

JÖVŐBENI FEJLESZTÉSEK ÉS VÉGREHAJTÁSUK
AZ EU-SZINTŰ ERDÉSZETI MONITORING RENDSZERBEN
- FUTMON -



Feladat: **L2-13 (HU)**
**Nagyterületű erdészeti
monitoring**

összhangban a légszenny-
yezés erdőkre gyakorolt
hatását felmérő és
monitorozó Nemzetközi
Együttműködési Program-
mal (ICP Forests)

ERDEINK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA 2010-ben
Jelentés a 16x16 km-es EVH hálózat alapján



Tartalomjegyzék

Összegzés	- 3 -
Bevezetés – A rendszer indítása, célja.....	- 6 -
Módszertan és az értékelés módja.....	- 8 -
A mintavételi hálózat	- 8 -
A 2010 évi terepi munka fejlesztései	- 8 -
A paraméterek megállapítása	- 9 -
Paraméterek jellemzői, csoportosításuk	- 10 -
A mintafa adatai: leíró adatok	- 11 -
A mintafa adatai: a korona jellemzői	- 11 -
Azonosított károk:.....	- 13 -
Minőségellenőrzés a folyamatban	- 13 -
Mintapontok darabszámának mérlege	- 13 -
A felvétel eredményeinek feldolgozása.....	- 15 -
A 2010-es év összegzése	- 15 -
Elhalt fák	- 15 -
Az egyes fafajcsoportok állapota és állapotváltozása	- 16 -
Az erdők egészségi állapota és állapotváltozása kártípusonként	- 24 -
Levélvesztés	- 24 -
Redukált levélvesztés	- 25 -
Elszíneződés	- 26 -
Koronaelhalás	- 26 -
Törzskár.....	- 27 -
Kéregkár	- 27 -
Gyökfőkár.....	- 28 -
Vadkár	- 28 -
Kár csoportok alapján kimutatható károsítások.....	- 29 -
Rovarkár	- 29 -
Gombakár	- 30 -
Biotikus kár	- 31 -
Abiotikus kár	- 32 -
Emberi károsítás	- 33 -
Megbízhatóság	- 34 -

Összegzés

Több mint 20 év óta működik a magyarországi erdők egészségi állapotának monitoring rendszere, az Erdővédelmi Hálózat (EVH). E rendszer célja erdeink biotikus és abiotikus környezeti tényezők hatására kialakuló egészségi állapotának vizsgálata. Az EVH lehetővé teszi az egyes károsítások előrejelzését és ezzel a leküzdésükre való felkészülést. A többéves adatokból kimutatott trendek pedig alapjául szolgálnak ágazatpolitikai döntéseknek is.

Az EVH 16x16 km-es hálózata részét képezi az erdők egészségi állapotát vizsgáló európai szintű monitoring hálózatnak. A 2010-es terepi felvételek ezen nemzetközi rendszerrel összhangban zajlottak.

Ennek metodikája a megfigyelt fák lombkoronájának állapotára illetve annak változására épül. Tudni kell, hogy egy faegyed általános kondíciójával a legszorosabb összefüggést annak lombkoronája, az azt ért károsítás, és a mindezek eredményeképpen kialakuló lombozat hiány mutatja. Vannak ugyanakkor olyan károsítások, mint például a közelítési kár, vagy egyes fakárosító gombák, melyek a faanyag értékét jelentősen csökkenthetik, de a faegyed kondícióját esetenként csak kisebb mértékben befolyásolják.

Fontos hangsúlyozni, hogy egyes károkozók, károsítások (pl. vadkár, levéltetvek, hó és jégtörés), adott nagyságrend alatti megjelenése része, természetes velejárója az erdőnek, az erdei ökoszisztémának. Így, ugyan előfordulásuk a monitoring során észlelésre és rögzítésre kerül, ezeket egy bizonyos mérték alatt az önszabályozásra képes ökoszisztéma kiheveri.

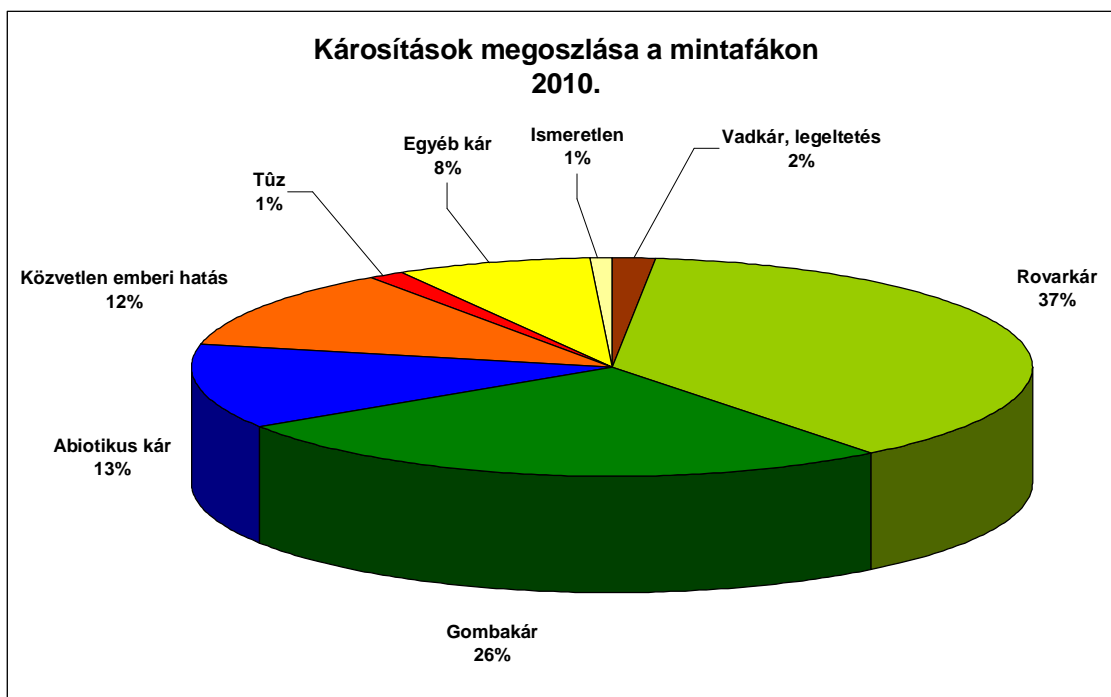
2010-ben az MgSzH Központ Erdészeti Igazgatóság szakemberei – az ország erdeit reprezentáló – 78 mintaterületből 77-en végeztek vizsgálatokat¹, 1848 darab mintafa egészségi állapotát értékelve. Az értékelés a mintafák egészére, így a koronára, törzsre, és gyökőre egyaránt kiterjedt.

A sokéves vizsgálati eredmények alapján kijelenthető, hogy a magyar erdők egészségi állapota leginkább az időjárási viszonyok és egyes biotikus károsítók által befolyásolt.

2010-ben meghatározó időjárási tényező volt a csapadék. Márciustól augusztusig a lehullott csapadék minden hónapban meghaladta a sokéves átlagot. Az ország középső részén több hónapon keresztül az átlagos csapadék kétszeresét, sőt háromszorosát is mérték. A napi átlaghőmérséklet, kevés kivételtől eltekintve, júniusban és júliusban is közel 5 fokkal volt melegebb a sokéves átlagnál. A sok csapadéknak köszönhetően nem volt hosszú aszályos időszak. A párák, meleg idő kedvezett a gombakárok kialakulásának.

A következő táblázatban a károsítások számának megoszlása látható, a kiváltó okok szerint. A károsítások közel kétharmadát, 65%-t a biotikus károsítások teszik ki, míg az abiotikus hatások a károk 13%-áért felelősek.

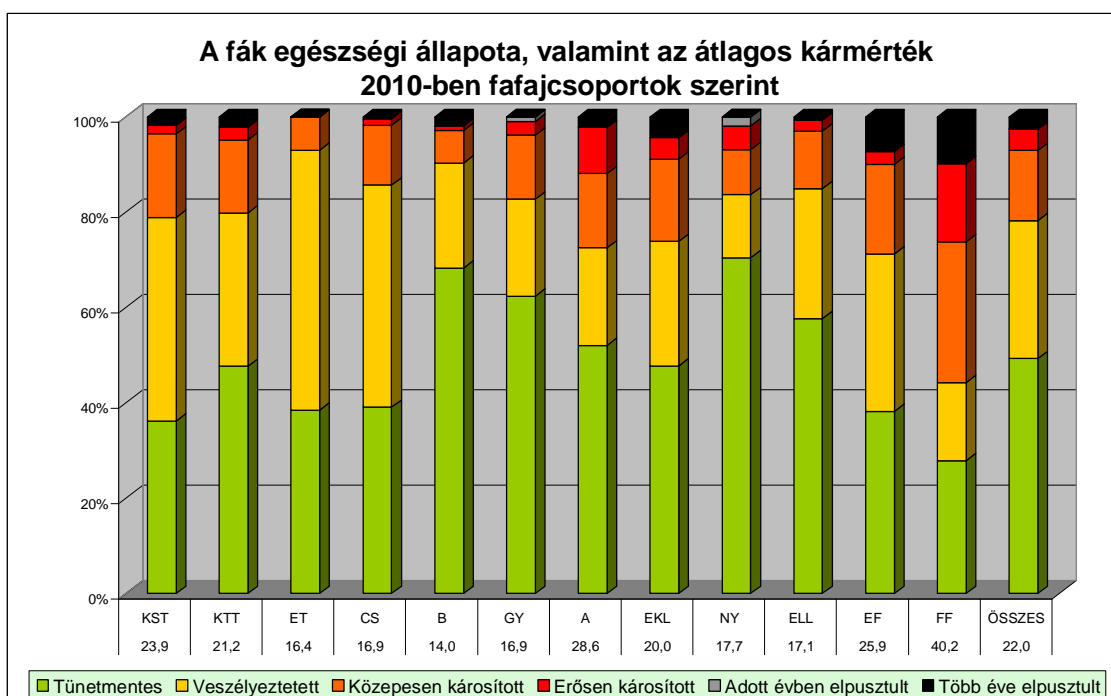
¹ A 16km x 16km-es hálózat 78 mintapontot foglal magába, azonban 2010-ben az esőzések miatt 1 mintapont megközelíthetlenné vált.



Az egyes fafajcsoportokat érintő átlagos kármérték alapján a legjobb egészségi állapotban a bükk, az egyéb tölgy, a gyertyán és cser fafajok, illetve az ilyen összetételű erdőállományok vannak. Közepes állapotot az egyéb lágylombosok, nyárok és az egyéb keménylombosok mutatnak. A sort a tölgyek, a fenyők és az akác zárják.

Az összes levélvesztés alapján a fák 49,3%-a tünetmentes (nincs észlelhető levélvesztés), 28,9%-a veszélyeztetett (csekély levélvesztés), 14,7%-a közepesen károsodott (közepes levélvesztés), 4,4%-a erősen károsodott (erős levélvesztés).

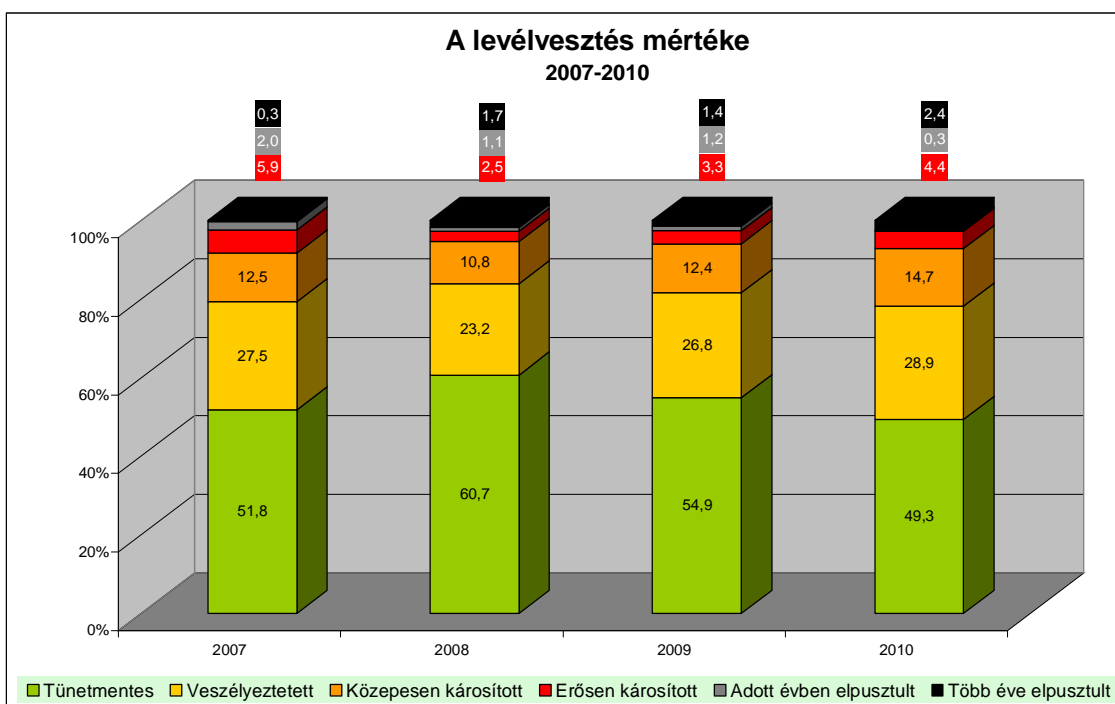
Az alábbi ábra jól szemlélteti, hogy a fafajcsoportokon belül a legtöbb tünetmentes egyed a nyár, a bükk és a gyertyán fafajokból tevődik össze, míg a legkevesebb tünetmentes egyedet a kocsányos tölgy és a fenyők adják.



A lombozatot érintő átlagos kármérték, az összes fafajra vonatkoztatva 22%, ami összességében gyenge károsodottságot jelent.

Fontos mutató még az ún. holtfák aránya (2,7%), melynek kevesebb, mint tizedét adják az elmúlt egy évben elpusztult fák, míg többségük már több éve elpusztult. A holtfák – bizonyos mennyiségig – természetes velejárói az erdei ökoszisztémának. Arányuk az extenzív gazdálkodási szemléletváltozásnak is köszönhetően tovább fog növekedni.

Az erdők egy adott évben regisztrált egészségi állapota – mint statikus adat – mellett különös jelentősége van az egyes évek adatai összevetésének, a kimutatható trendeknek. Ezek alapján megállapítható, hogy erdeink egészségi állapota kedvező, a károsítások mértéke az elmúlt években kellően alacsony átlagérték körül mozog, negatív tendencia nem figyelhető meg.



Ahol az egyes kategóriák értéke alacsony, ott a százalékos érték színhelyesen az oszlop fölött lett feltüntetve

Bevezetés – A rendszer indítása, célja

A magyar erdők egészségi állapotának nyomon követésére szolgáló monitoring programnak a kidolgozása 1987-ben kezdődött. Az első terepi felvételek, és az így nyert adatok értékelése először 1988-ban kerültek elvégzésre, majd ettől kezdve 2006-ig minden² évben teljes körű, évenkénti észlelés történt. A tapasztalatok értékelése és a tanulságok visszacsatolása következtében folyamatosan finomult a rendszer. A felmérés célja, olyan megbízható alapadatok szolgáltatása, amelyek kiértékelése során az egyes betegségek terjedését nyomon lehet követni, a különböző károsodások térbeli elhelyezkedését körül lehet határolni. Azon túlmenően, hogy a fenti, egészségi állapotot tükröző adatok az adott évre vonatkozóan elengedhetetlen információval szolgálnak az ágazat számára, fontos hangsúlyozni azt is, hogy az így összegyűjtött idősoros adatok jól mutatják az erdeinkben hosszútávon lejárló folyamatokat, illetve azoknak az erdők egészségi állapotára gyakorolt hatását.

Az európai gyakorlattól némileg eltérően – ahol főként a levegőszennyezés hatására bekövetkezett koronaállapot változás mérése volt kihangsúlyozva – a hazai felvételeknél a kezdetektől teljes, részletes és átfogó felmérés zajlik, mely kiterjed a fa minden részére (korona, kéreg, törzs, gyökfő).

A felvételezések két szinten történnek.

I szint – Nagyterületű kárfelvétel

célja: átfogó, éves gyakoriságú, mintavételes felvételezésen alapuló adatgyűjtés és információszolgáltatás, az egyes megbetegedések, károsodások időbeli előfordulásának és térbeli elhelyezkedésének megállapítása, a változások nyomon követése, továbbá adatszolgáltatás a kontinens méretű összehasonlításhoz.

indítás: 1987.

II szint – Intenzív monitoring

célja: a légszennyezés és egyéb károsító tényezők országos léptékben meghatározó ökoszisztémákra gyakorolt hatásának vizsgálata, a károk és a lehetséges kiváltó okok, valamint ezek kapcsolatának extenzív kutatása.

indítás: 1993.

A 2010. évben az I. szint feladatait a MgSzH Központ Erdészeti Igazgatóságának szakemberei, míg a II. szintét az Erdészeti Tudományos Intézet (ERTI) kutatói látták el.

A 2009. évi XXXVII. törvény és végrehajtási rendelete a nagyterületű egészségi állapot felvételt (I. szint) is az ERTI feladatkörébe utalta.

Mivel – az MgSzH Központ EI korábbi tevékenységének eredményeként is – folyamatban van egy LifePlus finanszírozású projekt (FutMon), melyben a 78 pont

² 2007-ben és 2009-től forráshiány miatt évente mindösszesen 78 mintaponton történt meg az erdők egészségi állapotának vizsgálata. Így csupán a nemzetközi adatszolgáltatási kötelezettségünknek sikerült eleget tenni. 2008-ban teljes körű volt a felvétel.

egészségi állapotfelmérést még az MgSzH vállalta, így a fentiek ellenére a mintapontok felvételét ismételt az Erdészeti Igazgatóság végezte el. Ennek következtében a kiértékelés és elemzés a korábbi módszer alapján történt, a vizsgálatok is azonos részalapon kerültek elvégzésre és továbbra is fennmaradt a lehetőség a korábbi adatok időszaki összevetésére.

A továbbiakban az I. szintű, 16x16 km-es hálózat mintapontjain 2010. évben elvégzett egészségi állapotfelmérés kerül bemutatásra.

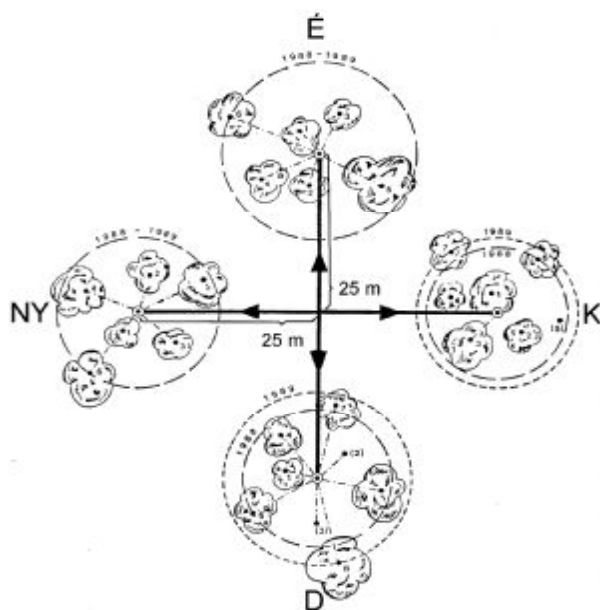
Módszertan és az értékelés módja

A mintavételi hálózat

Az I. szinten a nagyterületű egészségi állapotfelmérés történik, melynek alapja a szisztematikus mintavételezés. A mintavételi helyek megállapítására egy, az ország teljes területét lefedő 4x4 kilométeres elméleti háló szolgál. A hálózat azon rácspontjain, amelyek erdőterületre estek, mintavételi pont került kialakításra.

Ennek egy kisebb sűrűségű – 16x16 kilométeres – hálózatán állandósított 78 mintaponttal kapcsolódik Magyarország a nemzetközi rendszerhez. Ezen pontok állapotfelmérése a nemzetközi adatszolgáltatási kötelezettségünk miatt kiemelt fontosságú. 2010-ben e mintapontokon történt egészségügyi vizsgálat.

Az egyes pontokon négy mintakörben 6-6 darab fa kerül kijelölésre, az alábbi elrendezésben.



A mintapont vázrajza

Abban az esetben, ha a ponton lévő állomány nem éri el a módszertanban előírt méretbeli kritériumokat, akkor nem egyed szinten, hanem állományleírással történik a felvétel.

Egy adott mintafa addig szolgálja a felvételezést, amíg álló faként értékelhető, azaz 1-es, 2-es vagy 3-as kategóriájú Kraft magassági osztályba esik. A kivágott és kidőlt egyedek új mintafákkal kerülnek pótlásra.

A 2010 évi terepi munka fejlesztései

Egy korábbi, sikeres európai uniós projekt eredményeként beszerzett terepi számítógépek és az azokon futó FieldMap erdészeti monitoring szoftver gyakorlatban is megtapasztalt hatékonysága lehetővé tette a FieldMap-es rendszernek az egészségi állapot felvételi munkálatai során való alkalmazását is. A meglévő eszközpark, a korábbi évek tapasztalatai, valamint egy szakmai szempontok alapján megtervezett

adatrögzítési környezet és annak felhasználóbarát megjelenítése alapozta meg a fejlesztéseket. Kiemelt szempontok közt a terepi munkavégzés hatékonyságának növelése, a szakmai elvárások maximális kielégítése, a gyors ellenőrzési és visszacsatolási algoritmusok beépítése szerepelt. Mindezek pozitív következménye az is, hogy az irodai adatrögzítési munka kiváltásával annak hibaforrásai nullára redukálódtak.

A fenti ábrán szemléltetett mintaköröket a FieldMap rendszer egy-egy egységként kezelte (PLOT). Ilyen módon az egyes plot jellemzői, illetve a hozzá tartozó hat fának a jellemzői tematikusan rögzíthetők. Ugyancsak jelentős előny, hogy a feldolgozási, kiértékelési munka is felgyorsult.

A paraméterek megállapítása

Mint korábban említésre került, 2007-től – a LifePlus FutMon projekt elvárásainak is köszönhetően – teljes átvételre és alkalmazásra került az ICP Forest 2006. évben módosított módszertana. Így, a felmérés paramétereinek meghatározása, a számítógépes rendszer kialakítása során meg kellett felelni annak a nemzetközileg elfogadott módszernek is, amely a nagyterületű, országhatárokon túlterjedő légszennyezések erdőkre gyakorolt hatásának megállapítására szolgál. Ugyanakkor kiemelt figyelmet kellett fordítani az erdeink igen változatos összetételéből adódó követelményekre is.

A rendszer úgy került kialakításra, hogy alkalmas legyen a régi hazai, illetve az új nemzetközi kársoportok egyszerű és egzakt megfeleltetésére.

A terepi munkák során a károsodások erőssége 5%-os pontossággal került megállapításra, majd a kapott értékek a feldolgozás folyamán az alábbi egyezményes nemzetközi kárfokozati sávokba, illetve ennél is szűkebb kategóriákba lettek besorolva:

0 – 10%: tünetmentes	egészséges
11 – 25%: veszélyeztetett	gyengén károsított
26 – 60%: közepesen károsított	} számottevően károsodott ³
61 – 99% erősen károsított	
100%: elpusztult	

A nemzetközi méretekben működő megfigyelő és jelzőrendszer magyarországi adatait hazánk második évtizede szolgáltatja az ICP Forests részére. Mivel az ICP Forests európai jelentéseiben a hagyományos kárfokozatok szerepelnek, így a hazai, nemzeti jelentés is célszerűen ezt az áttekinthető és könnyen értelmezhető 5 fokozatú skálát alkalmazza.

³ A „100% elpusztult” fokozatból csak az aktuális évben elpusztult fák kerülnek az összegzésbe, míg a már korábban elpusztult egyedek elkülönítve kerülnek megjelenítésre.

Paraméterek jellemzői, csoportosításuk

Az egészségi állapot romlásának okai három csoportra bonthatók:

- Abiotikus károk
Főként időjárási és klimatikus tényezők okozzák. Eseti megjelenéseik hirtelen, nagy területen fellépő kalamitást okozhatnak (szárazság/aszály, tűz, szélvihar, ár és belvíz, hó, jég, stb.).
- Biotikus károk
 - A természetszerű állományokban, normális körülmények között is folyamatosan jelen vannak, az erdő könnyen kiheveri őket (pl.: egyes gomba, rovar károkozók).
 - Mesterséges, nagy területen telepített monokultúrákban szintén természetes egy bizonyos mértékű biotikus kár jelenléte. Ezen erdőkben azonban az a veszély fenyeget, hogy az egykorú, alacsony fajdiverzitású faállomány (közel azonos vitalitású egyedekkel) jó közeget biztosít egy-egy károsító elszaporodásához. (Pl.: hernyó gradáció, egyéb epidémia)
 - Természetes állományokban is fenyegethet a tömegszaporodás (lásd a közelmúltban lezajlott gyapjaslepke gradációt), azonban az ilyen katasztrófák bekövetkezéséhez több negatívan befolyásoló tényező egyidejű hatása szükséges.
- Emberi beavatkozás következtében kialakult károk
 - Mesterségesen magasan tartott vadlétszám – vadkárok.
 - Nem kellő körültekintéssel végzett erdei munkák – pl. kéregsebzés, koronatorés, talajtömörödés, csemetetaposás.

A fenti károkat erősítheti az adott fafaj számára nem megfelelően megválasztott termőhely is (Pl.: kocsányos tölgy dombtetőn, lucfenyő kevés nedvességgel, mézgás éger pangó vízen, stb.). Ezekben az esetekben spontán pusztulás indulhat meg a faállományban.

Ez a három nagy kategória gyakorlati szempontból a károsítás előfordulási helye szerint kerül tovább bontásra, így, szisztematikusan haladva, a teljes faegyedet – nevezetesen a korona (lombozat és ágak), a törzs (kéreg) és a gyökfő (valamint közvetlen környezetében a termőtalaj) részeket – kell alávetni a vizsgálatnak. Az egészségi vizsgálat során az alábbi csoportokban a felsorolt részletezettséggel kerülnek felvételre a károsítások:

1. Koronaértékelés (kumulált adatok)
 - a. Levélvesztés (mely kumulálva a következőket tartalmazza: levél hiánya, koronatorés, csúcsszáradás, lombrágás, abnormálisan kis levél, immissziós kár, hajtáskárosodás, lombkárosító gombák, gubacsok, nekrotikus foltok, ismeretlen ok)
 - b. Rendellenes levélszíneződés
 - c. Koronaelhalás

2. Egyedi károk (egyedi felsorolású információk)

- a. Koronakárok: lombrágó rovarok, hernyók, tetűszívás; csúcscsáradás; fagyöngy; hajtástorzulás, gubacsok, abnormálisan kis levél, gubacs; lombkárosító gombák; hajtáskárosodás, lerágás; koronatörés; immissziók; egyéb koronakárosodás;
- b. Törzskárok: törzstaplók, golyvák és rákos sebek, bekorhadt ággyöcs; fekélyek, deformációk; kéregtetvek és pajzstetvek; farontó rovarok; gyantafolyás; fagyléc, fagyrepedés, villámkár; fattyúhajtás; egyéb törzskár;
- c. Kéregkárok: emberi eredetű sebzések; egyéb kéregsebzések;
- d. Gyökfőkárok: bekorhadt tő; azonosítható gombakár a gyökfőben; pajor, pocok károsítás; egyéb gyökfő vagy gyökérkárosodás;
- e. Talajkárok: erózió; magas talajvíz; pangóvíz; talajszennyeződés; talajtömörödés; talajvízsüllyedés; egyéb talajkárosodás;
- f. Egyéb károsodások: tűzkár; széldöntés, kidőlés, törzstörés; aszály, hőség; hervadásos pusztulás; helytelen gazdálkodás; tavaszi hernyórágás; gyapjaslepke petecsomók; egyéb károsodás;
- g. Vad által okozott károk: természetes felújítás akadályozása; makkvetéses erdősítések károsítása, rügyek, hajtások és lomb rágáskára; kéreghántás, rágás, dörzsölés; töréskár; egyéb vadkár;

A mintafa adatai: leíró adatok

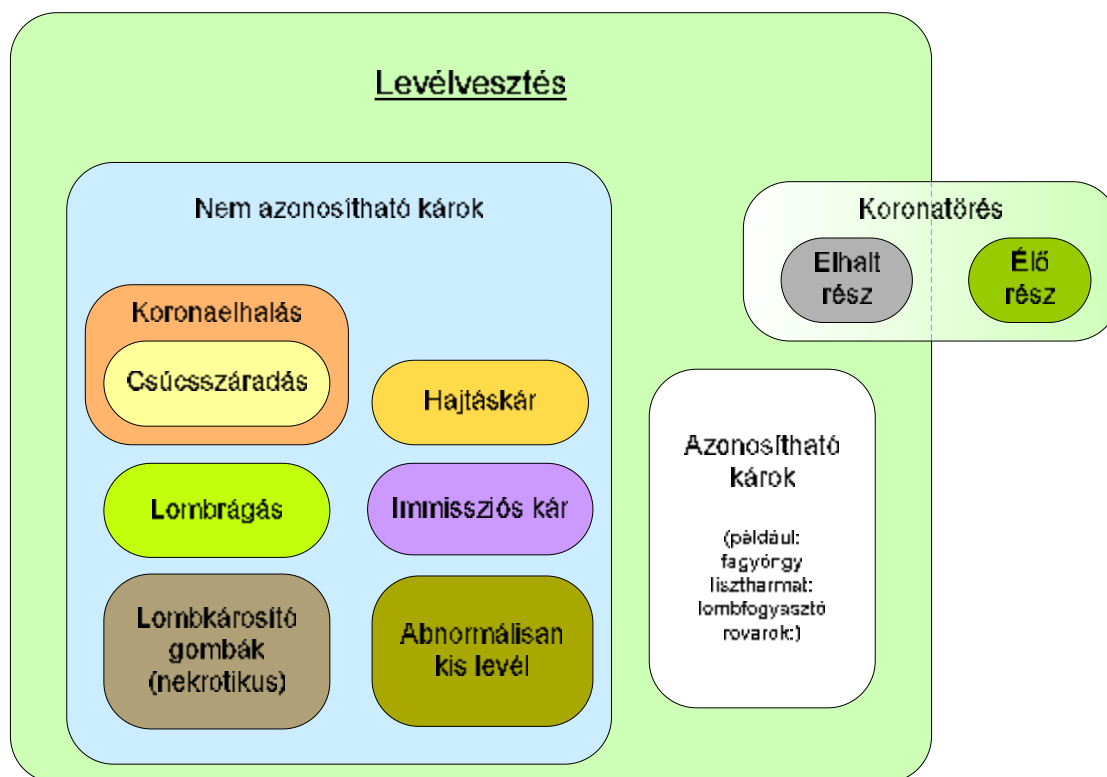
Ebbe a csoportba olyan általános információk rögzítendőek, mint az egyed fajtája, kora, mintafa volta, térbeli elhelyezkedése és szociális helyzete.

A mintafa adatai: a korona jellemzői

A koronaállapot értékelése kulcsfontosságú, mivel a lombkorona 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 koronaértékelésen felül, a koronát ért azonosítható és azonosíthatatlan károk összhatásaként kerül meghatározásra.

Törekedni kell ugyanakkor a koronában lejátszódó természetes folyamatok felismerésére és a kóros folyamatoktól való egyértelmű elkülönítésére. A természetes folyamatok okozta levélvesztés nem szerepelhet a károk között. Elsősorban az árnyéklevelek eltérő színe és elhalása, a többéves tűlevelek természetes kicserélődése és a törzs természetes ágtisztulása az, ami mindenképpen megkülönböztetendő a kóros folyamatoktól. Regisztrálásra kerül azonban mindazon kóros folyamat, amely a koronában észlelhető, függetlenül attól, hogy annak okára lehet-e magyarázatot adni, vagy sem.

A levélvesztés fogalmát eltérően értelmezte a hazai és a nemzetközi gyakorlat. Eszerint az egyik esetben az összes lombkárt a másikban csupán az azonosíthatatlan okból bekövetkezett levélvesztést értették. Ennek feloldása érdekében célszerű az alábbi két fogalom tisztázása és módosítása.



A koronakárok kapcsolata

A levélvesztés (más néven **összes levélvesztés**) az az összes lombkárosítás, **ami a vizsgált fa asszimiláló felületének %-ban kifejezett vesztesége a hasonló termőhelyen álló, közel azonos állományviszonyok közt fejlődött, a vizsgált egyeddel azonos fajú, eredetű és korú optimális lombosított fához képest.** Ennek a tünetegyüttesnek az egyes mintafákra felvett értékeiből egy országos átlag számítható, amely mutatószámmal az adott évben az erdők egészségi állapota jól jellemezhető (LI₁₆ – levélvesztés index a 16x16 km-es hálózat adataiból).

Redukált levélvesztés ami az **egyértelműen nem azonosítható ok miatt bekövetkezett asszimiláló felület veszteséget** jelenti. Ezt használja a nemzetközi gyakorlat az európai kárfelmérésben. Ez a paraméter nem közvetlen felvétellel, hanem számítással kerül meghatározásra, mely szerint az összes koronakárosításhoz képest nem tartalmazza a megállapíthatóan törés, rágás, szívás miatt bekövetkezett asszimiláló felület kiesést, vagyis az alábbi kár okokat:

- Lombrágó rovarok, hernyók, tetűszívás
 - Hajtáskárosodás, lerágás (ha nem vad okozta)
 - Korona törés (pl.: hó, szél, zúzmara, jég)
- (Az említett kárképek a koronakárok között kerülnek regisztrálásra.)

Az elszíneződés definíciója alatt a lombosított sárgulását kell érteni, vagyis **a zöld és a sárga közti skálán kell megadni a lombosított színét.** Az új tünetcsoportokban lehetőség van ugyan a vörös, bronz és egyéb elszíneződések jegyzésére, a gyakorlatban azonban még nem alkalmazzuk, de a megjegyzés rovatban megemlíthető.

A korona elhalás a még látható és természetes ágtisztulásnak nem ítéltető száraz ágak által alkotott koronarész aránya a teljes (etalon) koronához. A korona aljának meghatározása után a koronához tartozó **minden száraz ág, korábbi elhalásra utaló ágcsonk** idesorolt.

Azonosított károk:

A kár helyének és korának, valamint a tünet megjelölésével, a kár csoport és kár megadásával a kártípus pontosan meghatározható.

Példa: csertölgy törzsén csertapló.

Specifikáció	Tünet	Kárcsoport	Kár kora	Ok / kártípus	Tudományos név
törzs	gombák jelei	gombakár	régi	korhadást okozók törzsön, gyökéren	<i>Innonotus nidus-pici</i>

Minőségellenőrzés a folyamatban

A monitoring tevékenység során több ponton is történik visszacsatolás a megbízható adatgyűjtés érdekében. A felvételt végző szakemberek munkájában lényeges szempont, hogy terepi kárértékelést mindig objektív módon végezzék, ennek biztosítása érdekében minden évben közös terepi tréningeken kell részt venniük, amelyek alkalmával egységesítik a szemléletet, gyakorolják a felvételt. A 2010. évben ugyanazon szűk csoport végezte a felvételeket, akik a 2009-es felvételezési illetve ellenőrzési munkában is részt vettek. Az alacsony észlelői létszám miatt még inkább biztosítható volt az egységes szemléletű felvétel.

A felvételek az egységes útmutató alapján kerülnek elvégzésre. A terepi felvétel új adatrögzítési környezete magában hordozza az azonnali terepi ellenőrzés lehetőségét. Olyan ellenőrzési és visszacsatolási algoritmusok vannak a projektbe építve, amelyek segítségével az adatrögzítési és adatkonzisztencia hibák kiküszöbölhetőek. A rögzítés befejezése után lefuttatott ellenőrzés azonnal figyelmeztet az esetlegesen keletkezett hibákra, és így lehetőség van azok helyszíni javítására.

Az adatok későbbi elemzése szintén magában hordozza a kontrollálás lehetőségét.

Mintapontok darabszámának mérlege

A program kezdeti, 1027 darab mintapontjának számbeli változását több körülmény befolyásolta az évek során, mely összességében a mintapontok számának gyarapodását okozta. Így, elsősorban az egyre teljesebb körű erdőtervi adatoknak és a jelentős erdőtelepítéseknek köszönhetően, 2004-re már 1204 darab EVH mintapont lett nyilvántartva a 4x4 km-es hálózaton. Az európai 16x16 km-es hálózatba 1990-től 64, majd 2004-től 78 pont került bevonásra.

A mintapontok ingadozását nyomon követve minden évben csoportosíthatóak a pontok az alábbiak szerint:

I. Meglévő EVH pont:

- Megvalósult felvétel
- Akadályozott felvétel

II. M megszűnt EVH pont:

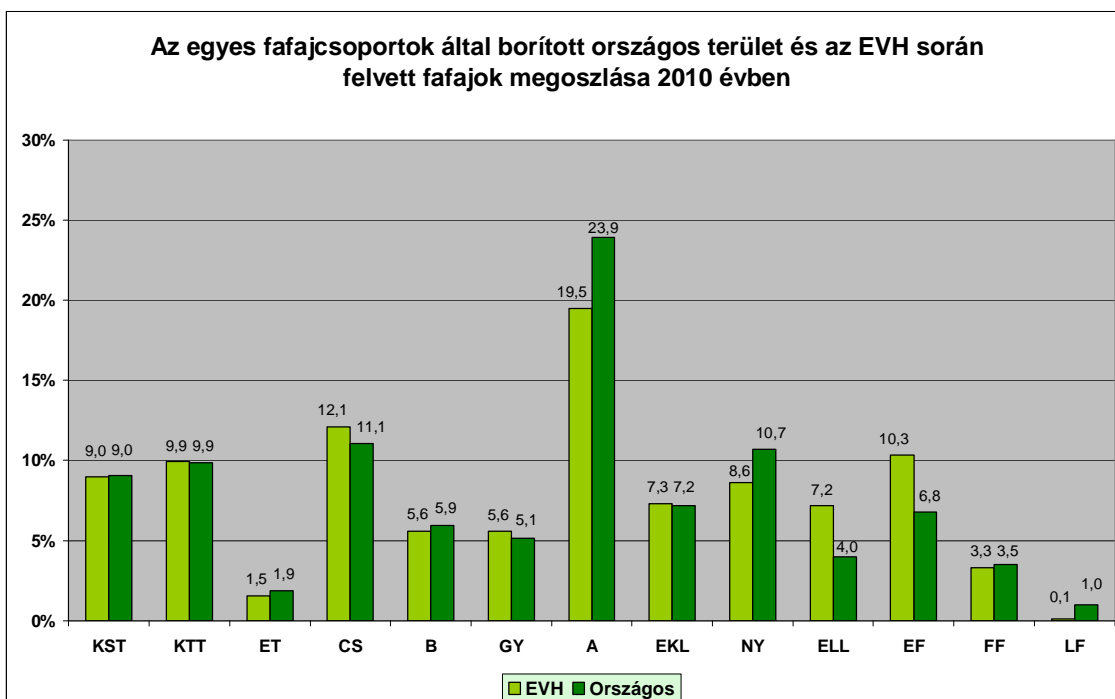
- Megszűnt erdő
- Térképi felülvizsgálat miatt kikerült.

A mintapontok számának változása miatt értelemszerűen a mintafák egyedszáma is ingadozik. Mintakörönként hat darab mintafát kell kijelölni és megvizsgálni. (Fiatal erdőkben, állományleírás esetén a 10%-os elegyarányt elérő fafajokból maximum 6 darab fafajcsoportot képezünk.)

Egy pont megszűnésének oka lehet művelési ág változás vagy rácsháló-felülvizsgálat. Átmenetileg a mintafák darabszámának csökkenését jelentik az időszakosan, tarvágás miatt keletkezett üres területek is. Előfordult, hogy bizonyos helyeken akadályoztatás miatt nem lehet elvégezni a felvételt – például vízzel borított terület esetén.

2010-ben a mintapontok számában nem történt változás. A 78 darab mintapont közül 77-en történt felvétel. Egy mintapontot nem lehetett megközelíteni.

A továbbiakban az összehasonlíthatóság érdekében a 16x16 km-es pontok halmazával dolgozunk a korábbi évek tekintetében is.

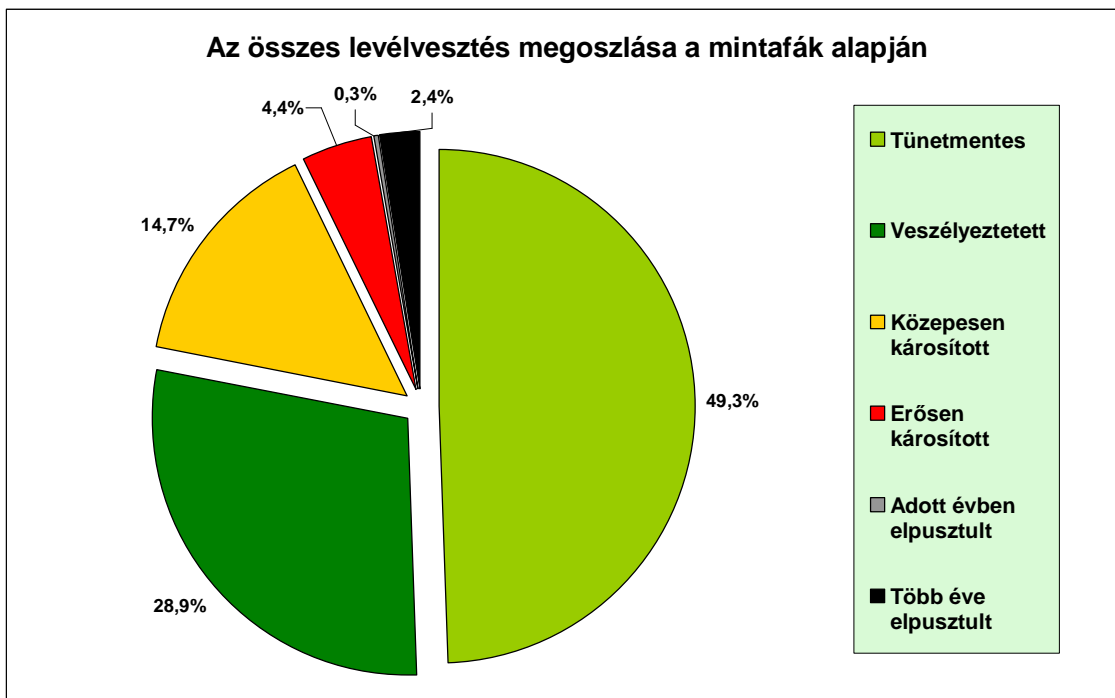


A mintavétel reprezentativitására utal, hogy az ábrán látható módon a főbb fafaj(csoport)ok országos terület szerinti arányait jól közelíti a hálózat mintafáinak fafaj(csoport)onkénti megoszlása. A mintafák fafajok szerinti megoszlását az egyes fafajok magyarországi térfoglalásával összevetve megállapítható, hogy a bükk, az akác, a nyárok és a fenyők esetében enyhe alulreprezentáltság, míg a cserre, a gyertyánra, az egyéb kemény- és lágylombosokra és az erdei fenyőre kismértékű túlsúlyozottság jellemző. A kocsányos tölgy és kocsánytalan tölgy aránya éppen megfelelő.

A felvétel eredményeinek feldolgozása.

A 2010-es év összegzése

2010-ben 77 mintaponton történt felvétel, melynek során 1848 faegyed vizsgálata történt meg. A levélvesztés alapján a fák 49,3%-a tünetmentes („egészséges”), 28,9%-a veszélyeztetett, 14,7%-a közepesen károsodott, 4,4%-a erősen károsodott. Az elmúlt egy évben elhalt fák⁴ aránya 0,3%, míg az előző években elhalt fáké további 2,4%-ot tesz ki.



A fenti kárfokozatok alapján a kimutatható károk a számottevően károsodott kategóriában⁵ **19,4%**, ami 2,4 százalékpontos emelkedés a 2009-es évhez képest. Ezen belül: **kocsányos tölgy** 19,3%, **kocsánytalan tölgy** 18,0%, **egyéb tölgy** 7,0%, **cser** 13,9%, **bükk** 7,8%, **gyertyán** 17,3%, **akác** 25,3%, **egyéb kemény lomb** 21,7%, **nyáarak** 16,4%, **egyéb lágy lomb** 14,4%, **erdei fenyő** 21,5%, **feketefenyő** 45,9%, **lucfenyő** 0%.

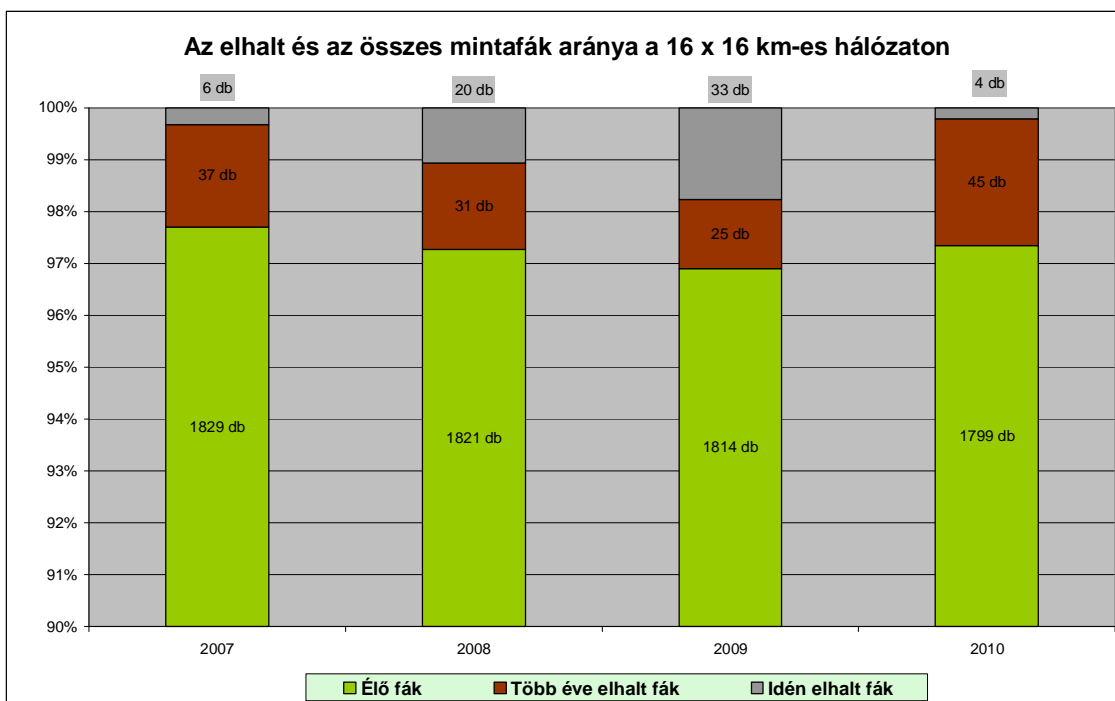
Elhalt fák

A mintafák 2-3%-át képezik az életjelenségeket nem mutató, ezért elhaltként felvett fák⁶.

⁴ Az elhalt fák nem feltétlen értékelendők negatív jelenségként, hiszen az önszabályozásra képes erdei ökoszisztémákban fontos szerepet töltenek be (pl. ételteret nyújtanak más élőlények számára).

⁵ Számottevően károsodott fának tekintjük a 26-100%-os összes levélvesztéssel sújtott fákat, nem számítva a több éve elhalt fákat

⁶ A felvételek során a vizsgálat a mintafa külső, látható jegyeire hagyatkozik: élő levél, rügy, hajtás, ág hiányában a fa az elpusztult kategóriába kerül, akkor is, ha pl. a felvételező előtt rejtett gyökerei még élnek.

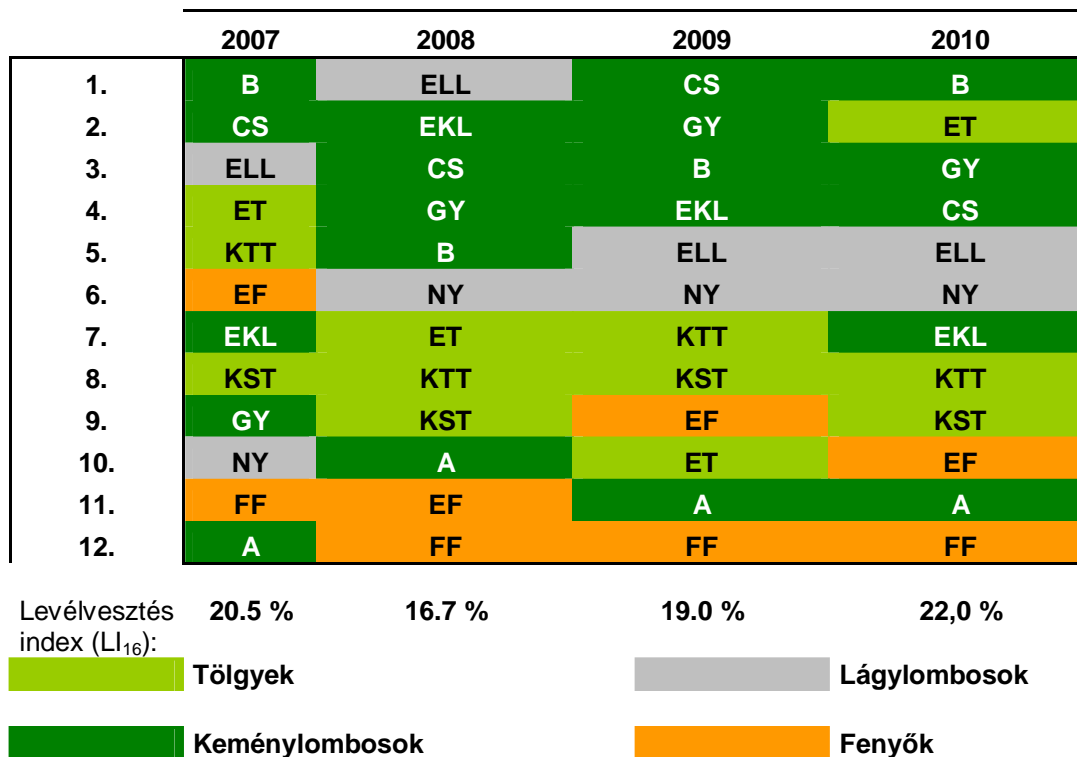


Ezen – korábban – elpusztultnak értékelt, de még álló fákból évenként 1-2 egyed képes – visszaszerző képességét kihasználva – „újraéledni” és új hajtásokkal fenntartani az élettani folyamatokat – (*regenerálódott fák*). A többi egyednél végleg leáll a nedvkeringés – (*elhalt fák*), illetve az évek során kidőlnek. A kidőlt fák helyett új mintafák kerülnek kijelölésre.

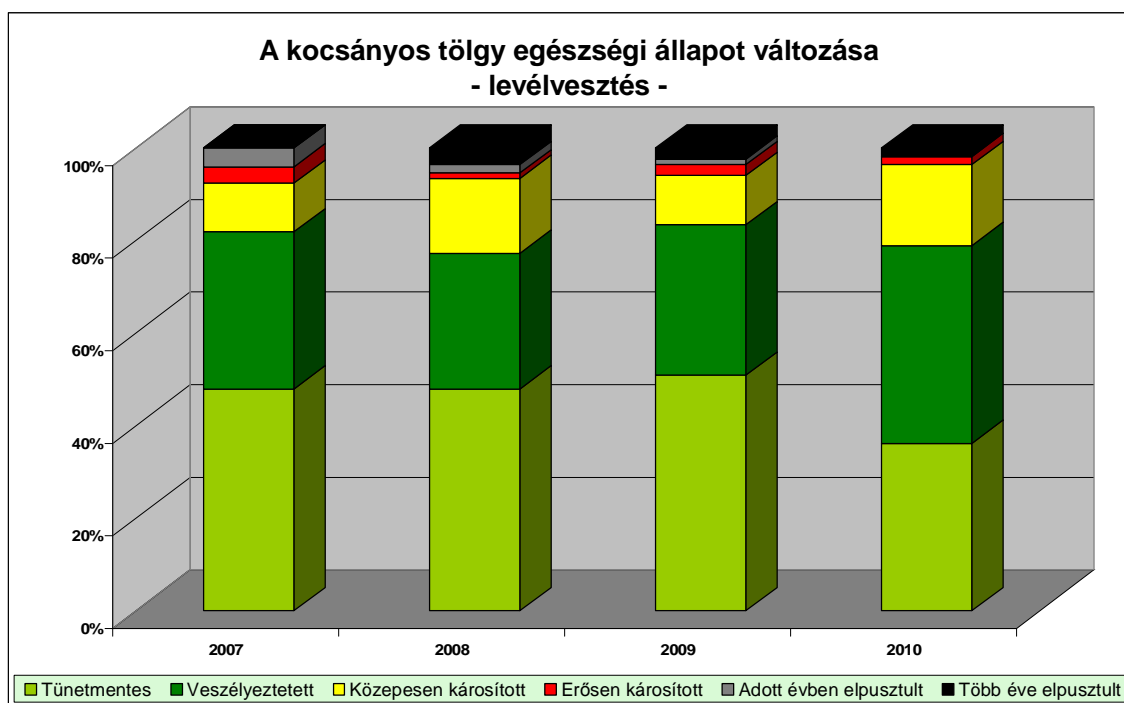
Az egyes fafajcsoportok állapota és állapotváltozása

Az erdők adott évben észlelt egészségi állapotát a levélvesztés fafajonkénti átlagával is jellemezhetjük. Ez alapján a fafajok (pontosabban fafajcsoportok) között egy elméleti rangsor állítható fel. Az első helyen szerepelnek azok a fajok, melyek adott évi levélvesztése a legkisebb.

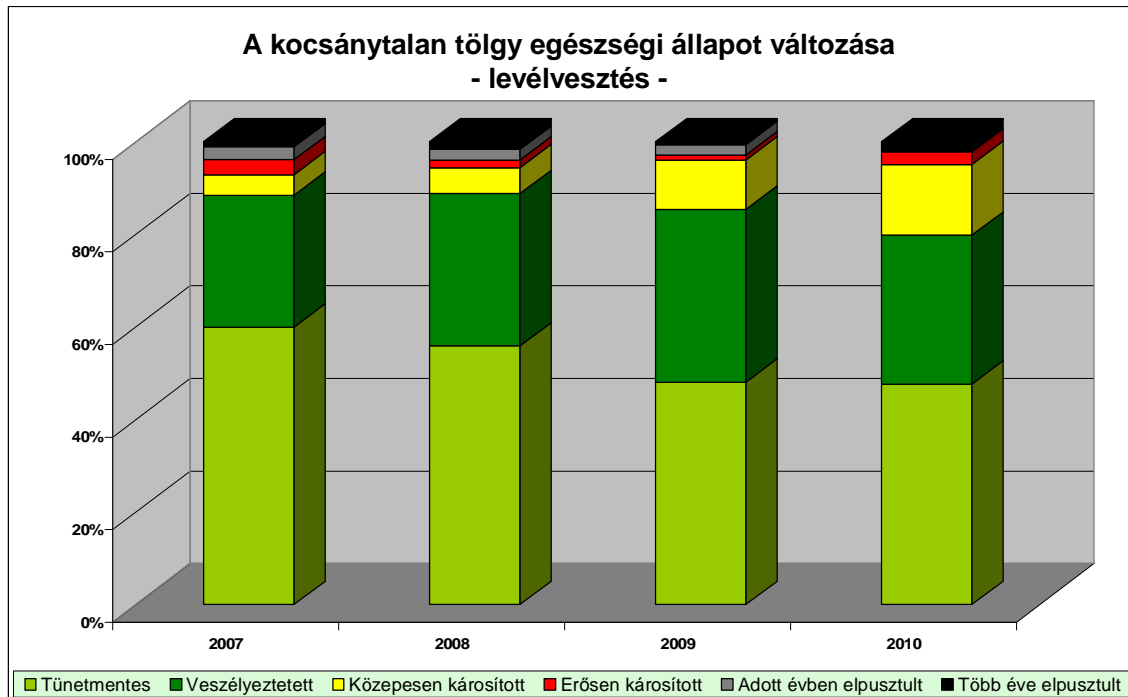
A *levélvesztés index* az erdők adott évi – fafajtól független – átlagos levélvesztési értéke.



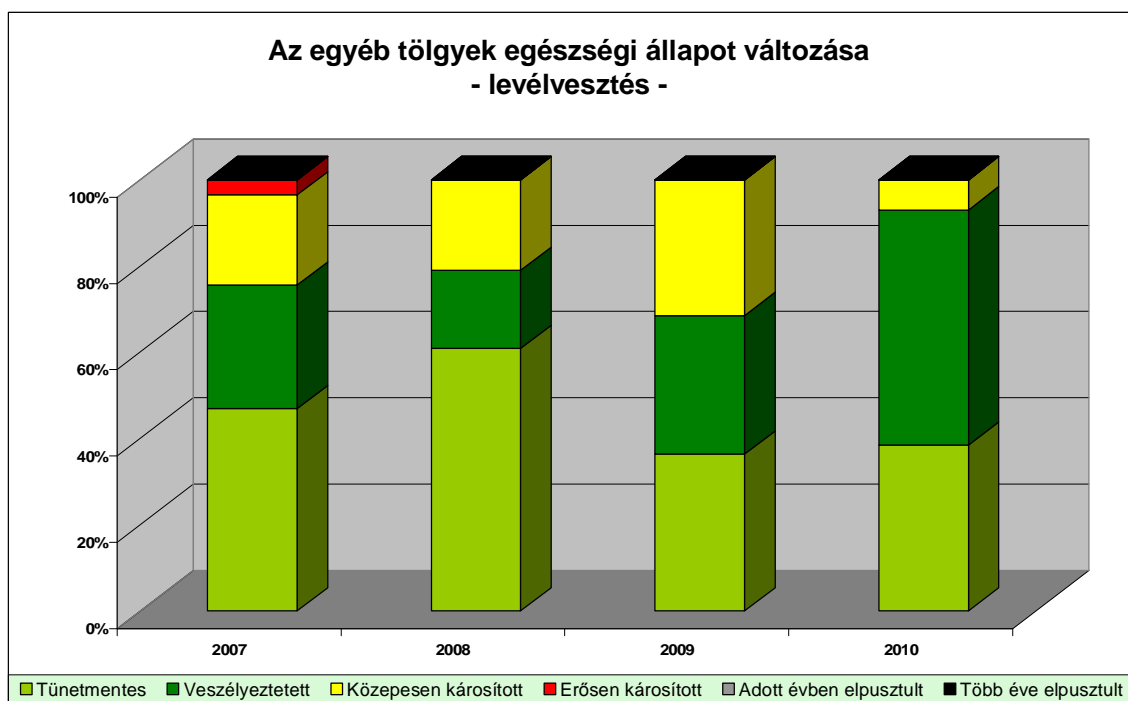
Kocsányos tölgy: A kocsányos tölgy esetén a levélvesztés tekintetében a tünetmentes egyedek aránya 14,7 százalékpontot esett 2009-hez képest. A veszélyeztetett kategóriában a kár mértéke 10,2 százalékpontos növekedést mutat. A közepesen károsított kategóriában 6,8 százalékponttal nőtt a károsodás mértéke a 2009-es évhez képest. Az erősen károsodott fák aránya 0,6 százalékponttal csökkent. Az adott évben elpusztult és a több éve elhalt fák aránya kis mértékben csökkent.



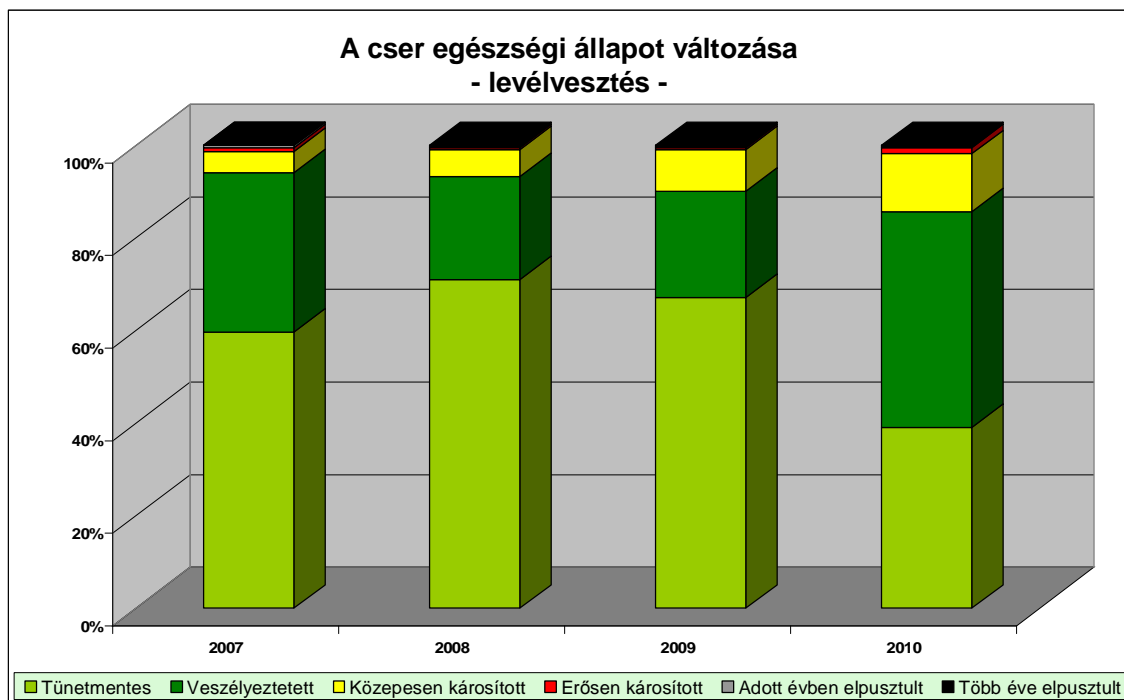
Kocsánytalan tölgy: A levélvesztés tekintetében az egészséges egyedek aránya 0,4 százalékponttal csökkent 2009-hez képest. A veszélyeztetett egyedek aránya 5,3 százalékponttal csökkent, míg a közepesen károsított kategóriában 4,7 százalékponttal nőtt a károsítás mértéke. 2010-ben nem került újonnan elpusztult mintafa regisztrálásra.



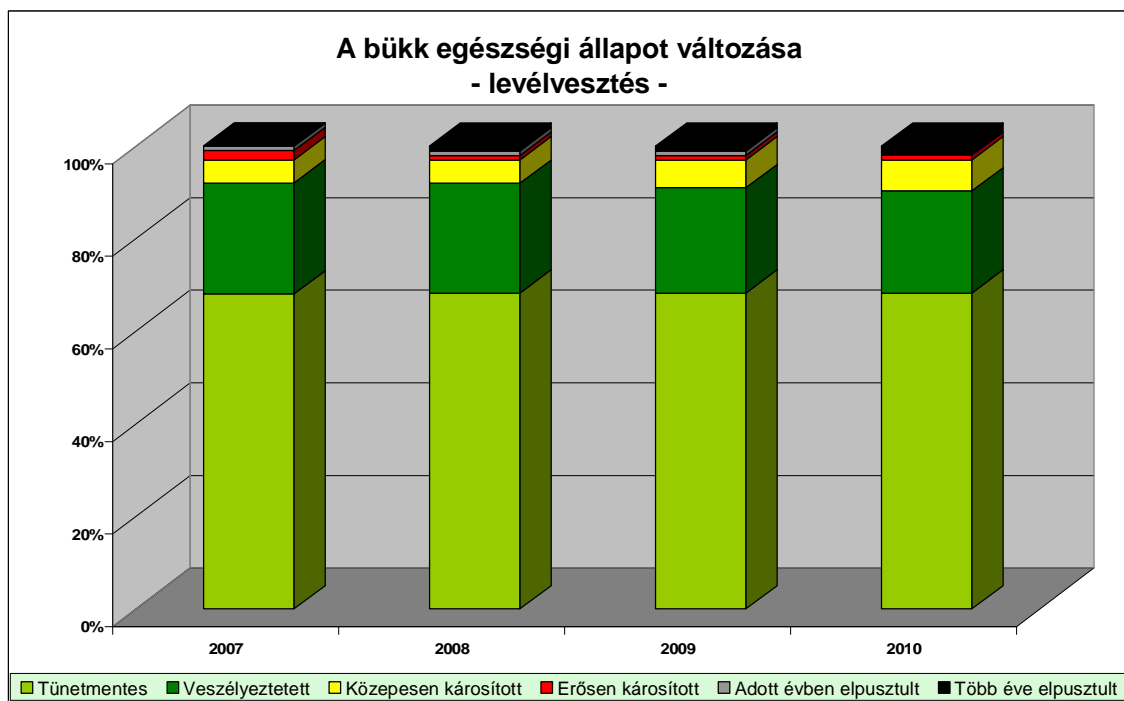
Egyéb tölgy: A levélvesztés tekintetében 2009-hez képest az egészséges egyedek aránya 2,4 százalékponttal nőtt. A fák egészségi állapota javult, a veszélyeztetett kategória 22,4 százalékponttal nőtt, míg a közepesen károsított kategória 24,5 százalékponttal csökkent. (A nagymértékű százalékos változás oka a fafajhoz tartozó kevés mintafa.)



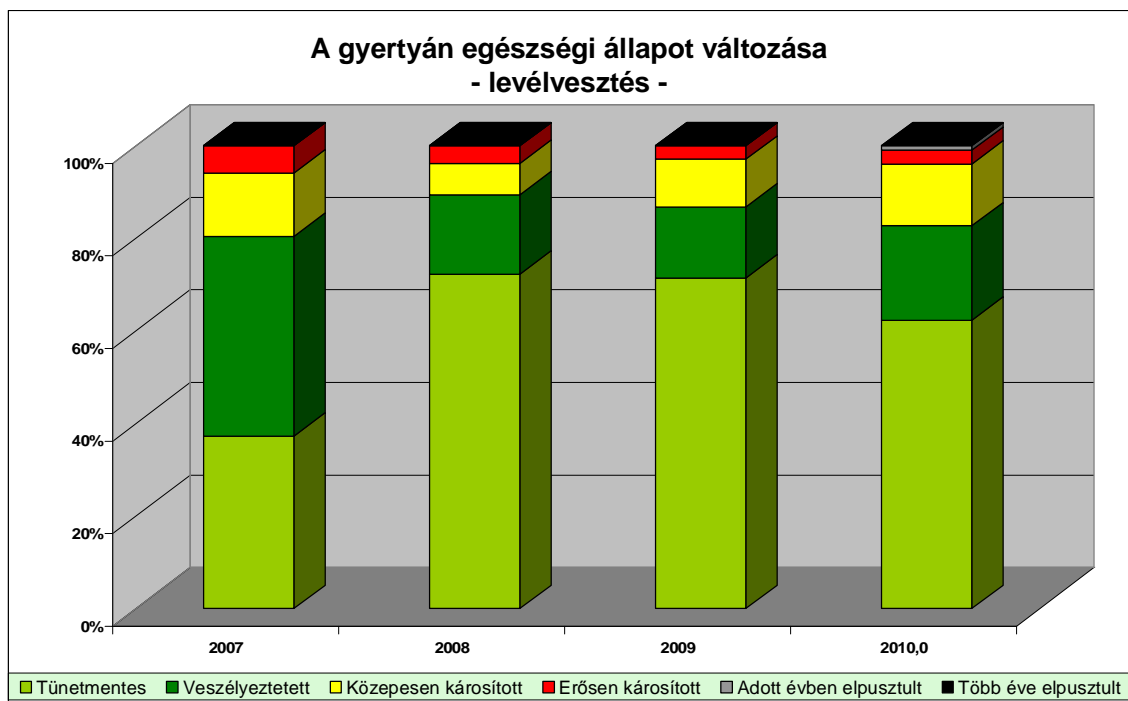
Cser: A levélvesztés tekintetében 2009-hez képest az egészséges egyedek aránya 28,1 százalékpontos csökkenéssel szinte a felére esett vissza. A veszélyeztetett kategóriában 23,6 százalékpontos növekedés figyelhető meg. A kár mértéke a közepesen károsított kategóriában kis mértékben megnőtt (12,5%).



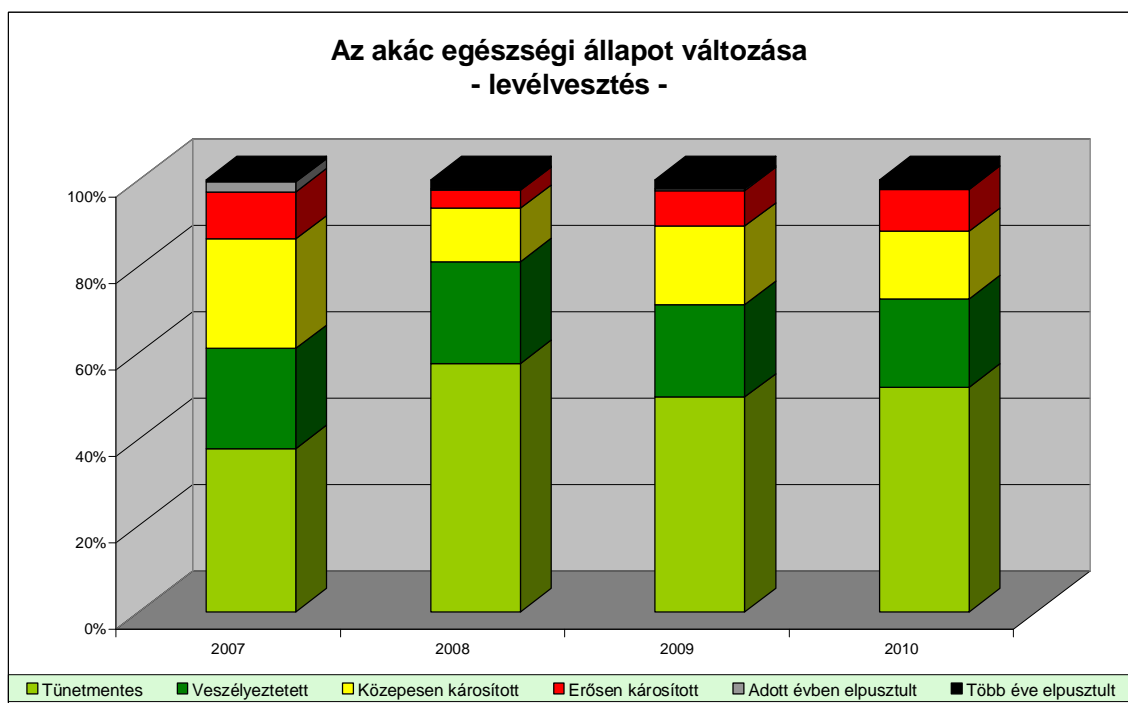
Bükk: A levélvesztést tekintve majdnem pontosan ugyanolyan a károsodás mértéke, mint 2009-ben. Egy kártípusnál sem találunk kiugró változást, a veszélyeztetett kategóriában 1 százalékpontos romlás, a közepesen károsított kategóriában 1 százalékpontos emelkedés tapasztalható.



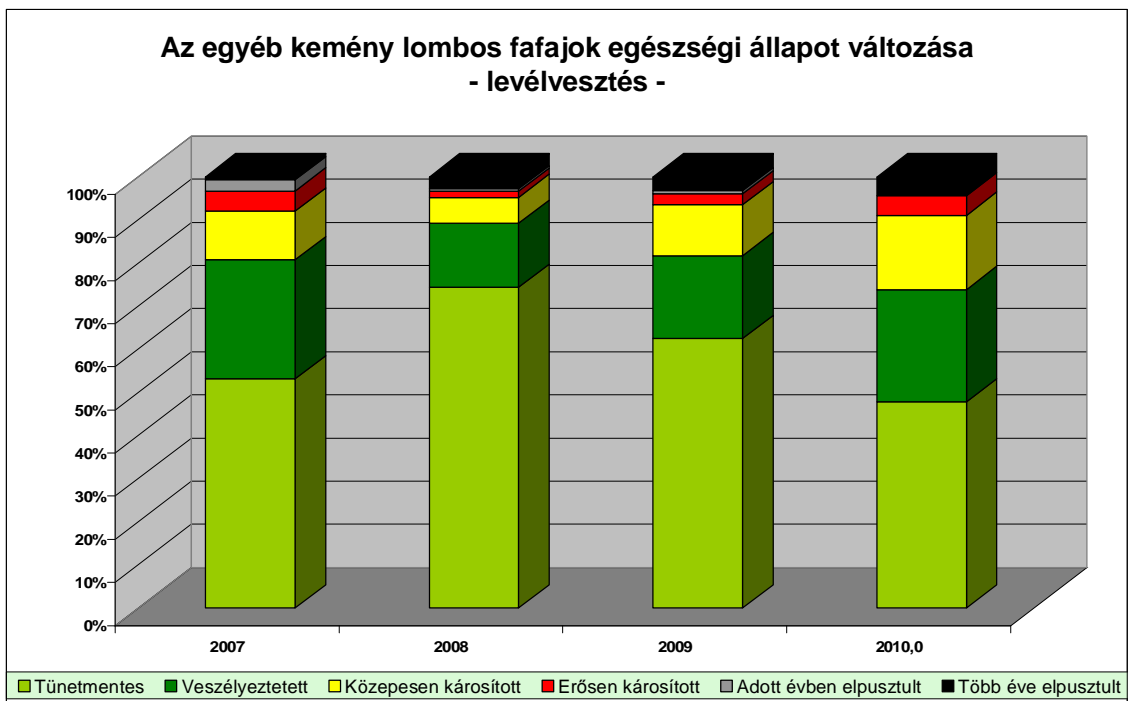
Gyertyán: A 2009-es évhez képest a tünetmentes egyedek aránya 9,1 százalékponttal csökkent. A veszélyeztetett egyedek aránya 5,1 százalékponttal nőtt, míg a közepesen károsítottak aránya 3,1 százalékpontos emelkedést mutat.



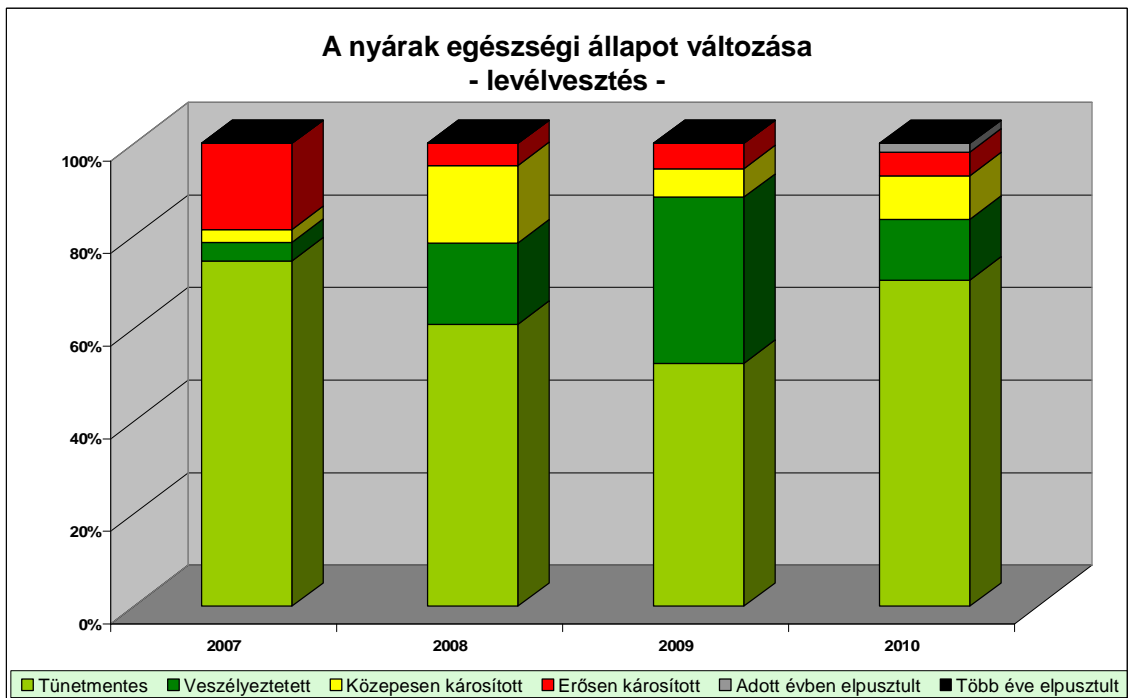
Akác: A levélvesztést tekintve az egészséges egyedek aránya 2,2 százalékpontot nőtt. A közepesen károsított kategóriában a károsodott faegyedek aránya 2,6 százalékpontot esett. 1,5 százalékponttal nőtt az erősen károsított fák aránya (9,7%).



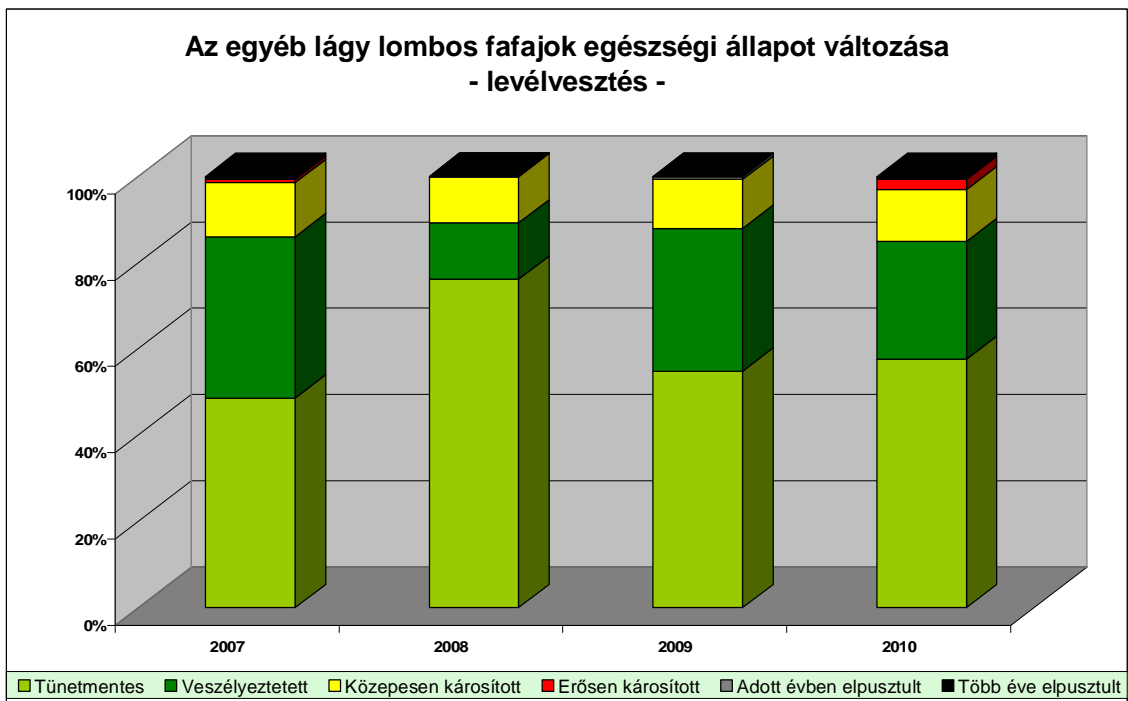
Egyéb kemény lomb: A levélvesztést tekintve a tünetmentes fák aránya 14,8 százalékponttal csökkent. A veszélyeztetett kategóriában az arány 6,9 százalékponttal emelkedett, a közepesen károsított kategóriában 5,5 százalékponttal nőtt az arány.



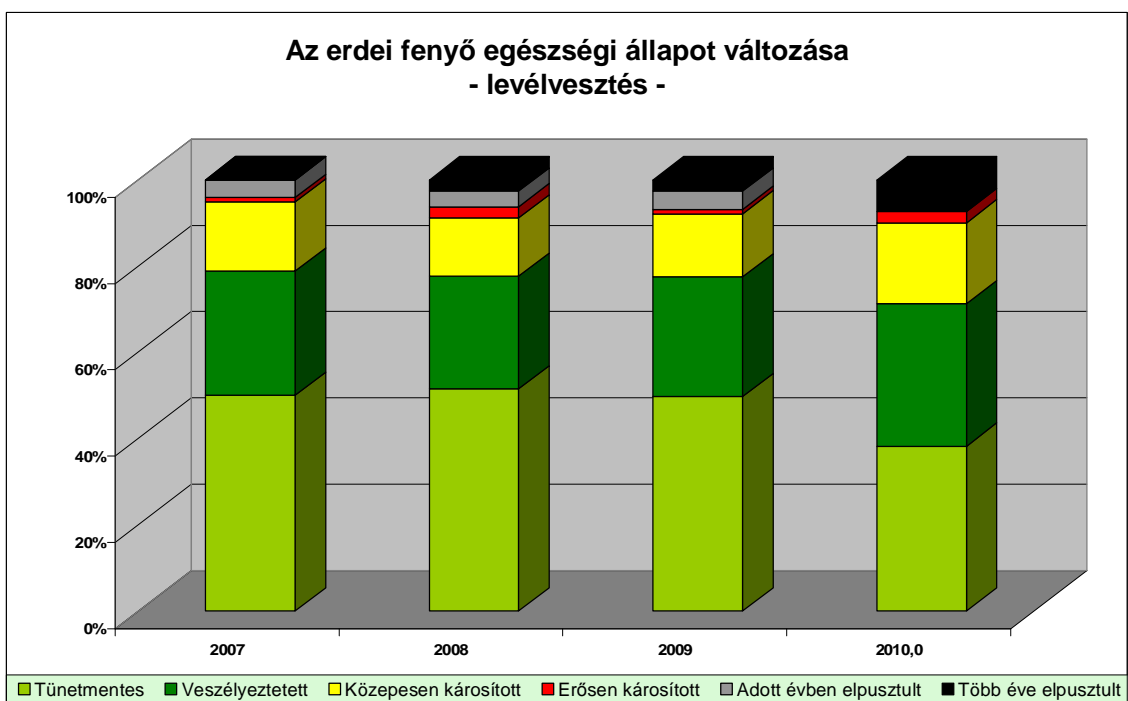
Nyárok: A levélvesztést tekintve 2009-hez képest jelentősen nőtt az egészséges egyedek aránya, ez a kategória 18,0 százalékpontos növekedést mutat. A veszélyeztetett károsított kategóriában visszaesés tapasztalható, az arány 22,8 százalékponttal csökkent. A közepesen károsított kategória aránya 3,3 százalékponttal, míg az adott évben elpusztult mintafák kategória 1,9 százalékponttal nőtt.



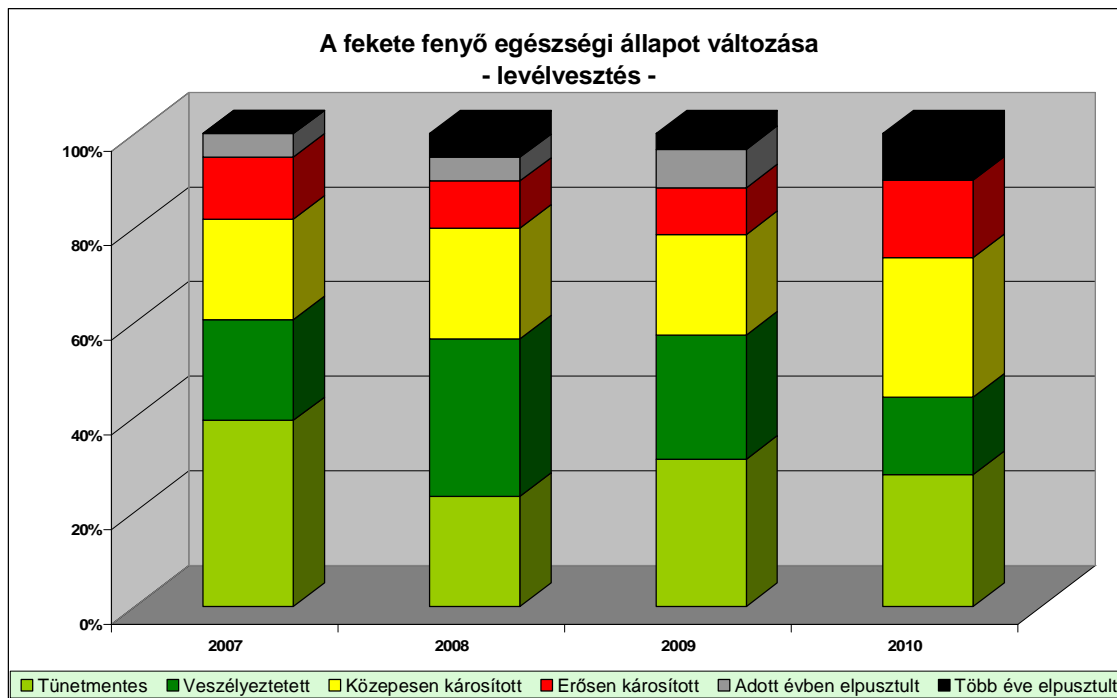
Egyéb lágylomb: A levélvesztés mértéke a tünetmentes kategóriában 2,8 százalékponttal nőtt a 2009. évhez képest, míg a veszélyeztetett egyedek aránya 5,9 százalékponttal csökkent. A közepesen károsított kategóriában nem tapasztalható nagy mértékű változás (0,8 százalékpontos a növekedés), de az erősen károsított egyedek aránya 2,3 százalékponttal nőtt.



Erdei fenyő: A levélvesztést tekintve az egészséges kategóriában 11,5 százalékpontos a romlás. A veszélyeztetett kategória 5,2 százalékponttal, a közepesen károsított kategória 4,2 százalékponttal nőtt, míg az erősen károsított kategória 1,6 százalékpontot emelkedett. Az adott évben elpusztult mintafa nem volt, szemben a kategória 2009. évi 4,2 százalékpontos értékével.



Fekete fenyő: A fekete fenyő egészségi állapota romlott az elmúlt évben. Az egészséges egyedek aránya 3,3 százalékpontot, a veszélyeztetett egyedek aránya 9,8 százalékpontot esett. Ezzel szemben a közepesen károsított kategória 8,2 százalékpontot, az erősen károsított kategória 6,6 százalékpontot nöött. Az adott évben elpusztult mintafa nem volt, szemben a kategória 2009. évi 8,2 százalékpontos értékével.



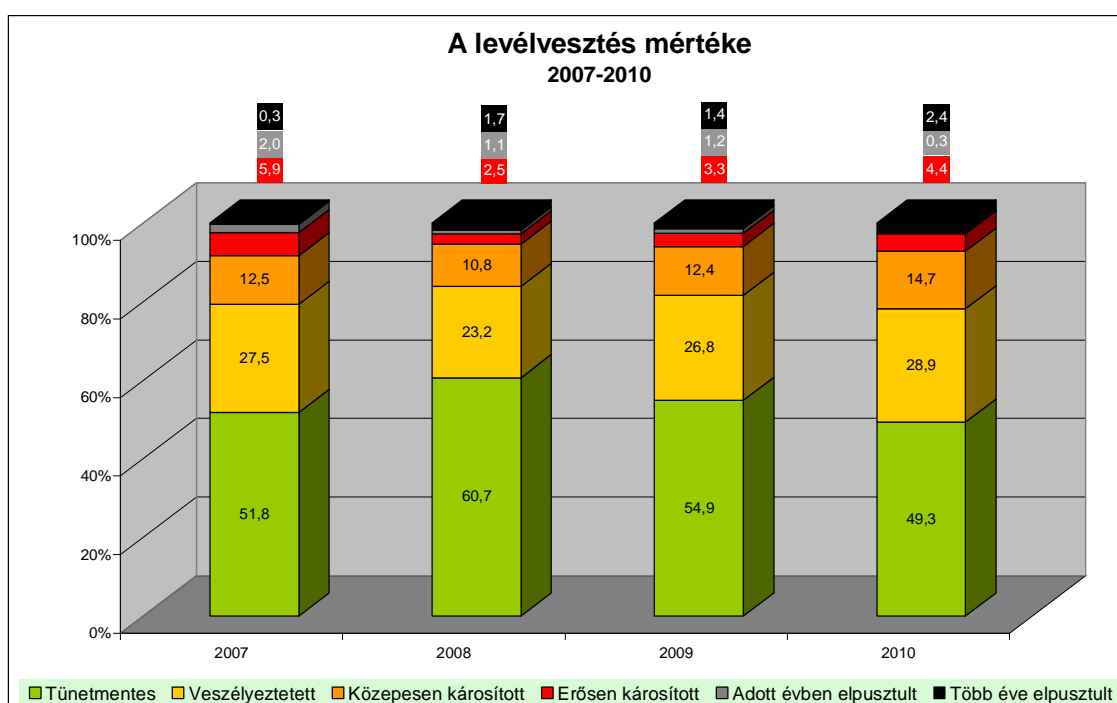
Lucfenyő: A mintavételezés mindössze kettő egyedet érintett. A vizsgálat szempontjából nem értékelhető ez a darabszám.

Az erdők egészségi állapota és állapotváltozása kártípusonként

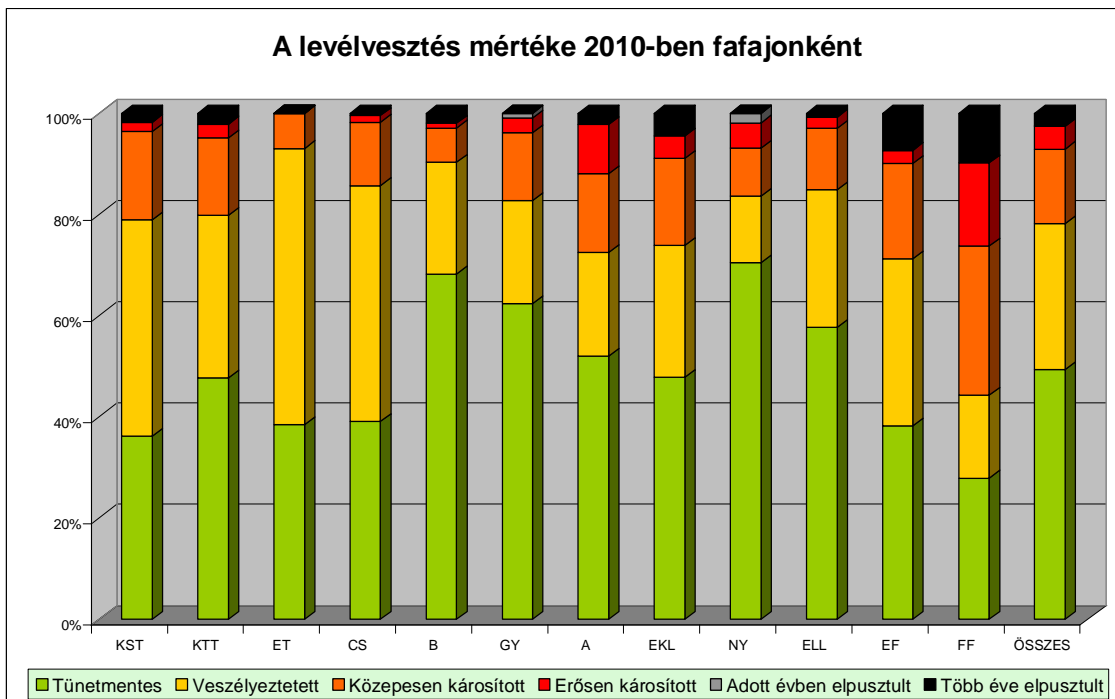
Gyakorlati megfontolásból egyes diagramoknak csak a felső része látható, mivel az idősorban az egészséges egyedek aránya rendre meghaladta az 50, 60 vagy akár 80%-ot. A szemléletesség érdekében a változó rész lett kiemelve. Ahol az egyes kategóriák értéke alacsony, ott a százalékos érték színhelyesen az oszlop fölött van feltüntetve.

Levévesztés

A 2010-es összes levélvesztés – mely tehát magában foglalja az azonosítható károkat is – kategóriái hasonló képet mutatnak, mint a 2007-es felvétel. A korábbi évekhez képest a tünetmentes fák aránya kis mértékben csökkent.

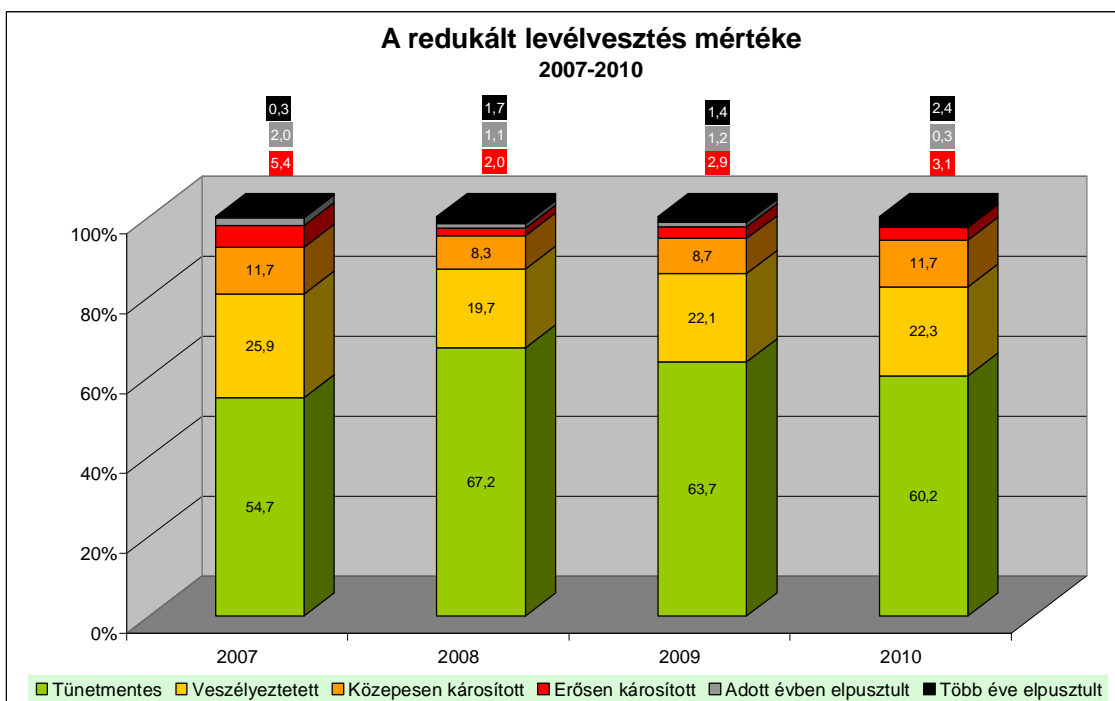


A fajokonként összesített éves diagramot összeolvasva a fenti idősoros diagrammal már értelmezhető, hogy a kialakult sorrend háttérében milyen állapotmegoszlás van.



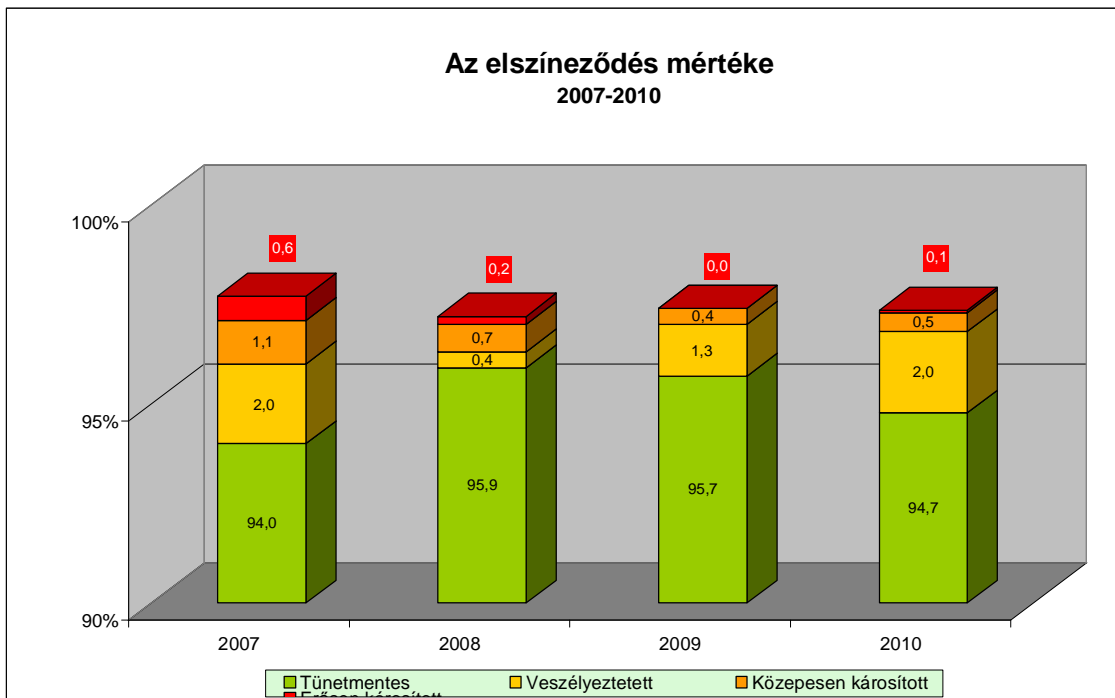
Redukált levélvesztés

Országosan a **redukált levélvesztés** – ami tehát csak az egyértelműen nem azonosítható ok miatt bekövetkezett asszimiláló felület veszteséget jelenti – enyhén növekvő tendenciát mutat az utóbbi években. Az összes fajra vonatkoztatva a mintafák **60,2%-a tünetmentes, 22,3%-a veszélyeztetett, 11,7%-a közepesen károsodott, 3,1%-a erősen károsodott** (2,7 % az elhalt mintafák aránya).



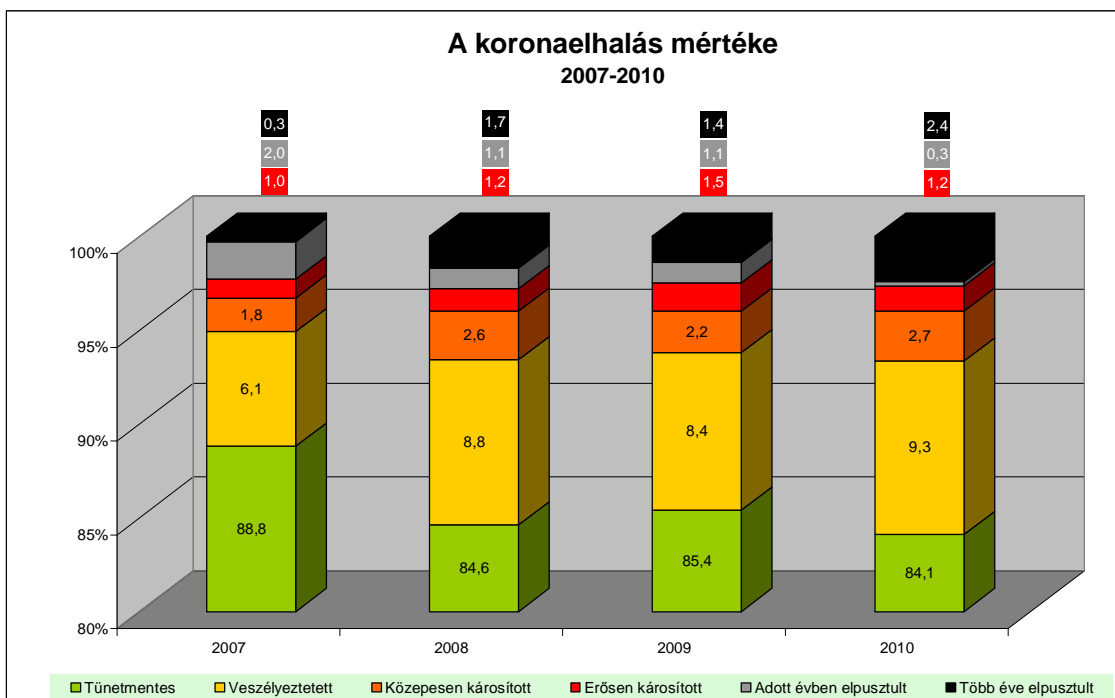
Elszíneződés

A 90-es évek közepéhez képest napjainkra jelentősen csökkent az elszíneződés. 2008-ban volt a legnagyobb az aránya a tünetmentes egyedeknek. Az idei évben az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **94,7%-a tünetmentes, 2,0%-a veszélyeztetett, 0,5%-a közepesen károsodott volt. Erősen károsodott** egyed ebben a felvételben **0,1%** volt, a fennmaradó 2,7% a pusztult fa.



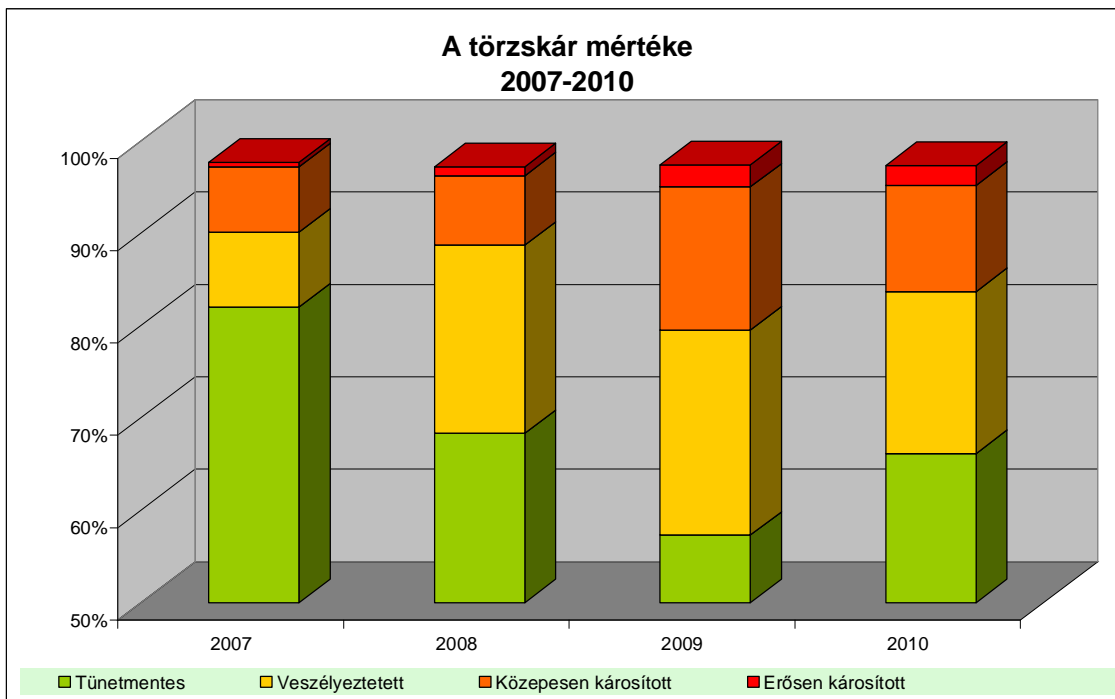
Koronaelhalás

A meglévő információk alapján enyhe állapotromlás tapasztalható. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **84,1%-a tünetmentes, 9,2%-a veszélyeztetett, 2,7%-a közepesen károsodott, 1,2%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,7% elhalt).



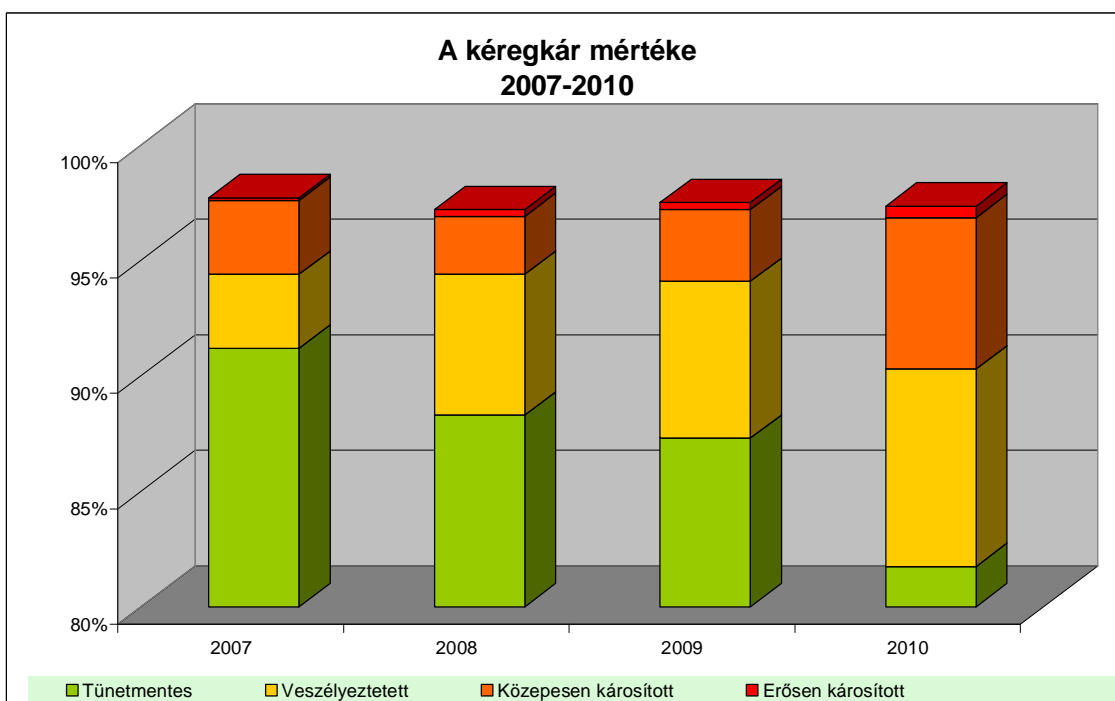
Törzskár

Az elmozdulás a fokozatokban általában csekély, hiszen itt nem egy, minden évben megújuló felület a vizsgálat tárgya – mint például a lombozatnál –, hanem a nehezebben regenerálódó, vagy hosszabb távon megjelenő, fennmaradó károk kerülnek megállapításra. A 2007-es évhez képest ez mégis változott, ami feltehetően az új felvételi eljárásnak is az eredménye. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **66,2%-a tünetmentes, 17,5%-a veszélyeztetett, 11,5%-a közepesen károsodott, 2,1%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,7% elhalt).



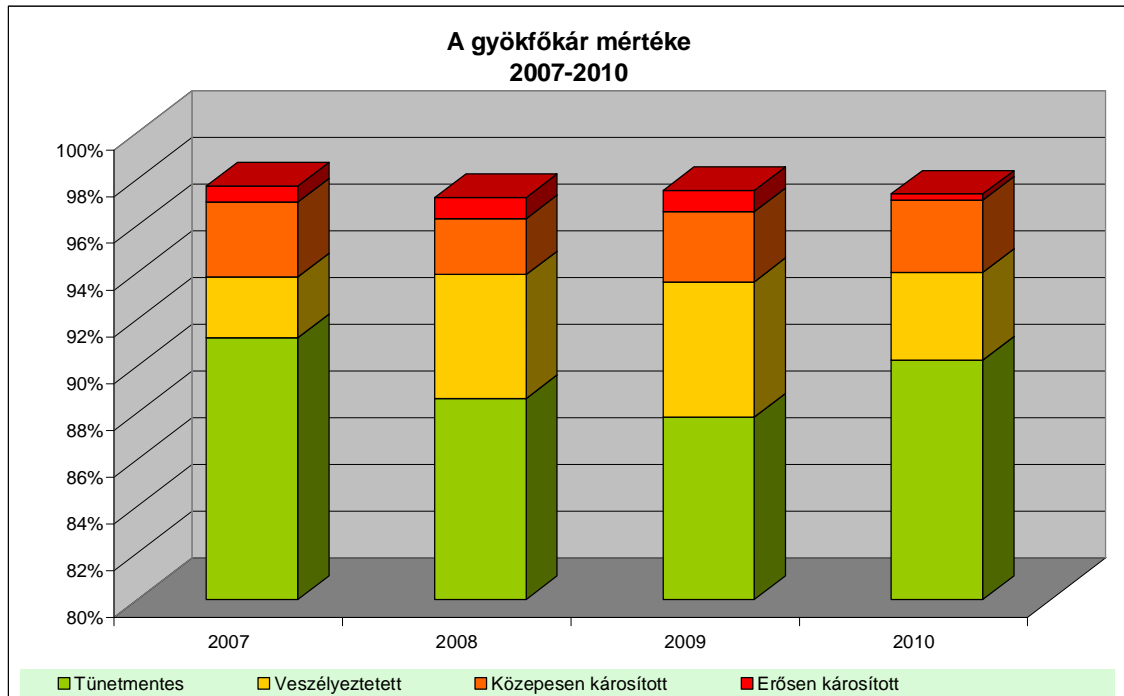
Kéregkár

Az elmúlt évekhez képest némi romlás tapasztalható. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **81,7%-a tünetmentes, 8,6%-a veszélyeztetett, 6,6%-a közepesen károsodott, 0,4%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,7% elhalt).



Gyökfőkár

Az előzőekhez hasonlóan az egyedek jelentős része, több mint 80%-a egészségesként lett minősítve ebben a kártípusban is. Az egészséges kategória aránya 2009-hez képest kis mértékben nőtt. A mintafák **90,2%-a tünetmentes, 3,8%-a veszélyeztetett, 3,0%-a közepesen károsodott, 0,3%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,7% elhalt).



Vadkár

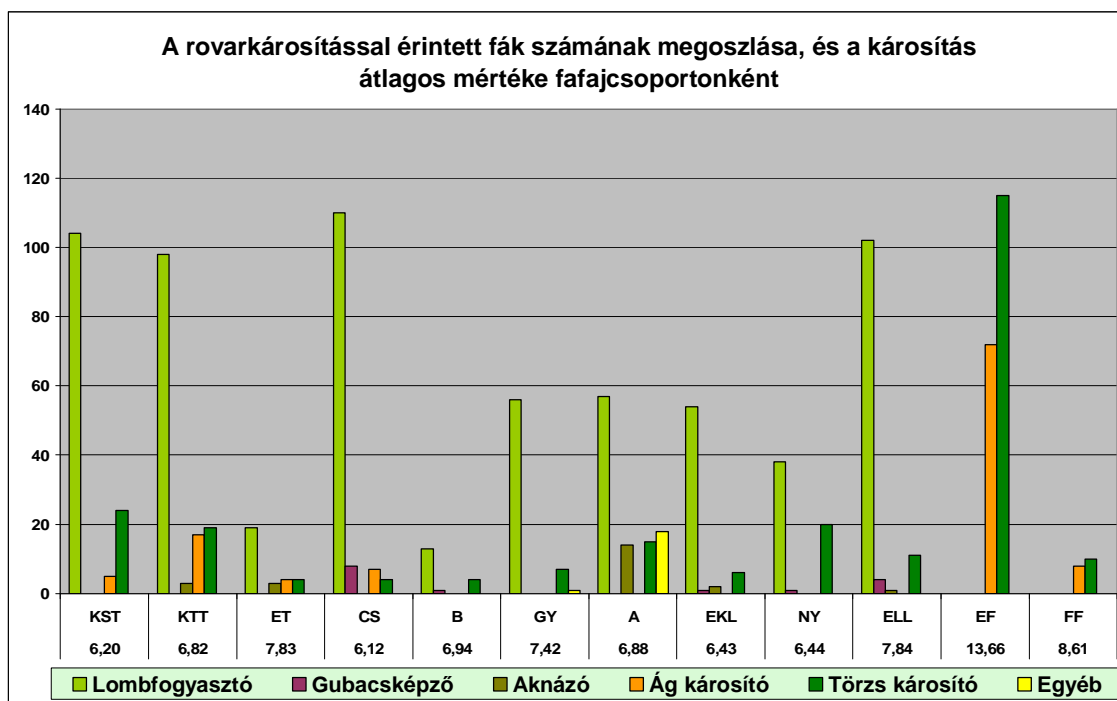
A vadkár elsősorban a fiatal állományokat érinti, az idősebb állományokat csak nagyon ritkán. Az EVH-ban a statisztikai elemzéshez szükséges számú minta fiatal állományokban nem áll rendelkezésre, ezért a vadkárrol nem készült elemzés. Bővebb és részletesebb vadkár elemzés az idei, Egységes Erdészeti Monitoring (EEM) jelentésben olvasható.

Kárcsoportok alapján kimutatható károsítások

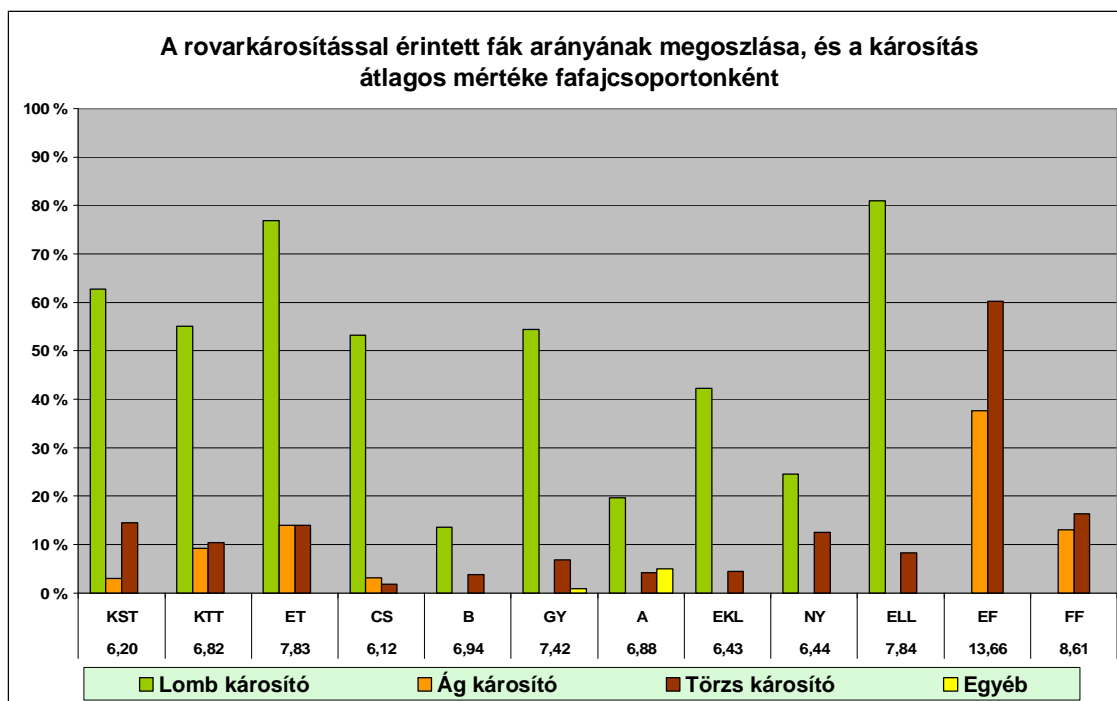
A felvételezés során alkalmazott új kategorizálás eredményeként az egyes károk többféle módon csoportosíthatók. Így lehetséges a károsító (pl.: rovar, gomba, ember, vad, stb.), károsított rész (lomb, vékony ág, gyökér, stb.) vagy akár a megjelenő tünet szerint is kimutatások készítése, elemzése. Az alábbiakban néhány példával szemléltetjük a lehetőségeket. A megjelenítés a károsított fák darabszáma, valamint a fajokcsoporton belüli károsított fák aránya alapján történt, csoportosítva a kiváltó tényezők szerint. A számszerű adatokon alapuló diagramok mellett a károsított egyedek arányát szemléltető diagramok is szerepelnek az értékelésben. Ezáltal még pontosabb következtetéseket lehet levonni annak tükrében, hogy egyes fajokcsoportokban több száz, míg másokban csak néhány egyed szerepel.

Rovarkár

Ez a kártípus a mintafák 57,4%-án volt megfigyelhető, szemben a 2009-ben megfigyelt 47,2%-kal. Legnagyobb mértékben a lombrágó rovarok károsították a fákat. A rovarok által okozott károsítások átlagos mértéke 8,03%. A lombfogyasztók által okozott átlagos kármérték 5,72% volt.

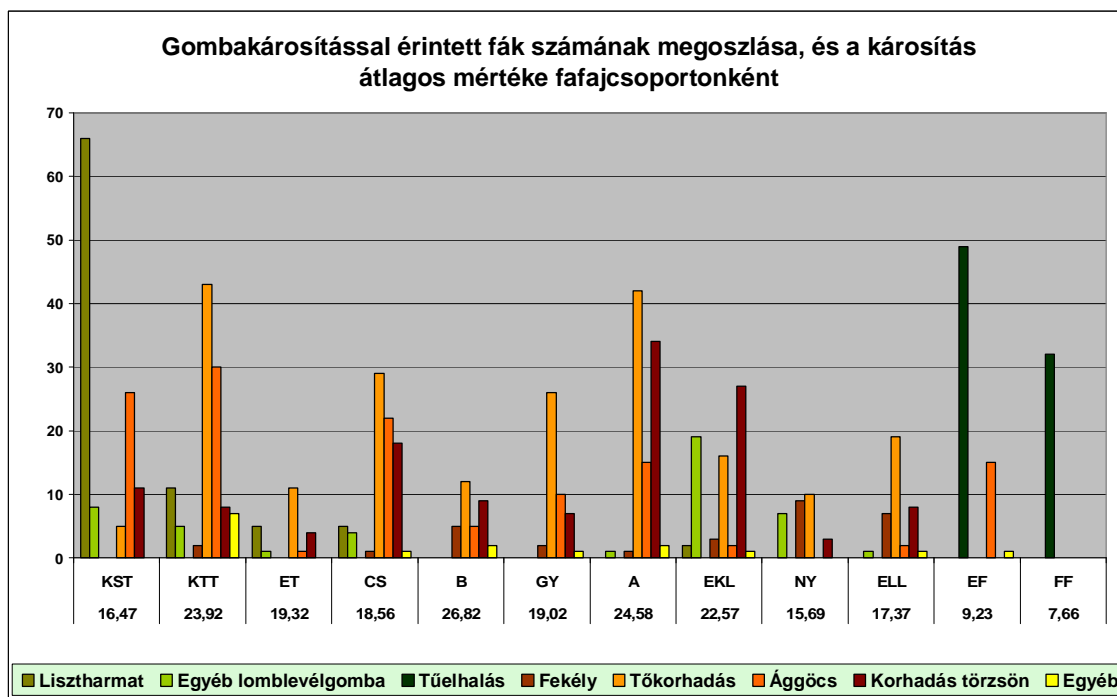


A következő grafikonon a fajcsoportokon belül károsított fák aránya látható a károsítás helye szerint. A lombkárosító rovarok aránya kiugró. Fenyőknél jelentős hajtás és törzskárokat okoz a fenyőilonca.

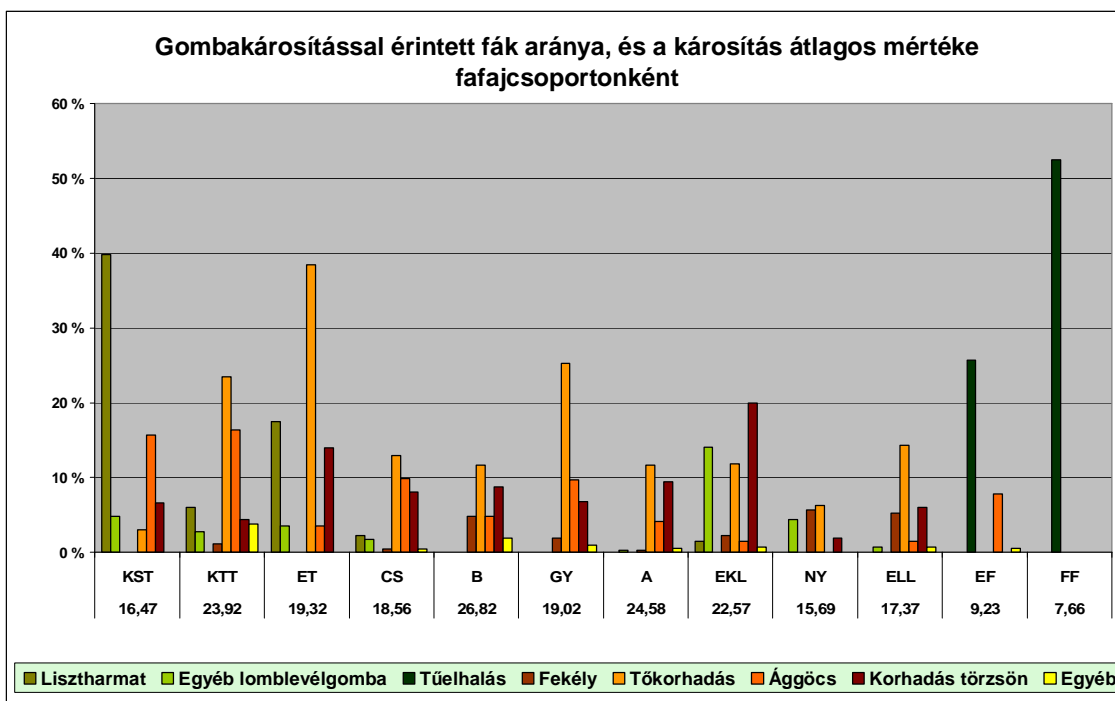


Gombakár

Az egyes mintafákon fellelt gombák jelei. Leggyakoribb tünet a bekorhadt ággyöcs és a tőkorhadás. A tölgyeket nagymértékben érintette a Tölgy lisztharmat. Gombákhoz kapcsolódó tünet az egyedek 32,4%-án jelent meg, az átlagos kármérték 19,08% volt. A 2010-es gombakár sem az egyedek érintettségét sem a károsítás mértékét tekintve nem emelkedett.

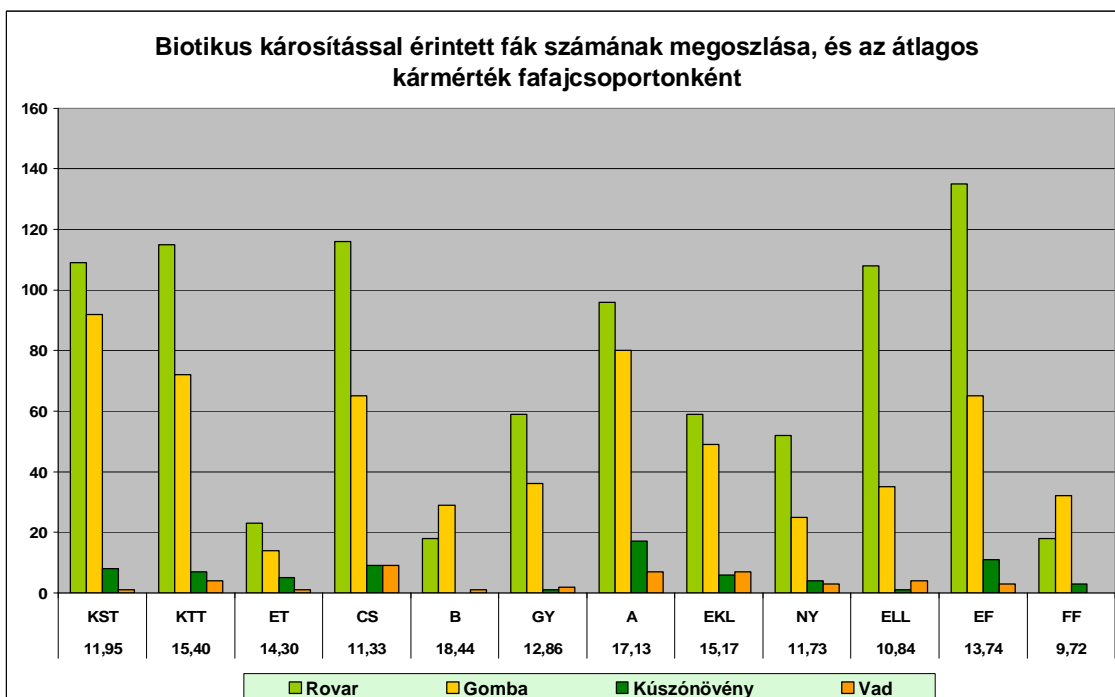


A következő diagramon az egy fajtacsoporton belül gombakárral érintett egyedek aránya látható a károsítás típusa szerint.

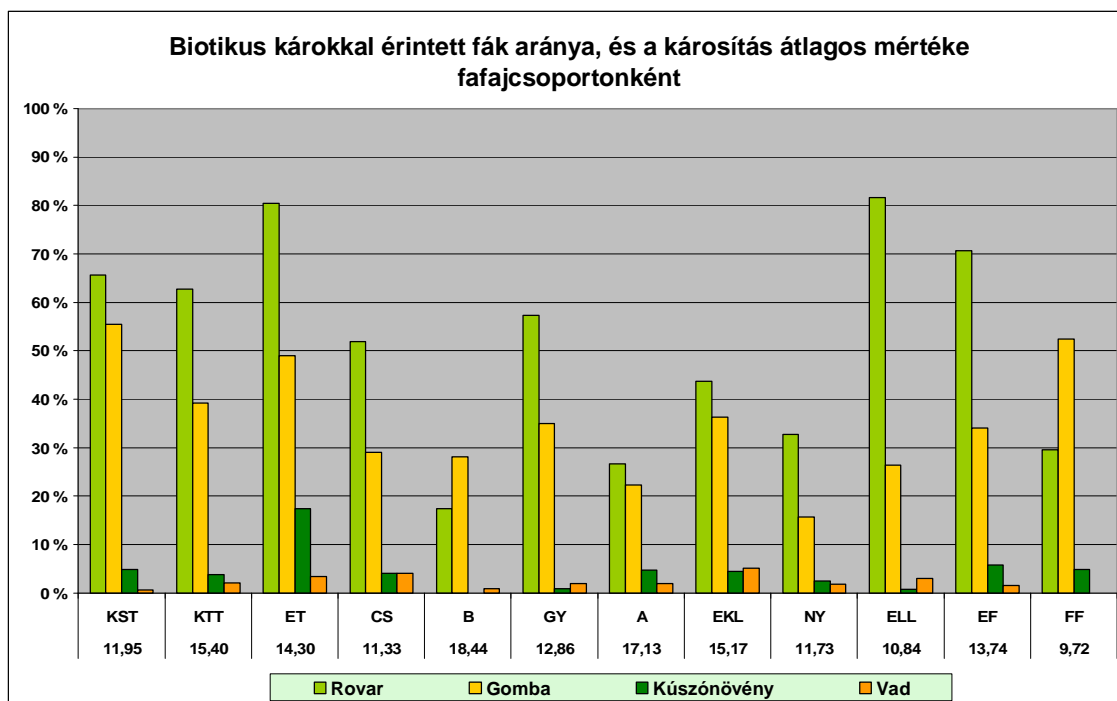


Biotikus kár

A következő grafikonon az előző három főcsoport egymáshoz viszonyított aránya látható. A mintafák 68,2%-án jelentkeznek biotikus károk, ezen egyedek egészségét többnyire rovarok gyengítik, de közel ilyen mértékben fejtik ki hatásukat a gombák is. Az átlagos biotikus károsítás az összes fajra vetítve 13,63% volt.

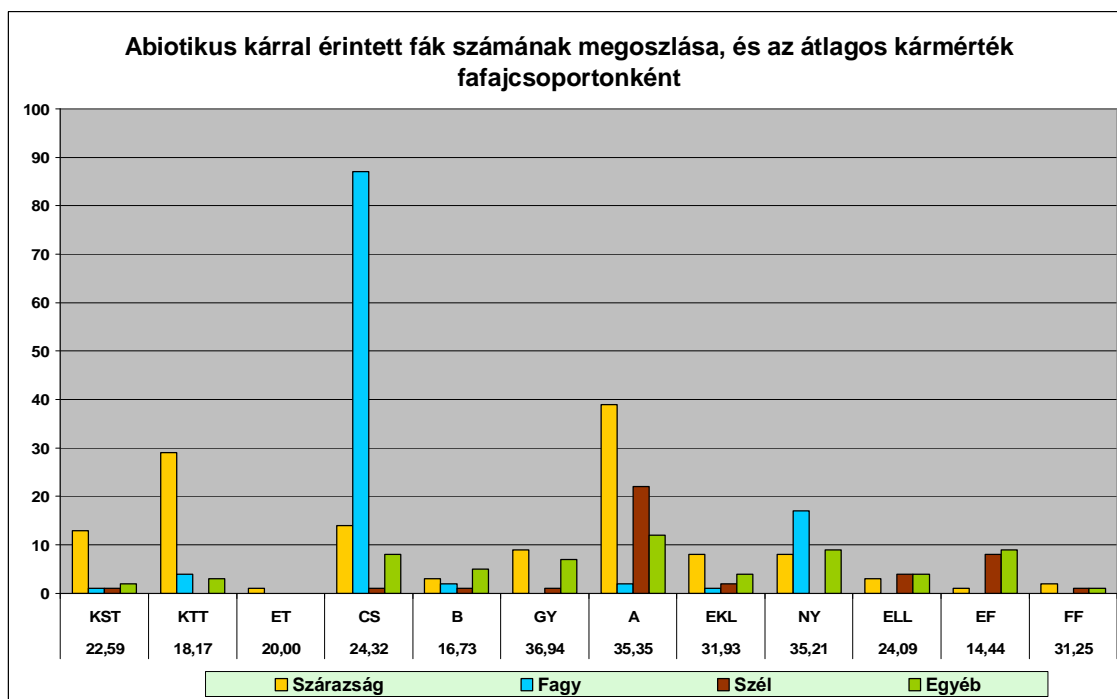


A következő diagramon az egy fajcsoporton belül biotikus kárral érintett egyedek aránya látható a kár okozója szerint. A rovarok legnagyobb arányban az egyéb lágylombos fajokat, az egyéb tölgyeket valamint az erdei fenyőt támadták meg. 50% feletti gombakár figyelhető meg a kocsányos tölgyön és a fekete fenyőn.

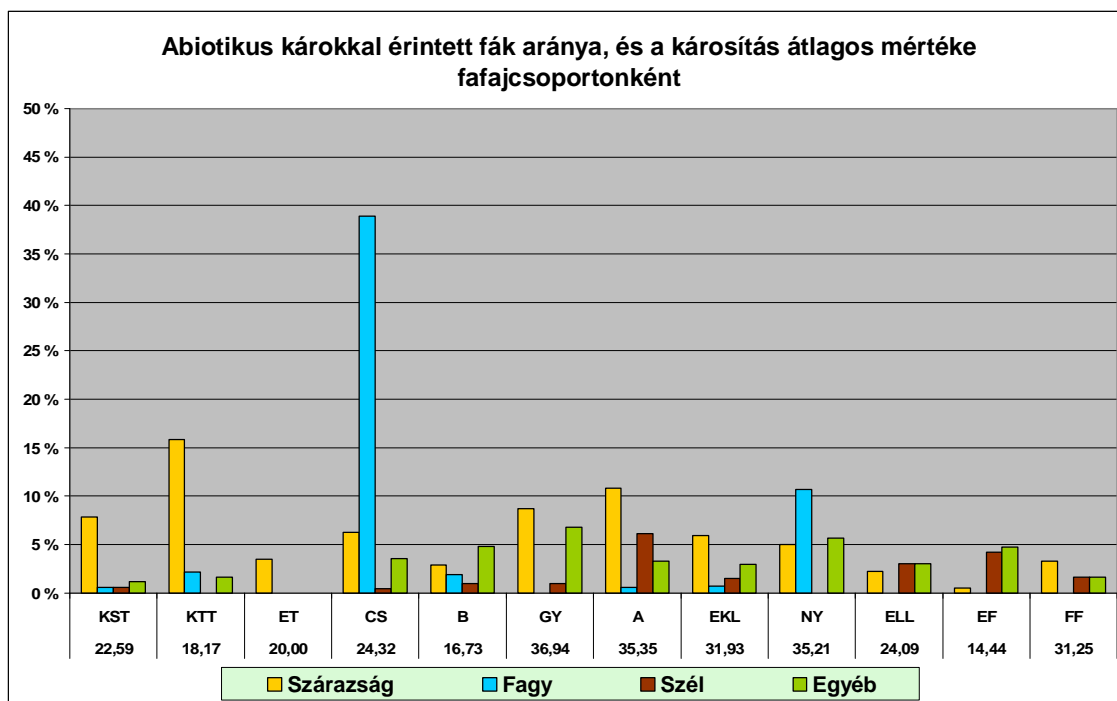


Abiotikus kár

Az egyes mintafákon leírt, kiemelten klimatikus tényezők által kiváltott, illetve egyéb károsodások tartoznak ide. Az időjárás okozta károsítások az egyedek mindössze 16,2%-án észlelhetők. A szárazság majd minden fajtát érintett, legjobban a tölgyeket, az akácot és a gyertyánt. A cser fafajérzékenysége miatt kiugró a fagykár által érintett egyedszám. A felvételi időszakot megelőző viharok széltörései is megmutatkoznak az arra érzékeny fajokon.

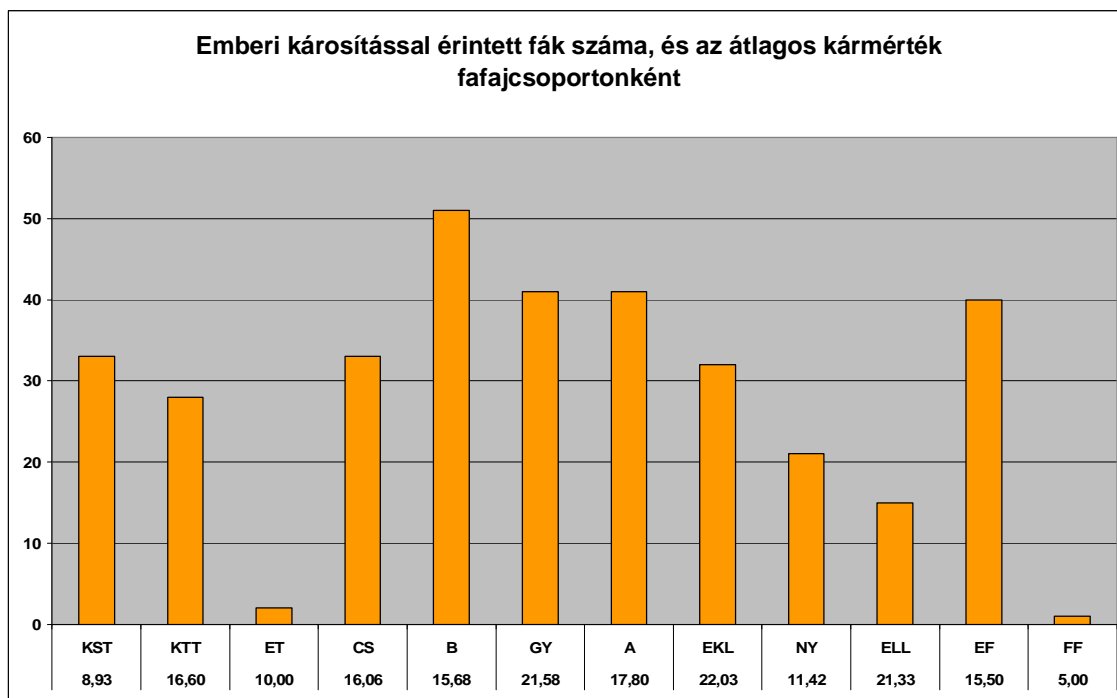


A következő diagramon az egy fajtacsoporton belül abiotikus kárral érintett egyedek aránya látható a kár okozója szerint.

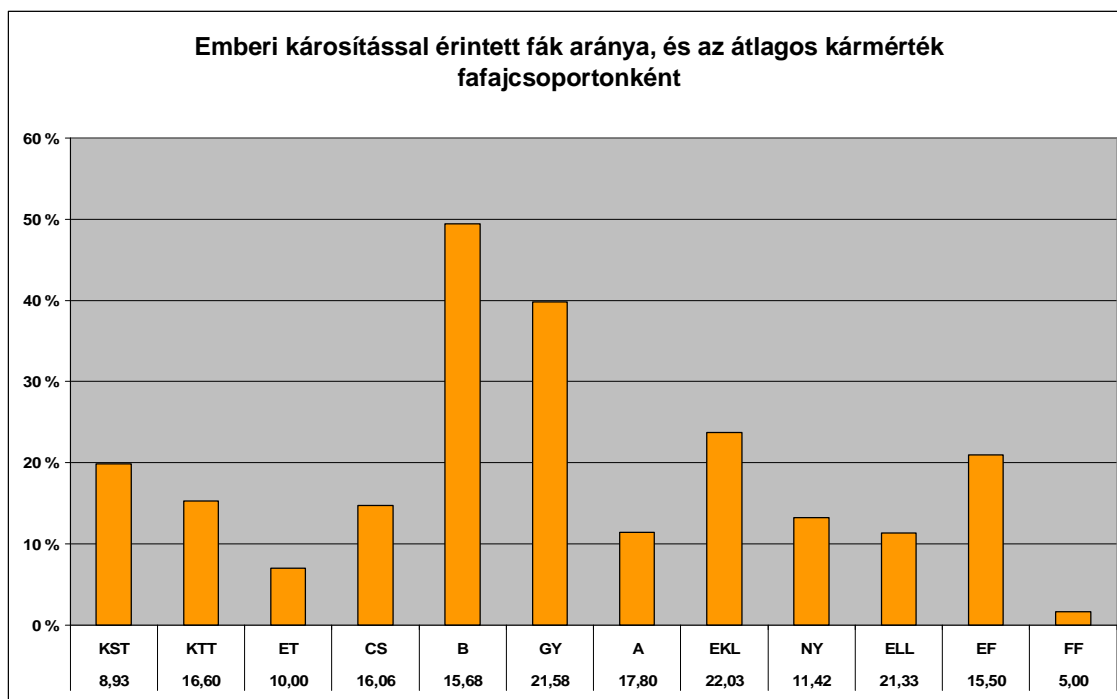


Emberi károsítás

Az emberi károkozások száma fajtacsoportonként.



A következő diagramon az egy fajtacsoporton belül emberi károsítással érintett egyedek aránya látható.



Megbízhatóság

Magyarország erdőterületének folyamatos növekedését követendő szükséges a mintavételi hálózat rendszeres felülvizsgálata. Ennek eredményeképpen is a 16x16 km-es hálózat pontjai 2004-ben 64-ről 78 darabra bővültek.

A mintavételes eljárás során összegyűjtött adatok elemzéseiből előállt eredmények közlésekor fontos megadni az adott értékek megbízhatóságát, konfidencia intervallumát. A megbízhatósági számítások során az elvárt pontosság 95%. A számítás képlete a következő:

$$\text{Megbízhatósági intervallum} = \bar{x} \pm 1,96 \left(\frac{S}{\sqrt{n}} \right)$$

ahol: \bar{x} : átlag; S : szórási; n : elemszám;

E számítások fajcsoportonként, illetve ezen felül kár csoportonként lettek elvégezve. Ezekből kiolvasható, hogy az egyes károk az adott fajra milyen bizonyossággal jellemzik az adott mértékben.

Egy példát tekintve a KST károsodása a levélvesztés tekintetében $23,9 \pm 3,4\%$ – vagyis a veszélyeztetett kategóriába tartozik –, ami azt jelenti, hogy a becsült kármérték 95%-os biztonsággal 27,3% és 20,5% közé esik.

A következő két táblázatban fajcsoportonkénti és kár csoportonkénti átlagok valamint a megbízhatóságuk látható.

$\alpha = 0,05$	Levévesztés		Redukált levévesztés		Elszíneződés		Koronaelhalás	
	átlag	konfidencia intervallum	átlag	konfidencia intervallum	átlag	konfidencia intervallum	átlag	konfidencia intervallum
KST	23,9	3,40	20,1	3,53	0,3	0,2	13,2	3,41
KTT	21,2	3,22	18,0	3,25	0,2	0,1	11,8	2,91
ET	16,4	3,59	9,5	3,24	0,0	-	7,0	3,04
CS	16,9	1,77	13,7	1,75	0,0	0,0	7,0	1,32
B	14,0	3,82	12,6	3,79	0,1	0,2	5,4	2,94
GY	16,9	4,00	10,2	3,16	0,1	0,1	4,7	2,60
A	25,0	5,00	25,7	3,08	0,1	0,1	16,2	2,76
EKL	20,0	4,10	16,2	4,13	0,3	0,2	8,4	3,61
NY	17,7	3,93	14,7	3,82	0,1	0,1	8,4	3,45
ELL	17,1	2,62	11,3	2,34	0,0	0,1	3,9	1,69
EF	25,8	3,75	22,7	3,73	0,4	0,2	10,2	3,70
FF	40,2	8,01	34,4	7,84	0,6	0,4	17,3	7,62
LF	0,0	0,00	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,00
Összes fafajra együtt	22,0	1,10	18,3	1,08	0,2	0,0	10,2	0,97

$\alpha = 0,05$	Kéregkár		Gyökérkár		Talajkár	
	átlag	konfidencia intervallum	átlag	konfidencia intervallum	átlag	konfidencia intervallum
KST	2,0	0,77	0,6	0,48	0,0	-
KTT	3,0	1,13	1,3	0,74	0,0	-
ET	1,4	1,50	1,3	1,48	0,0	-
CS	11,9	2,15	7,8	1,81	0,4	0,46
B	8,6	2,23	3,1	1,66	0,0	-
GY	8,7	3,15	2,0	1,77	0,8	1,10
A	3,4	1,12	1,4	0,87	0,1	0,12
EKL	6,2	2,10	1,0	0,87	0,3	0,29
NY	5,4	1,76	3,5	1,55	0,0	-
ELL	3,6	1,64	1,0	0,88	1,0	0,73
EF	4,2	1,36	1,5	0,80	0,0	-
FF	0,1	0,16	0,1	0,16	0,0	-
LF	0,0	0,00	0,0	-	0,0	-
Összes fafajra együtt	5,2	0,52	2,3	0,37	0,2	0,11

