sötétbarnára színeződik. Az elhalt hajtások, vesszők szerepét újabb és újabb oldalhajtások veszik át, így deformálva a fa alakját. A vastagabb kéregszövetekben jellegzetes felrepedező nektrózt okoz. A fiatalabb fák folyamatos fertőződés esetén elhalnak, míg az idősebb fák jelentős koronaelhalások következhetnek be” (Hirka, 2020: 127).



*A kőris kéregfekélyt okozó gomba termőteste*⁸

A mintaterületeken található megközelítőleg 30 darab kőris faegyed vizsgálata során a 2021. évben nem szembesültünk a jelenlétével. Megemlítendő azonban, hogy a mintaterületeken jelen lévő kőrisek zömét a jelenlegi ismereteink szerint rezisztens virágos kőris egyedei teszik ki.

⁸ Forrás: <https://www.woodlands.co.uk/blog/flora-and-fauna/julys-fungi-focus-ash-dieback-hymenoscyphus-fraxineus/>

Források

- Csepelényi Mariann , Hirka Anikó, Szénási Ágnes , Mikó Ágnes , Szőcs Levente és Csóka György: AZ INVÁZIÓS TÖLGY CSIPKÉSPÓLOSKA [CORYTHUCHA ARCUATA (SAY, 1832)] GYORS TERJESZKEDÉSE ÉS TÖMEGES FELLÉPÉSE MAGYARORSZÁGON, Erdészettudományi Közlemények 7. évfolyam 2. szám 2017, 127-134. pp.
- Michel A, Kirchner T, Prescher A-K, Schwärzel K, editors (2021) Forest Condition in Europe: The 2021 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention). Eberswalde: Thünen Institute. https://www.icp-forests.org/pdf/ICPForests_TR2021.pdf, 41 p.
- Koltay András: Az erdei- és a feketefenyő Gombabetegségek az erdei- és feketefenyő tűlevelein, Erdészeti Lapok 138 évfolyam. 11. füzet, 2003, (<http://erdeszetilapok.oszk.hu/00293/pdf/21koltay.pdf>)
- Csóka György: Az akác-gubacsszúnyog [Obolodiplosis robiniae (Haldeman 1847)] megjelenése Magyarországon (https://www.agroinform.hu/erdo_vadgazdalkodas/az-akac-gubacsszunyog-obolodiplosis-robiniae-haldeman-1847-megjelenese-magyarorszagon-660)
- Csóka György, Hirka Anikó és Szőcs Levente: ROVARGLOBALIZÁCIÓ A MAGYAR ERDŐKBEN, Erdészettudományi Közlemények 2. évfolyam 1. szám, 2012, 187-198. pp. (<http://www.erdtudkoz.hu/cikkek/2012-015.pdf>)
- Két invázív akác-aknázómoly (Parectopa robiniella és Phyllonorycter robiniella) jelentőségének, életmódjának és természetes ellenségeinek vizsgálata, Az OTKA 049244 kutatási pályázat zárójelentése, Témavezető: Csóka György (http://real.mtak.hu/2355/1/49244_ZJ1.pdf)
- Hirka Anikó (szerk.) (2020): A 2020. ÉVI BIOTIKUS ÉS ABIOTIKUS ERDŐGAZDASÁGI KÁROK, VALAMINT A 2021-BEN VÁRHATÓ KÁROSÍTÁSOK, SOE Erdészeti Tudományos Intézet, NFK Erdészeti Főosztály, Budapest, 127. pp. (<https://drive.google.com/file/d/1SULWmZOOqmiGD0MC2y1nMxp05CH6UDlk/view>)