

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
Együtműködési Program-
mal (ICP Forests)

ERDEINK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA 2009-ben
Jelentés a 16x16 km-es EVH hálózat alapján



Tartalomjegyzék

| | |
|---|-------------|
| Összegzés | 3 - |
| Bevezetés – A rendszer indítása, célja | 5 - |
| Módszertan és az értékelés módja | 7 - |
| A mintavételi hálózat | 7 - |
| A 2009 évi terepi munka fejlesztései | 7 - |
| A paraméterek megállapítása | 8 - |
| Paraméterek jellemzői, csoportosításuk | 9 - |
| A mintafa adatai: leíró adatok | 10 - |
| A mintafa adatai: a korona jellemzői | 10 - |
| Azonosított károk:..... | 12 - |
| Minőségellenőrzés a folyamatban | 12 - |
| Mintapontok darabszámának mérlege | 12 - |
| A felvétel eredményeinek feldolgozása | 14 - |
| A 2009-es év összegzése | 14 - |
| Elhalt fák | 15 - |
| Az egyes fafaj(csoport)ok állapota és állapotváltozása | 16 - |
| Az erdők egészségi állapota és állapotváltozása kártípusonként | 23 - |
| Levélvesztés | 23 - |
| Redukált levélvesztés | 24 - |
| Elszíneződés | 25 - |
| Koronaelhalás | 26 - |
| Törzskár..... | 26 - |
| Kéregkár | 27 - |
| Gyökfőkár..... | 27 - |
| Vadkár | 28 - |
| Kárcsoportok alapján kimutatható károsítások | 28 - |
| Vadkár | 29 - |
| Rovarkár | 29 - |
| Gombakár | 30 - |
| Biotikus kár | 30 - |
| Abiotikus kár | 31 - |
| Emberi károsítás | 31 - |
| Megbízhatóság | 32 - |
| Meteorológiai összefüggések | 34 - |

Összegzés

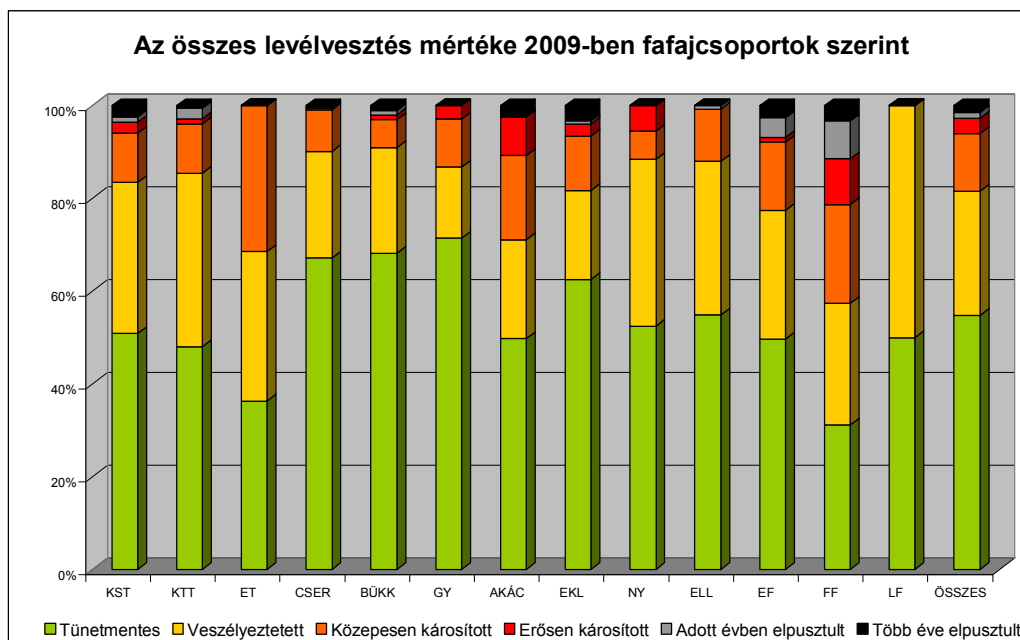
Több mint 20 év óta működik a magyarországi erdők egészségi állapotának monitoring rendszere, az Erdővédelmi Hálózat (EVH). E rendszer célja erdeink biotikus és abiotikus környezeti tényezők hatására kialakuló egészségi állapotának vizsgálata. Az EVH lehetővé teszi az egyes károsítások előrejelzését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

Az EVH 16x16 km-es hálózata részét képezi az erdők egészségi állapotát vizsgáló európai szintű monitoring hálózatnak. A 2009-es felvételek a nemzetközi rendszerrel összhangban levő felvételi metodika szerint zajlottak.

A sokéves vizsgálati eredmények alapján elmondható, hogy a magyar erdők egészségi állapota leginkább az időjárási viszonyok és egyes biotikus károsítók által befolyásolt. Tudni kell, hogy egy faegyed általános kondíciójával a legszorosabb összefüggést annak lombkoronája, az azt ért károsítás, illetve azon belül is a lombzat hiánya mutatja. Ugyanakkor vannak olyan károsítások, mint például a közelítési kár, vagy egyes levélgombák, melyek a faegyed kondícióját esetenként csak kisebb mértékben befolyásolják. Egyes károkozók, károsítások (pl. vadkár, levéltetvek, hó és jégtörés) részei, természetes velejárói az erdőnek, az erdei ökoszisztémának. Így ugyan előfordulásuk észlelésre és rögzítésre kerül a monitoring során, de ezeket egy bizonyos mérték alatt az önszabályozásra képes ökoszisztéma kiheveri.

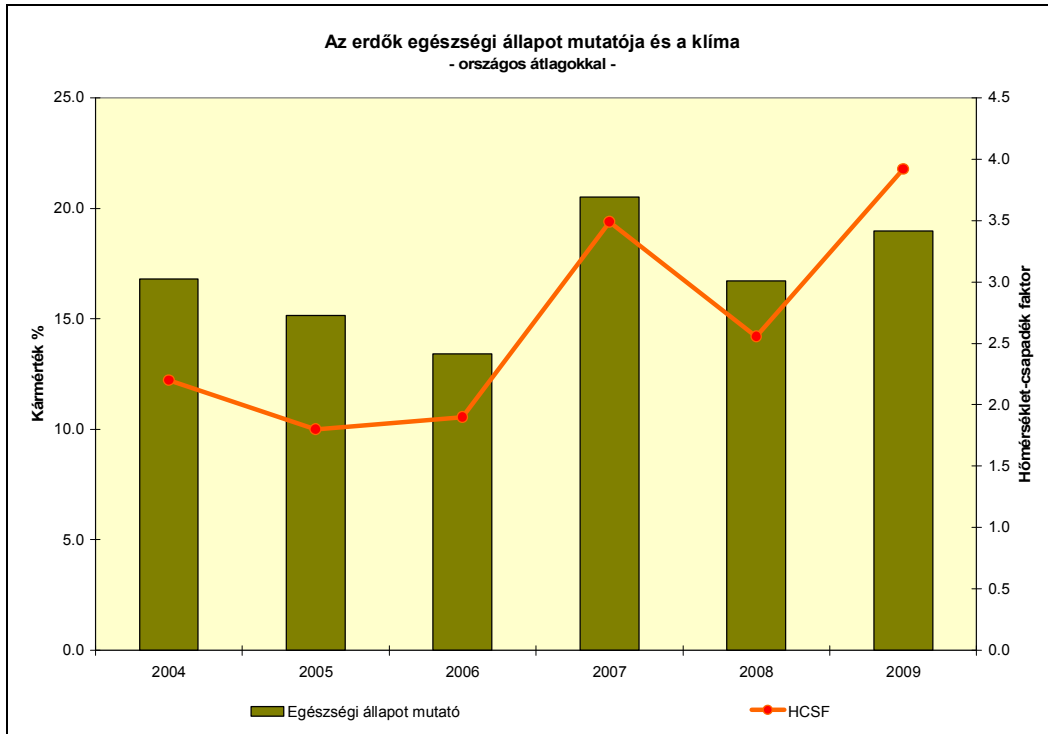
2009-ben az MgSzH Központ Erdészeti Igazgatóság szakemberei – az ország erdeit reprezentáló – 78 mintaterületen végeztek állapotfelvételt, melynek során a mintába került fák egésze (korona, törzs, gyökfő) értékelésre került.

A csapadékos tavaszi és nyár eleji időjárásnak köszönhetően az erdők egészségi állapota a felvételek alapján jónak értékelhető. A kimondottan aszályos őszi időjárás a fák növekedését már nem igazán befolyásolta. A lombkorona vizsgálata alapján a legjobb egészségi állapotban a cser, a gyertyán és a bükk fafajok, illetve az ilyen összetételű erdőállományok vannak. Közepes állapotot a lágylombosok mutatnak, míg a sort a tölgyek, az akác illetve a fenyők zárják. Ez utóbbiak számára hazánk klimatikus viszonyai zömében nem tekinthetők optimálisnak. Az összes levélvesztés alapján a fák 54,8%-a tünetmentes (nincs értékelhető levélvesztés), 26,8%-a veszélyeztetett (csekély levélvesztés), 12,4%-a közepesen károsodott (közepes levélvesztés), 3,3%-a erősen károsodott (erős levélvesztés).

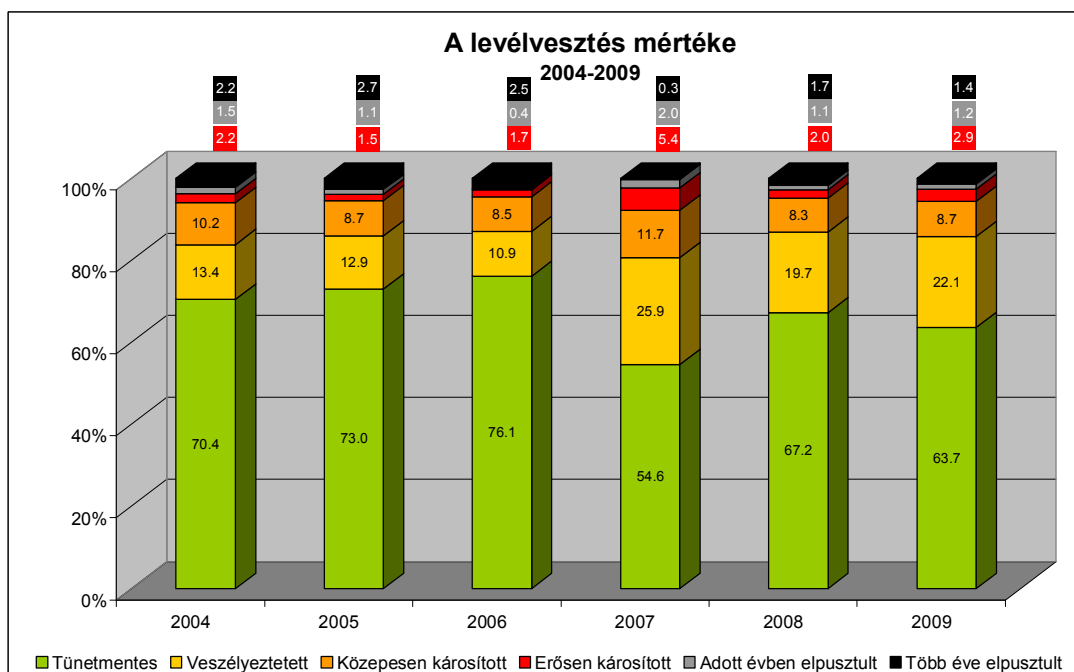


A lombozatot érintő átlagos kármérték, az összes fafajra vonatkoztatva, 19%, ami összességében gyenge károsodottságot jelent.

Fontos mutató még az ún. holtfák aránya (2,6%), melynek több mint a felét az előző években már elhaltként regisztrált fák teszik ki. (A holtfák természetes velejárói az erdei ökoszisztémának. Arányuk a mintában az extenzív gazdálkodási szemléletváltozásnak is köszönhetően várhatóan 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 azt mondhatjuk, 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 minden¹ évben teljes körű, évenkénti észlelés történt. A tapasztalatok értékelése és a tanulások 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 lezajló 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, gyökér).

Az idei évtől kezdődően a nemzetközi útmutató módosított elvárásai érvényesítésre kerültek a módszertanban.

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 2009. évben az I. szint feladatait a MgSzH Központ Erdészeti Igazgatóságának szakemberei, míg a II. szintét az Erdészeti Tudományos Intézet (ERTI) kutatói látták el.

¹ 2007-ben és 2009-ben 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.

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

Mivel – az MgSzH EI korábbi tevékenységének eredményeként is – folyamatban van egy LifePlus finanszírozású projekt (FutMon), melyben a 78 pont egészségi állapotfelvételét még az MgSzH vállalta, így a fentiek ellenére a mintapontok felvételét ismételten az Erdészeti Igazgatóság végezte el. Ennek következtében a kiértékelés és elemzés a korábbi metódus alapján történt, a vizsgálatok is azonos részhalmazon kerültek elvégzésre és továbbra is fennmaradt a lehetőség a korábbi adatok idősoros összevetésére.

A továbbiakban az I. szintű, 16x16 km-es hálózat mintapontjain 2009. évben elvégzett egészségi állapotfelvétel kerül bemutatásra.

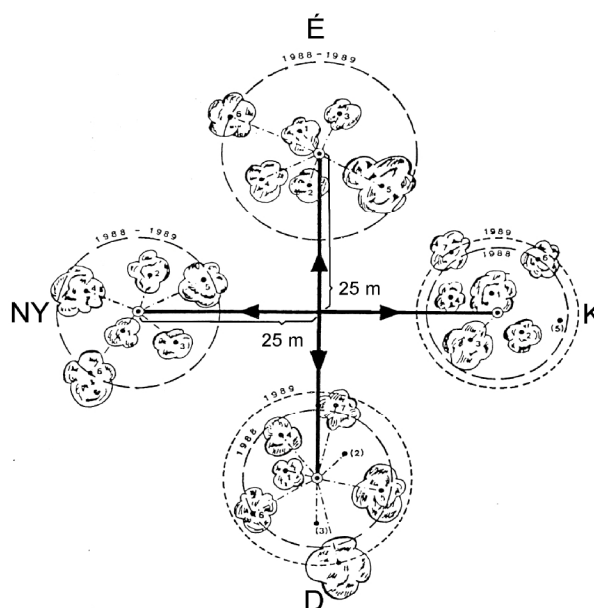
Módszertan és az értékelés módja

A mintavételi hálózat

Az I. szinten a nagyterületű egészségi állapotfelvétel 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 állapotfelvétele a nemzetközi adatszolgáltatási kötelezettségünk miatt kiemelt fontosságú. 2009-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. A kivágott és kidőlt egyedek új mintafákkal kerülnek pótlásra.

A 2009 évi terepi munka fejlesztései

Egy korábbi, sikeres európai uniós projekt eredményeként és elvárásaként, valamint az EMMRE tevékenység egy másik összetevője, a Faállományok Növekedésének Megfigyelése (FNM) 2008/2009 évi terepi munkái során nagy hatékonysággal alkalmazott 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, az idei évtől – 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 terület úgy került kialakításra, hogy alkalmas legyen a régi hazai, illetve az új nemzetközi kár csoportok 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 | | számtottevően károsodott ² |
| 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.

² 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

A felmérés paraméterei megfelelnek annak a nemzetközileg elfogadott módszernek, amely a nagyterületű, országhatárokon túlterjedő légszennyezések erdőkre gyakorolt hatásának megállapítására szolgál. Emellett kielégítik az erdeink igen változatos összetételéből adódó követelményeket is.

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, koronatörés, talajtömörödés, csemetetaposás.

A fenti károkat erősítheti az adott fafaj számára nem megfelelően megválasztott termőhely is (Pl: kocsányos tölgy dombtetőn, lucfenyő kevés nedvességgel, mézgas 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, koronatörés, csúcászáradás, lombrágás, abnormálisan kis levél, immissziós kár, hajtáskárosodás, lombkárosító gombák, gubacsok, nekrotikus foltok, ismeretlen ok)
 - b. Rendellenes levélszíneződés
 - c. Koronaelhalás

2. Jellemző károk (egyedi felsorolású információk)

- a. Koronakárok: lombrágó rovarok, hernyók, tetűszívás; csúcscsáradás; fagyöngy; hajtástorzulás, gubacsok, abnormálisan kis levél, gubacs; lombkárosító gombák; hajtáskárosodás, lerágás; koronatörés; immisziók; egyéb koronakárosodás;
- b. Törzskárok: törzstaplók, golyvák és rákos sebek, bekorhadt ággöcs; 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 gyökérvárosodás;
- 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;

Az adatrögzítési felület is a fent említett hármas (lombozat – ágak – törzs) tagolásban működik:

A mintafa adatai: leíró adatok

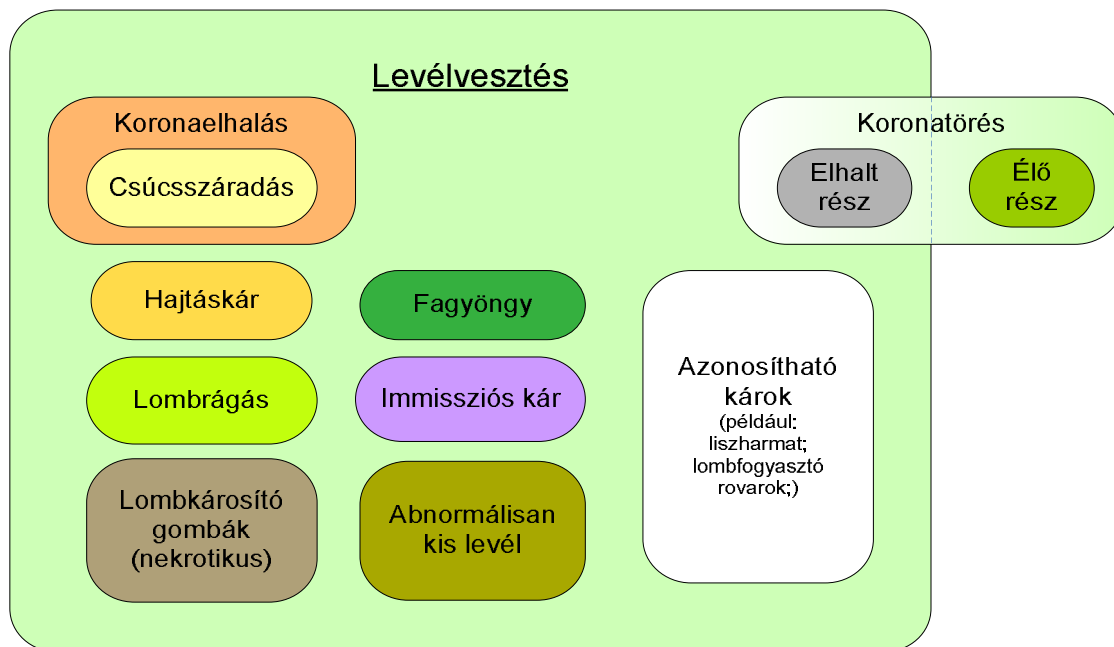
Ebbe a csoportba olyan általános információk rögzítendőek, mint az egyed fafaja, kora, mintafa volta, térbeli elhelyezkedése és szociális helyzete.

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 levé elvesztés az az összes lombkárosítás vagy **összes kár**, 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 lombozatú 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 – levé elvesztés index a 16x16 km-es hálózat adataiból).

Redukált levé elvesztés 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 lombzat sárgulását kell érteni, vagyis **a zöld és a sárga közti skálán kell megadni a lombzat 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 *koronaelhalás* a még látható és természetes ágtszűlésnek 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 ágcsont** ide sorolandó.

Azonosított károk:

Az azonosított károk leírásában a kódtábla segít, amelyen végighaladva a kár helyének és korának valamint a tünetek megjelölésével, a kár csoport és kár ok kiválasztásával a kártípus pontosan meghatározható.

Példa: csertölgy törzsén csertapló.

| Specifikáció | Tünet | Kár csoport | Ok / kártípus | Tudományos név |
|--------------|--------------|-------------|------------------------------------|-----------------------------|
| törzs | gombák jelei | gombakár | 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 a felvételező csoportoknak, amelyek alkalmával egységesítjük a szemléletet, gyakoroljuk a felvételt. A 2009. évben egy szűkebb csoport – a korábbi felvételezési illetve ellenőrzési munkában résztvevő kollégák – felvételezői felkészítése történt meg. Az alacsony észlelői létszám miatt még megbízhatóbb tartományban 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. Ezt kihasználva olyan ellenőrzési és visszacsatolási algoritmusok kerültek a projektbe, amelyek segítségével mintapont kihagyásának, az egyes adatok rögzítése elmulasztásának hibája, valamint helytelen kár kombinációk kódolása kiküszöbölhető volt. A rögzítés befejezése után lefuttatott ellenőrzés azonnal figyelmeztet az esetlegesen keletkezett hibákra, és így lehetőség van azok helyszíni javítására.

Az irodai munka során ugyanez a szoftver támogatja az adatok adatbázisba illesztésének folyamatát. Végül az adatok későbbi elemzése szintén magában hordozta a kontrollálás lehetőségét.

Mintapontok darabszámának mérlege

A program kezdeti, 1027 darab mintapontjának számbeli változását több körülmény befolyásolta az évek során, de az összesített mérleget tekintve folyamatos gyarapodás figyelhető meg. A mintapontok számának növekedése főként az erdőterület gyarapodásának, illetve kisebb részben az időközben lezajlott felülvizsgálatnak a következménye, így 2004-ben már 1204 EVH mintapontot volt nyilvántartva a 4x4 km-es hálózaton. Ezek mellett az európai 16x16 km-es hálózatban 1990-től 64, majd 2004-től napjainkig 78 pont kerül felvételre.

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

I. Meglévő EVH pont:

- Sikeres észlelés
- Akadályozott felvétel

II. Megszűnt EVH pont:

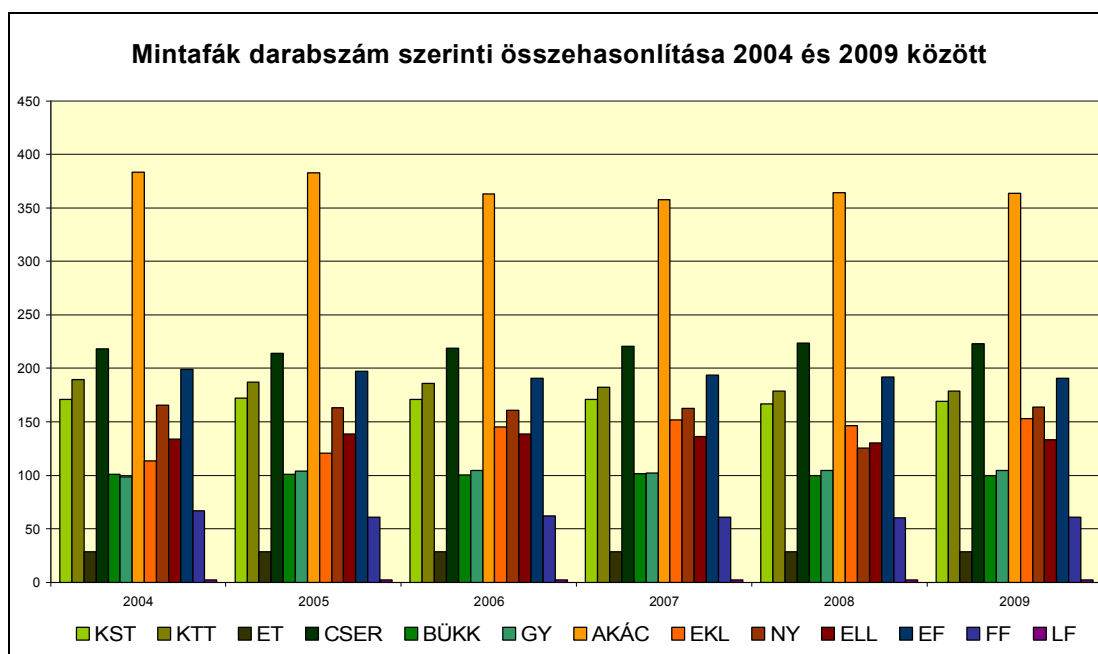
- Megszűnt erdő
- Térképi felülvizsgálat miatt kikerült.

A mintapontok mellett az egyedszám is ingadozik. Mintakörönként hat darab mintafát kell kijelölni és megvizsgálni. (Fiatal erdőben, állományleírás esetén a 10%-os elegyarányt elérő fajokból maximum 6 darab fajcsoportot képezünk.)

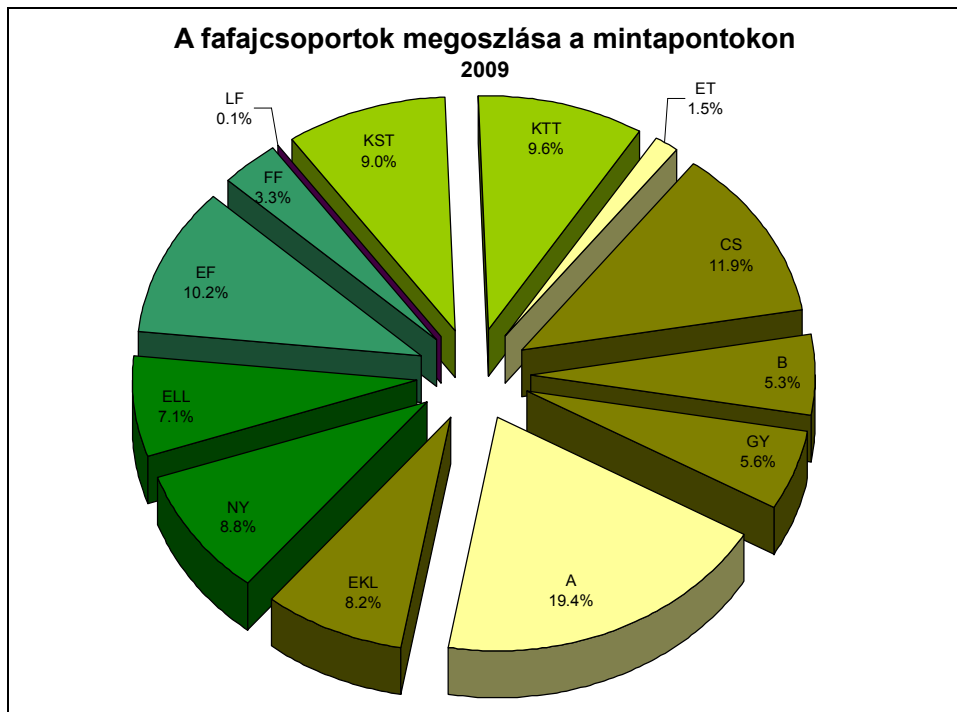
Egy pont megszűnésének oka lehet művelési ág változás – autópálya-építés vagy egyéb vonalas létesítmény telepítése miatt – vagy rácsháló-felülvizsgálat. Átmenetileg a mintafák darabszámának csökkenését jelentik az időszakosan, tarvágás miatt keletkezett üres területek is. Előfordult, hogy bizonyos helyeken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

2009-ben 78 darab kitűzött mintaponton történt sikeres felvétel. Sem akadályoztatás miatti sikertelen megközelítés, sem műveléság változás, sem üres vágásterület miatt nem csökkent a felvenni kívánt pontok száma.

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



A mintavétel reprezentativitására utal, hogy a főbb faj(csoport)ok országos terület szerinti arányait jól közelíti a hálózat mintafáinak faj(csoport)onkénti megoszlása: **kocsányos tölgy** 9,0% **kocsánytalan tölgy** 9,6% **egyéb tölgy** 1,5%, **cser** 11,8%, **bükk** 5,3%, **gyertyán** 5,5%, **akác** 19,4%, **egyéb kemény lomb** 8,2%, **nyárak** 8,8%, **egyéb lágy lomb** 7,1% **erdei fenyő** 10,2% **feketefenyő** 3,3%, **lucfenyő** 0,1%. A mintában szereplő egyedek fajfajok szerinti megoszlását az egyes fajok magyarországi térfoglalásával összevetve megállapítható, hogy a tölgyek, a bükk, az akác, a nyárak 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 aránya éppen megfelelő.

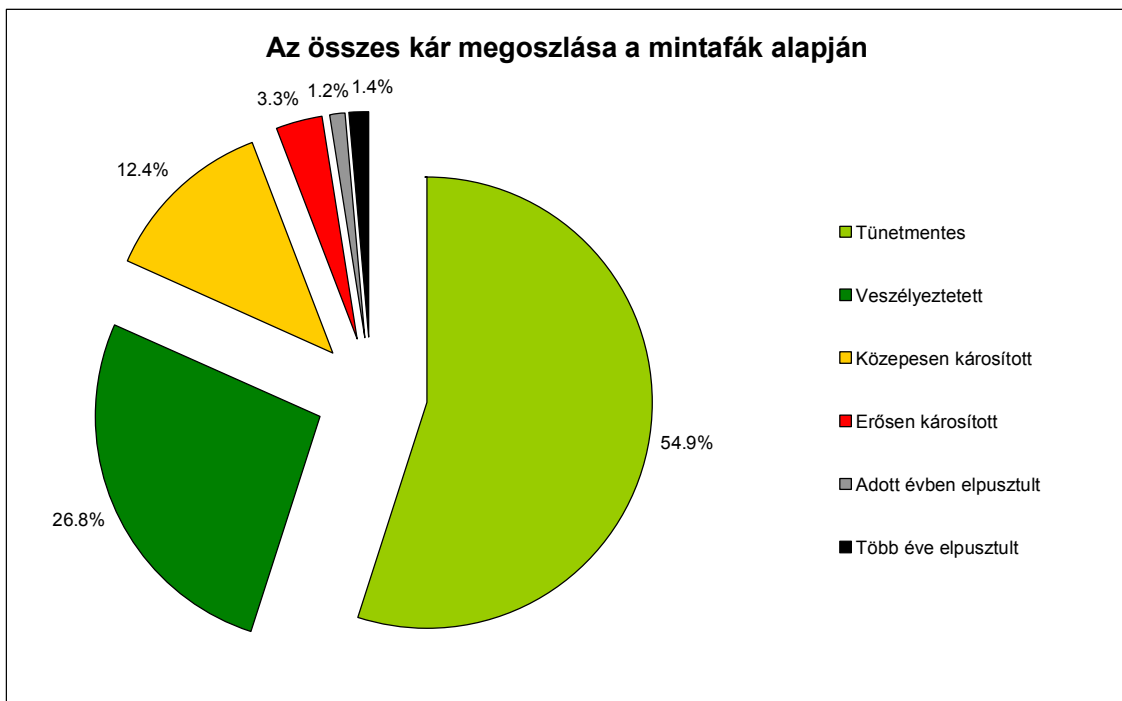


A felvétel eredményeinek feldolgozása.

A 2009-es év összegzése

2009-ben 78 mintaponton történt felvétel, melynek során 1872 faegyed vizsgálata történt meg. A levélvesztés alapján a fák 54,9%-a tünetmentes („egészséges”), 26,8%-a veszélyeztetett, 12,4%-a közepesen károsodott, 3,3%-a erősen károsodott. Az aktuális évben elhalt fák³ aránya 1,2%, míg az előző években és idén is elhaltként leírt fák további 1,4%-ot tesznek ki.

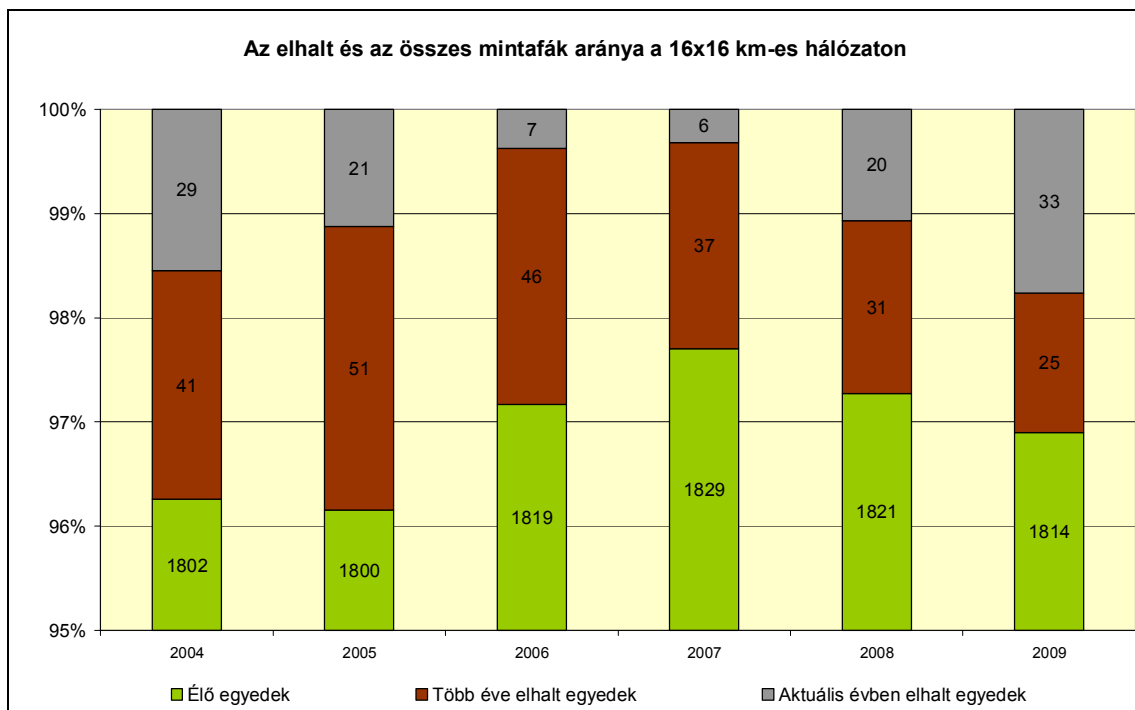
³ Az elhalt fák nem feltétlen értékelendők negatív jelenségként, hiszen az önszabályozásra képes erdei ökoszisztémákban fontos szerepet töltenek be (pl. életteret nyújtanak más élőlények számára).



A fenti kárfokozatok alapján a kimutatható károk a számottevően károsodott kategóriában **17,0%**, míg 2007-ben ez 20,4% volt. Ezen belül 2009-ben: **kocsányos tölgy** 14,2%, **kocsánytalan tölgy** 14,0%, **egyéb tölgy** 31,5%, **cser** 9,4%, **bükk** 8,0%, **gyertyán** 13,2%, **akác** 26,7%, **egyéb kemény lomb** 15,0%, **nyárok** 11,6%, **egyéb lágy lomb** 12,0%, **erdei fenyő** 19,9%, **feketefenyő** 39,3%, **lucfenyő** 0% .

Elhalt fák

Minden évben körülbelül 600-800 darab mintafa kerül elhaltként rögzítésre a 4x4 km-es hálózaton, ami az összes mintafának a 2-3%-a. Ez az arány jellemzi a 16x16 km-es hálózat mintafáit is, ami darabszámban kifejezve az alábbi ábrán látható.



Ezen elpusztult, de még álló fákból évenként 1-2 egyed képes – visszaszerző képességét kihasználva – „újraéledni” és új hajtásokkal fenntartani az életteni 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. Egy adott évben az előző évről „áthozott” elhalt fák (korábban elpusztult egyedek) darabszáma körülbelül 65-80%-a az összes elpusztult egyednek.

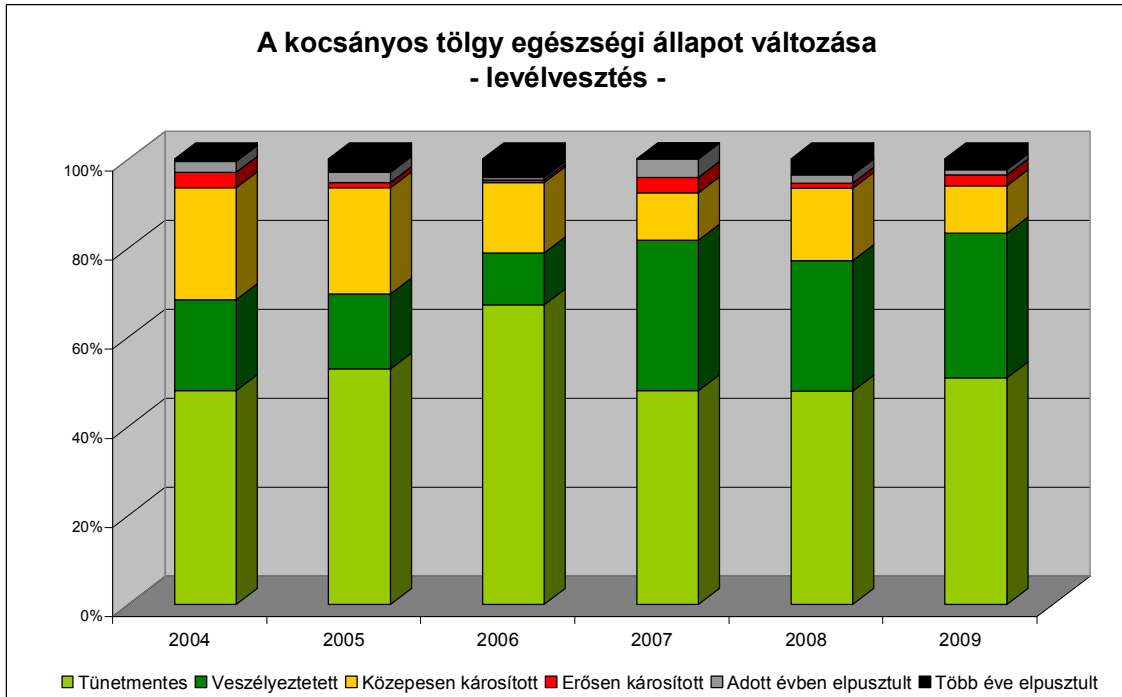
Az egyes fafaj(csoport)ok állapota és állapotváltozása

Az egészségi állapotot a levélvesztés országos átlagával is jellemezhetjük. Ezt fafajcsoportokra megbontva egy elméleti rangsor állítható fel arról, hogy az évek során mely fafajcsoportokat érintette komolyabb károsítás. Az első helyen a legjobb kondíciójú fafajok szerepelnek.

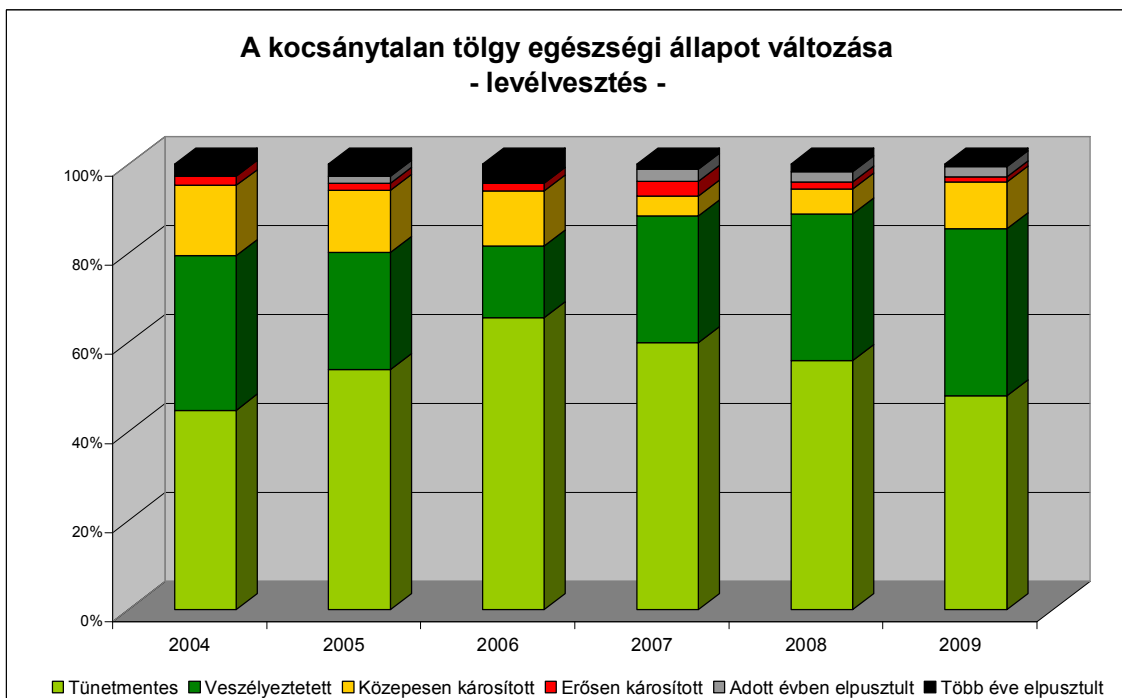
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. | B | ELL | B | B | ELL | CS |
| 2. | NY | B | NY | CS | EKL | LF |
| 3. | EKL | NY | CS | LF | CS | GY |
| 4. | ELL | EKL | EKL | ELL | GY | B |
| 5. | GY | CS | ELL | ET | B | EKL |
| 6. | CS | GY | EF | KTT | NY | ELL |
| 7. | ET | A | ET | EF | ET | NY |
| 8. | EF | KTT | GY | EKL | KTT | KTT |
| 9. | LF | ET | A | KST | LF | KST |
| 10. | KTT | EF | KST | GY | KST | EF |
| 11. | A | KST | KTT | NY | A | ET |
| 12. | KST | LF | LF | FF | EF | A |
| 13. | FF | FF | FF | A | FF | FF |
| Levélvesztés index (L ₁₆): | 16.8 % | 15.2 % | 13.4 % | 20.5 % | 16.7 % | 19.0 % |

| | | | |
|---|----------------|--|--------------|
|  | Tölgyek |  | Lágylombosok |
|  | Keménylombosok |  | Fenyők |

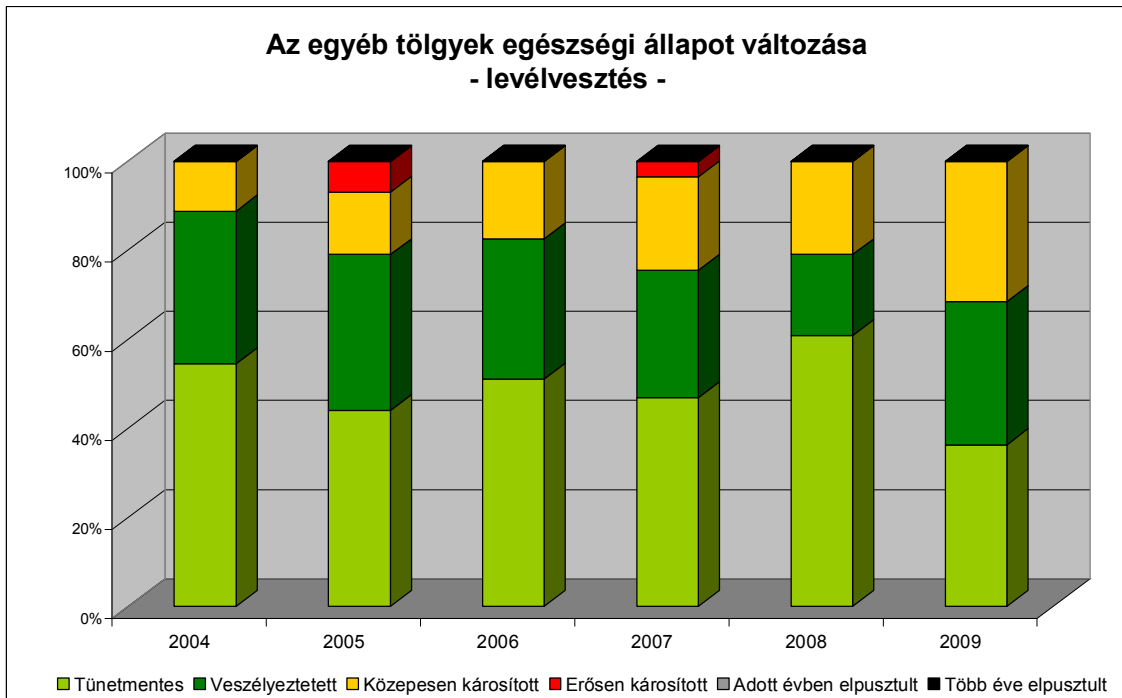
Kocsányos tölgy: A kocsányos tölgy esetén a levélvesztés tekintetében az egészséges egyedek aránya 3 százalékponttal nőtt 2008-hoz képest. A gyengén károsított kategóriában a kár mértéke 3,2 százalékpontos növekedést mutat. Ezt ellensúlyozva a közepesen károsított kategóriában 5,5 százalékponttal csökkent a károsodás mértéke a 2008-as évhez képest. Az erősen károsodott fák aránya 1,2 százalékponttal nőtt. Az adott évben elpusztult és a több éve elhalt fák aránya kis mértékben csökkent.



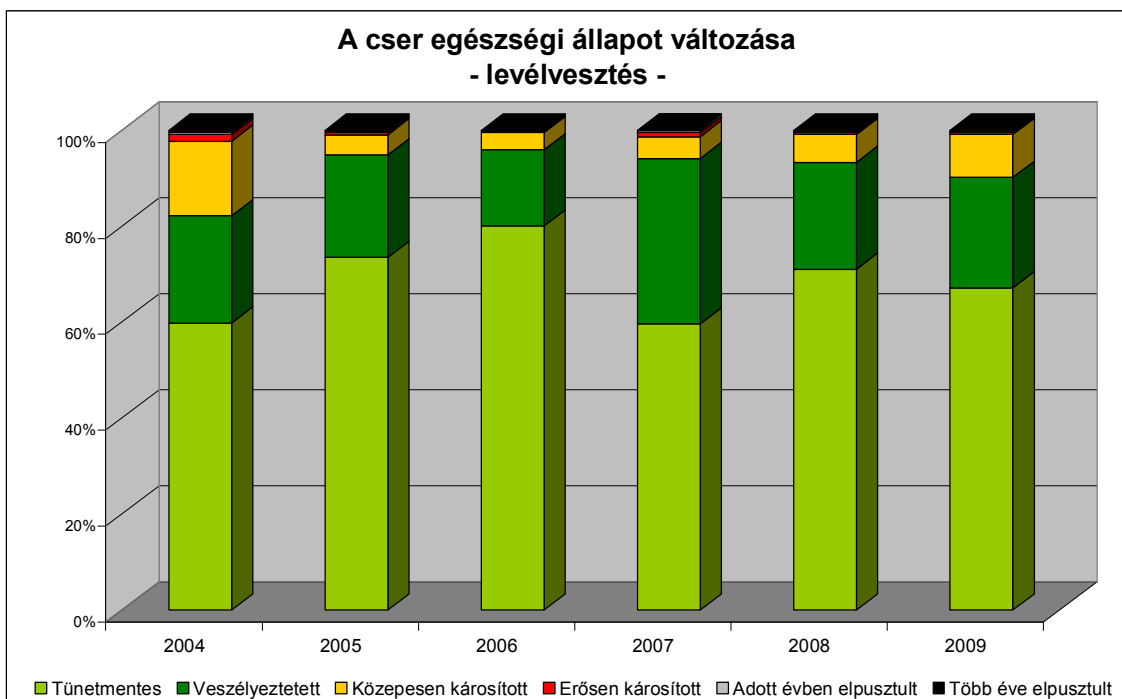
Kocsánytalan tölgy: A levélvesztés tekintetében az egészséges egyedek aránya 7,9 százalékponttal csökkent 2008-hoz képest, míg a veszélyeztetett és közepesen károsított kategóriában nőtt a károsítás mértéke.



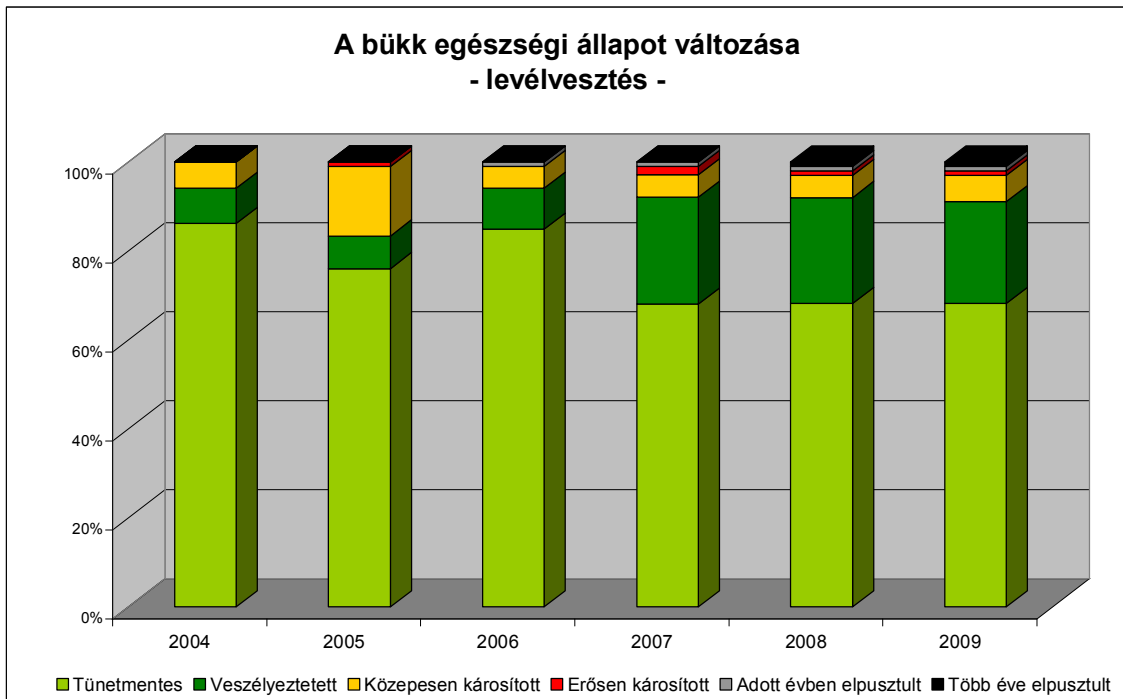
Egyéb tölgy: A levélvesztés tekintetében 2008-hoz képest a 2004-es értékre esett vissza az egészséges egyedek aránya, ugyanakkor a veszélyeztetett fák aránya szinte megduplázódott. A közepesen károsított kategória értéke másfélszeresére nőtt (31,5%).



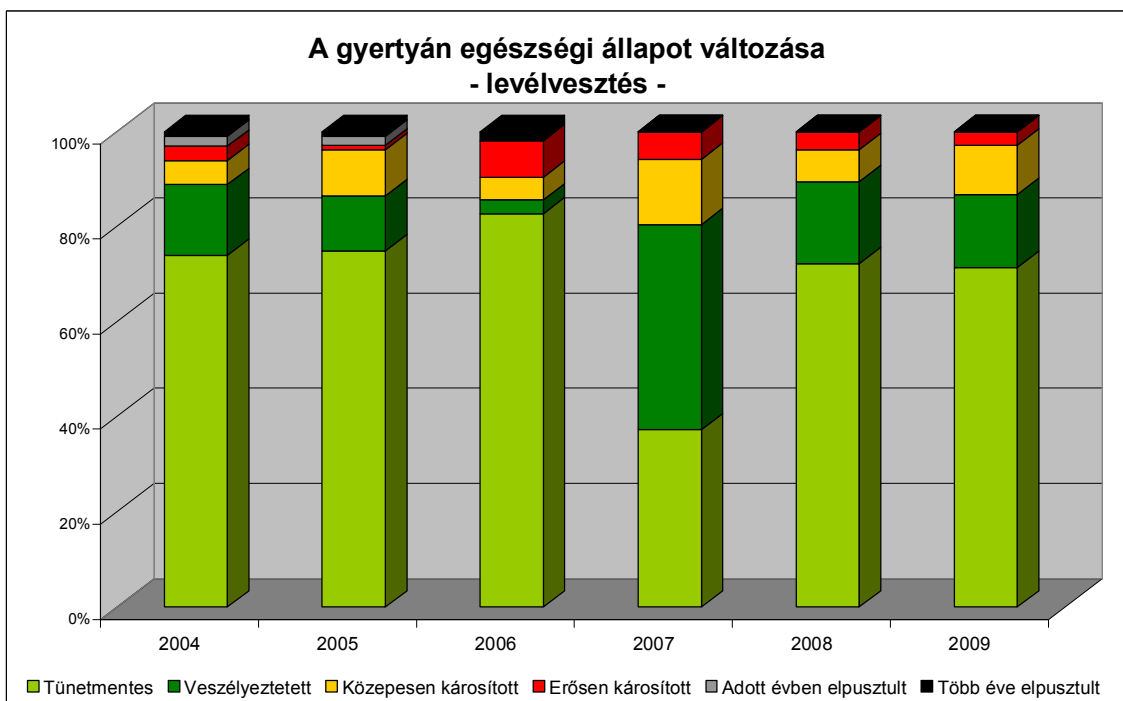
Cser: A levélvesztés tekintetében 2008-hoz képest 3,8 százalékponttal csökkent az egyedek aránya az egészséges kategóriában. A kár mértéke a közepesen károsított kategóriában kis mértékben megnőtt (9,0%).



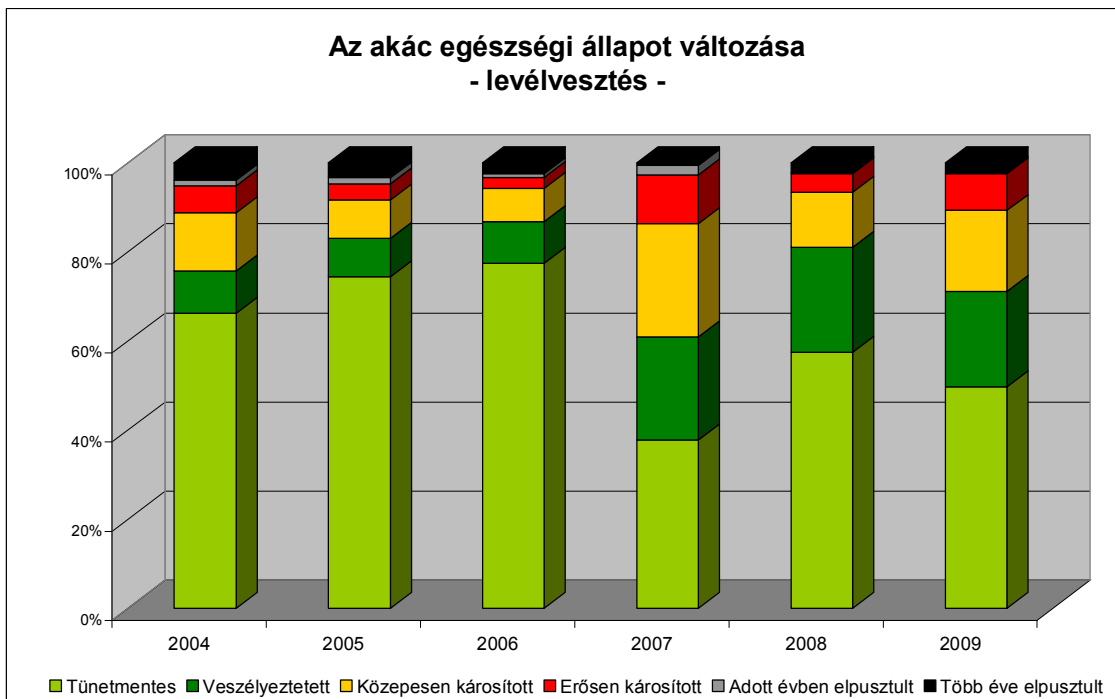
Bükk: A levélvesztést tekintve majdnem pontosan ugyanolyan a károsodás mértéke, mint 2008-ban. Egy kártípusnál sem találunk kiugró változást, a veszélyeztetett kategóriában és az erősen károsított kategóriában is 1-1 százalékpontos a romlás.



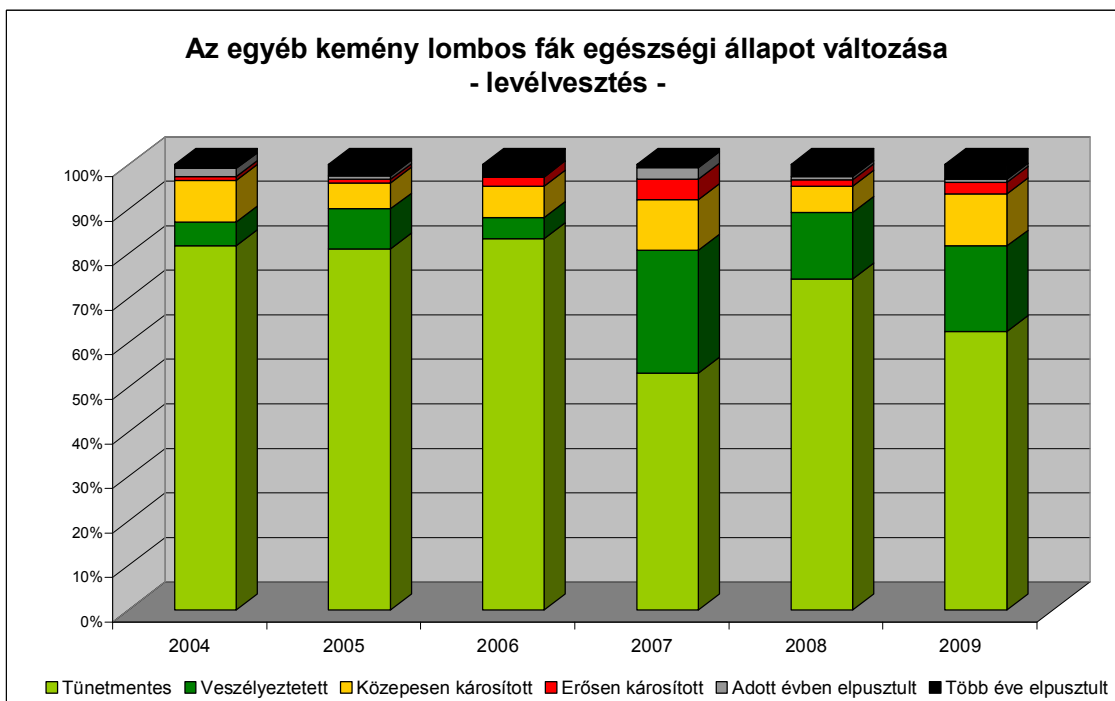
Gyertyán: A 2008-as évhez képest ennél a fafajnál az egészséges egyedek közt csak kismértékű (0,7 százalékpontos) csökkenés észlelhető a levélvesztést tekintve. A közepesen károsított kategóriában a károsodott faegyedek aránya 3,6 százalékpontot emelkedett, míg az erősen károsított fák aránya csökkent (2,9%).



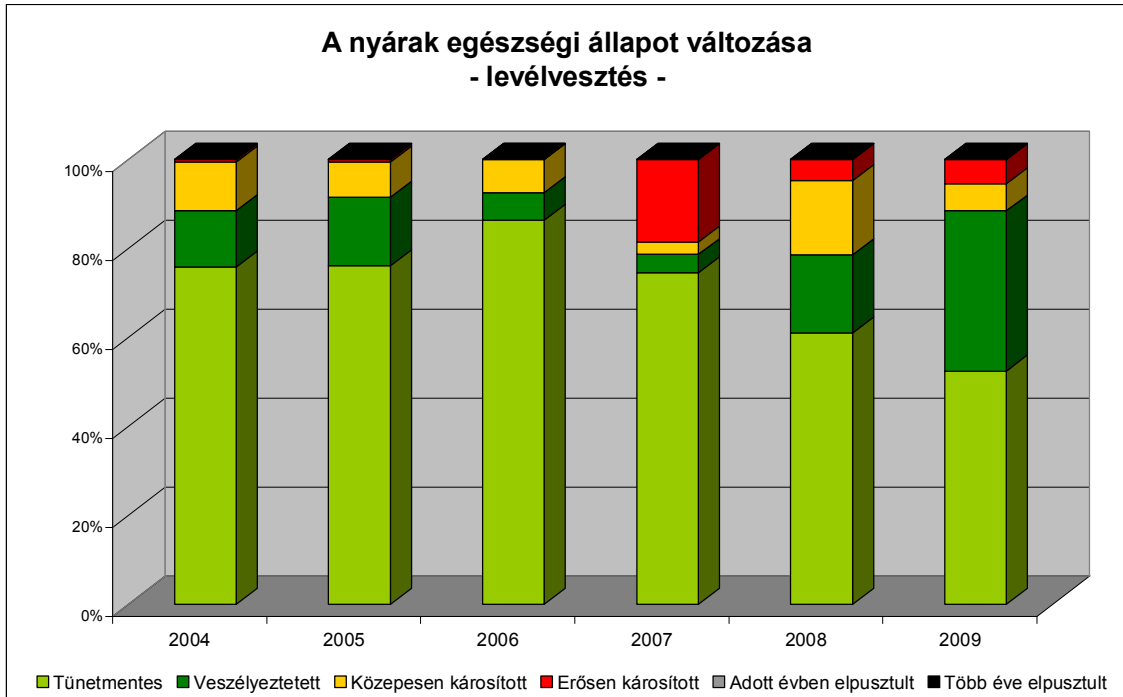
Akác: A levélvesztést tekintve az egészséges egyedek aránya 7,3 százalékpontot esett. A közepesen károsított kategóriában a károsodott faegyedek aránya 5,7 százalékpontot romlott, míg az erősen károsított fák aránya megduplázódott (8,2%).



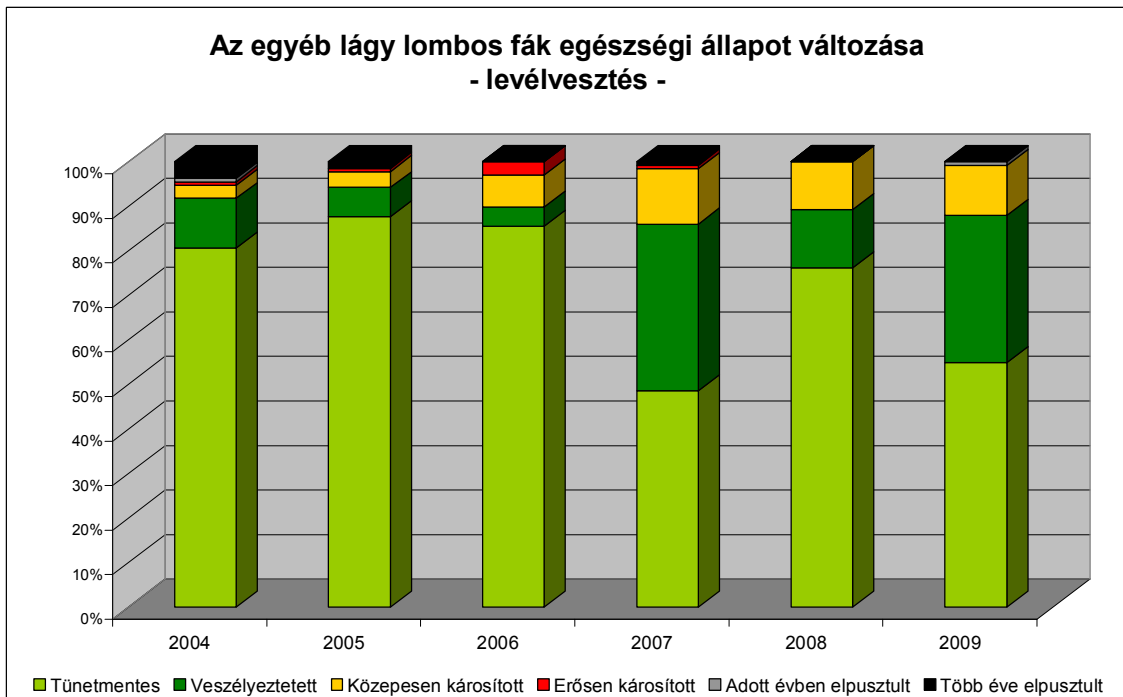
Egyéb kemény lomb: A levélvesztést tekintve a tünetmentes fák aránya 11,9 százalékponttal csökkent, míg a közepesen károsított kategóriában szinte megduplázódott (11,7%).



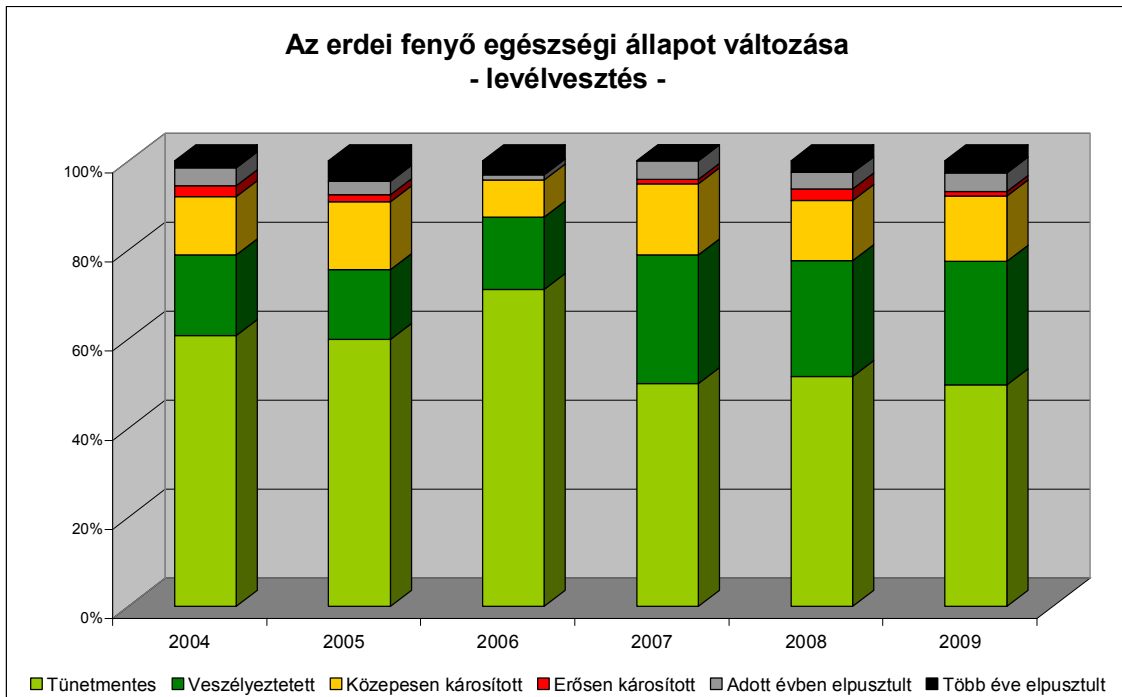
Nyárok: A levélvesztést tekintve az egészséges kategóriában a 2008-as évhez képest 8,6 százalékponttal csökkent az egyedek aránya. A gyengén károsított kategóriában megduplázódott ez az arány (36,0%). A közepesen károsított kategóriában a kár mértéke 10,6 százalékponttal csökkent.



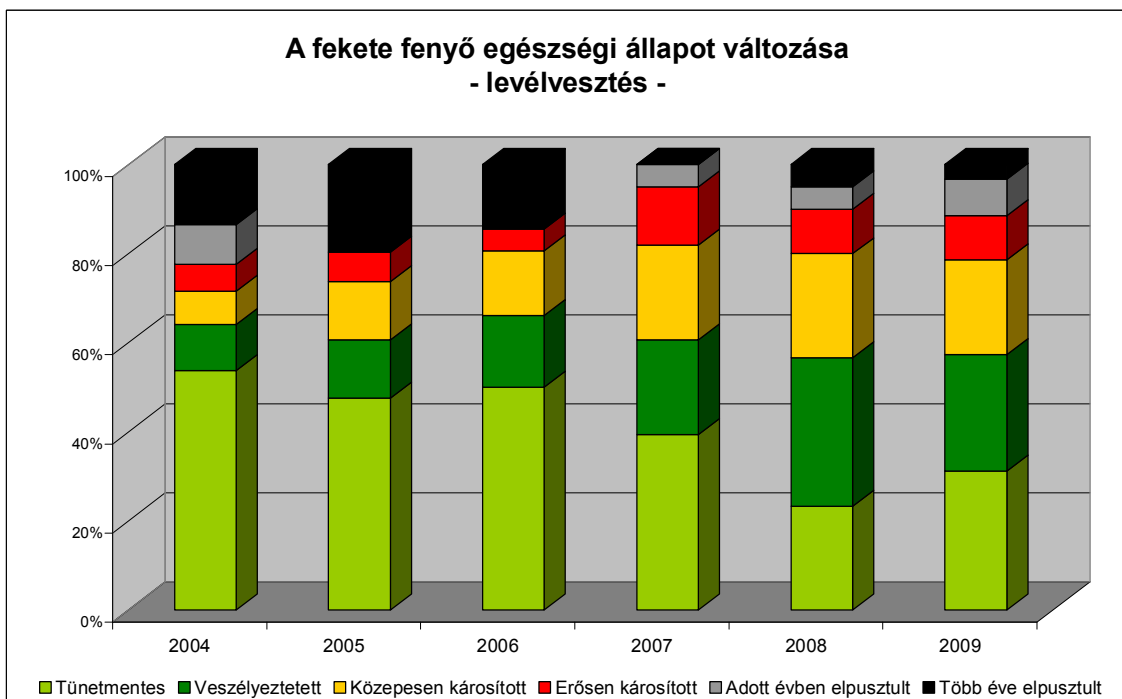
Egyéb lágylomb: A levélvesztés mértéke a tünetmentes kategóriában 21,3 százalékponttal csökkent a 2008. évhez képest, és ugyanilyen mértékben nőtt a veszélyeztetett egyedek aránya. A többi kategóriában kisebb mértékű elmozdulás tapasztalható. Az erősen károsított kategóriában a kár mértéke stagnál, míg az idei évben elhaltnál jelentéktelen 0,8 százalékpontos növekedés tapasztalható.



Erdei fenyő: A levélvesztést tekintve az egészséges kategóriában 1,9 százalékpontos a romlás. A károsított kategóriákban is ugyanilyen mértékű romlást figyelhetünk meg (1,7 százalékpont).



Fekete fenyő: A levélvesztést tekintve az egészséges kategóriában 2008-hoz képest 7,8 százalékponttal nőtt az egyedek aránya, a károsított kategóriákban a kár mértéke mindenhol csökkent. A legnagyobb mértékű javulás a veszélyeztetett kategóriában volt, értéke 7,1 százalék.



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

Az erdők egészségi állapota és állapotváltozása kártípusonként

2009 a második év, hogy a terepi felvételek adatait egy jóval szűkebb csoport veszi fel. Harmadik éve, hogy 5% élességű a becslés, mely kiindulási információkból részletesebb kimutatások és elemzések készíthetők.

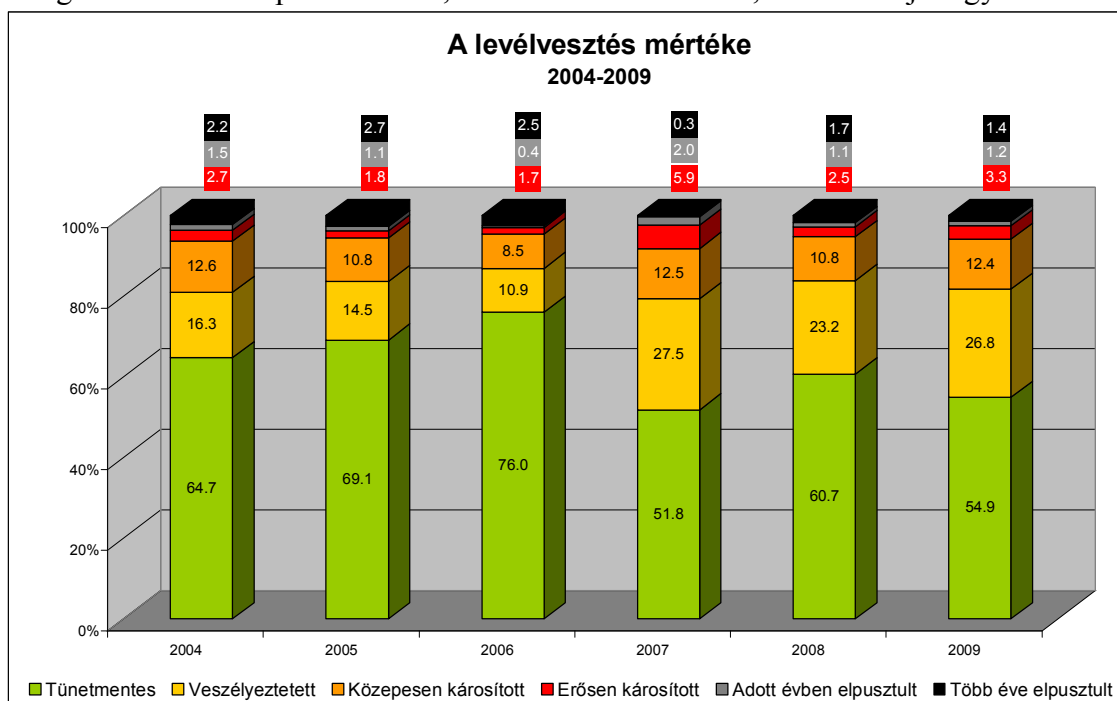
A 2005-ös gyapjaslepke invázió lefutása óta a 78 pont adatait tekintve már nem figyelhető meg az a javulás az erdők egészségi állapotában, mint a 4x4 km-es hálózat felvételei alapján. E tekintetben a két mintapont halmaz adatai némiképp eltérnek.

A grafikonok értékelése során figyelembe kell venni, hogy az elmúlt négy évben a módszertan és a felvételt végző csoportokban is változások voltak. Ezek esetenként a trendeken is megfigyelhetők.

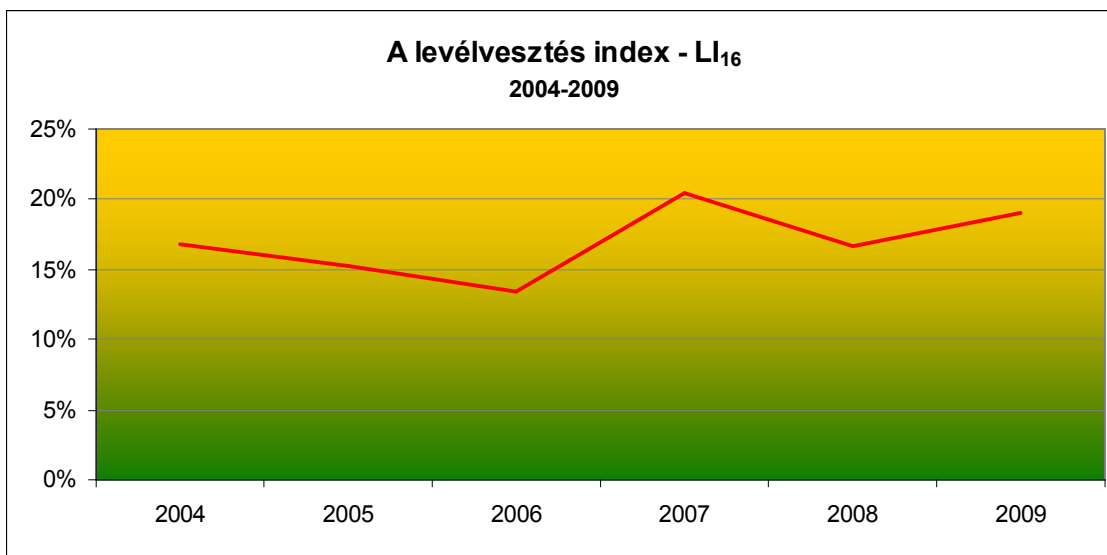
Gyakorlati megfontolásból egyes diagramoknak csak a felső része látható, mivel az idősorban az egészséges egyedek aránya rendre meghaladta az 50, 60 vagy akár 80%-ot. A szemléletesség érdekében a változó rész lett kiemelve. Ahol az egyes kategóriák értéke alacsony, ott a százalékos érték színhelyesen az oszlop fölött van feltüntetve. A 2007-es évben a koronát nem érintő kártípusok nem kerültek felvételre.

Levélvesztés

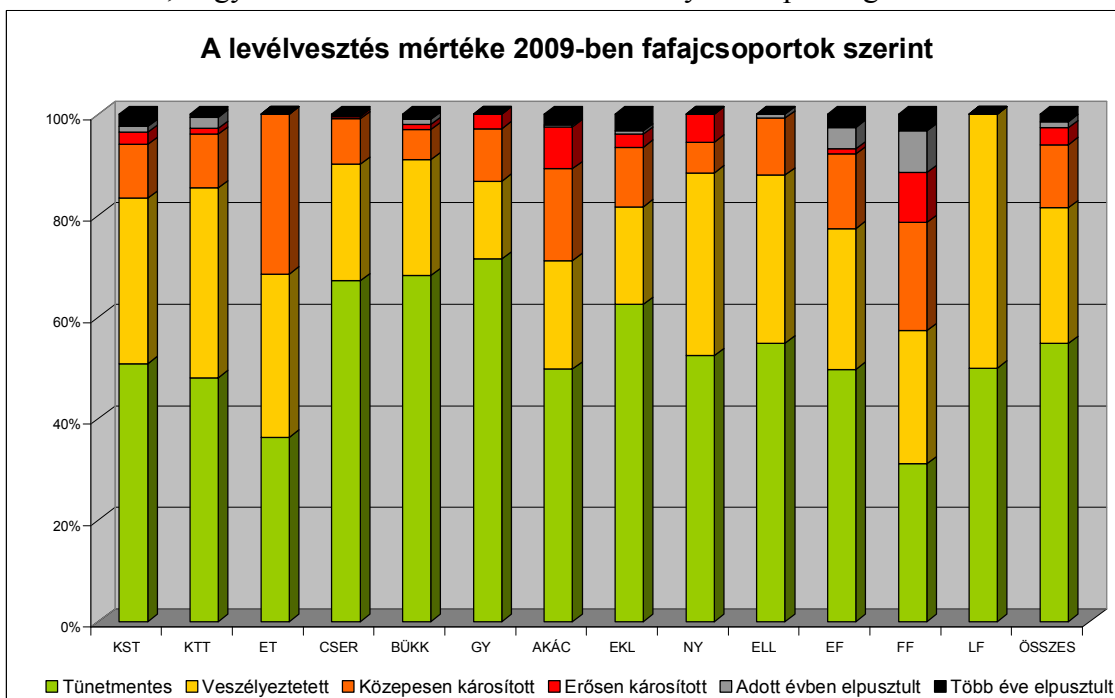
A 2009-es összes kár – mely tehát magában foglalja az azonosítható károkat is – kategóriái hasonló képet mutatnak, mint a 2007-es felvétel, összes fafajra együttesen.



Az elmúlt hat év átlagos levélvesztés alakulása – a már említett levélvesztés index – az alábbi ábrán látható.

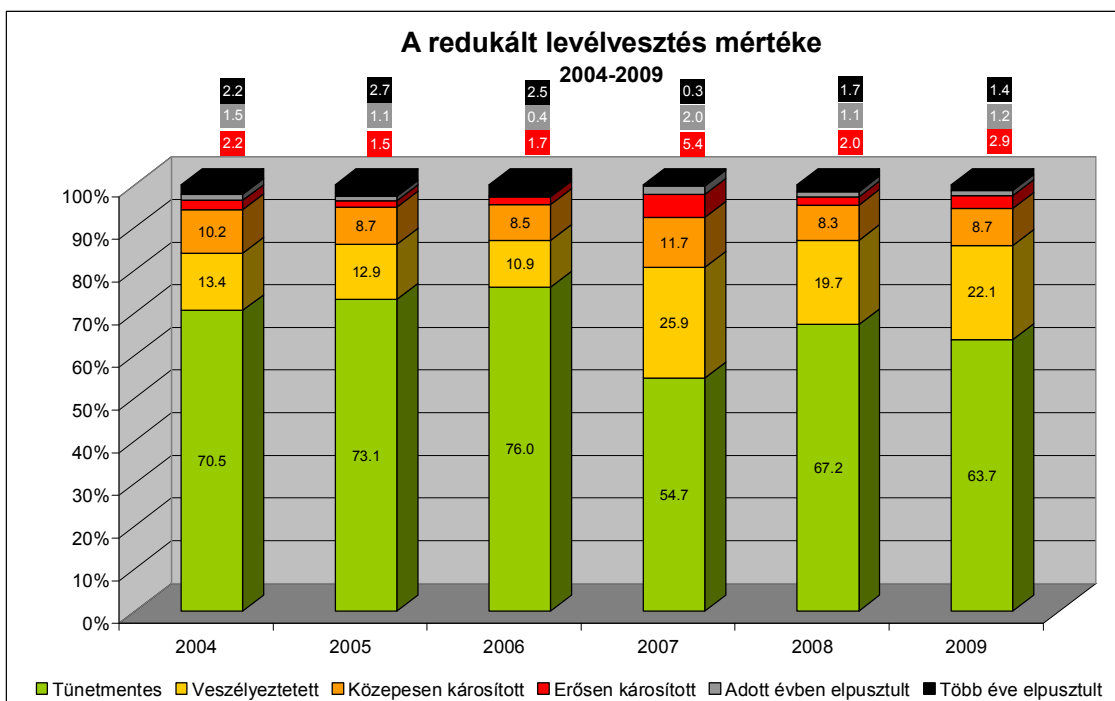


A fajokként összesített éves diagramot összeolvasva a fenti rangsorral, már értelmezhető, hogy a kialakult sorrend háttérében milyen állapotmegoszlás van.



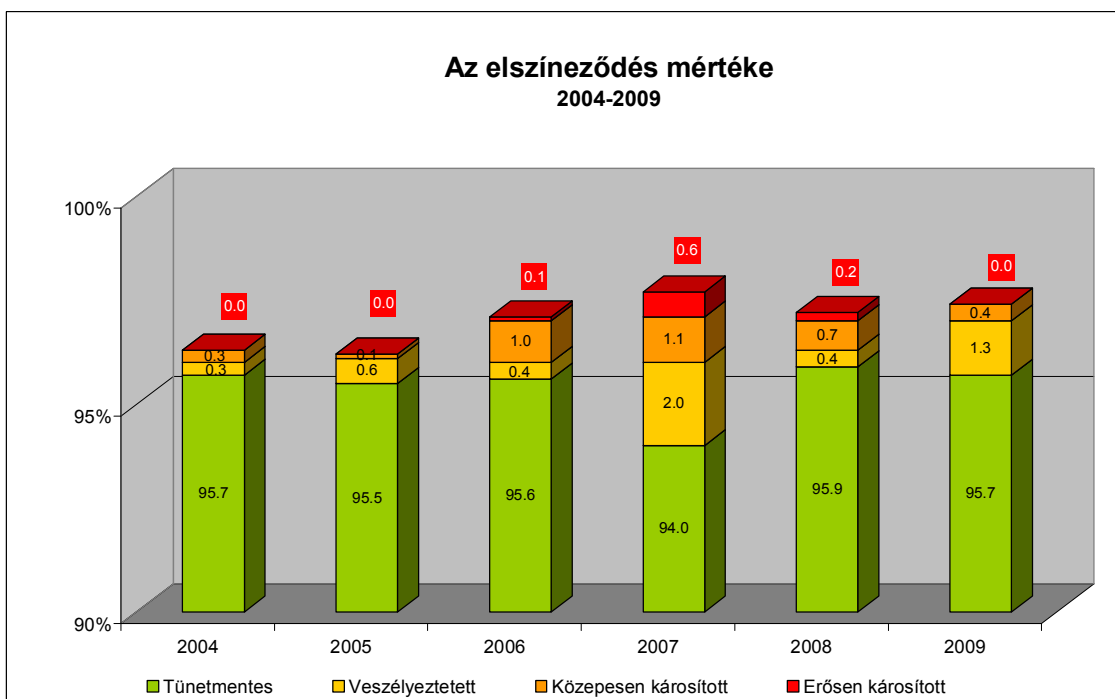
Redukált levélvesztés

Országosan a **redukált levélvesztés** – ami tehát az egyértelműen nem azonosítható ok miatt bekövetkezett asszimiláló felület veszteséget jelenti – enyhe növekedést mutat. Az összes fajra vonatkoztatva a mintafák **63,7%-a tünetmentes, 22,1%-a veszélyeztetett, 8,7%-a közepesen károsodott, 2,9%-a erősen károsodott** (2,6 % az elhalt mintafák aránya).



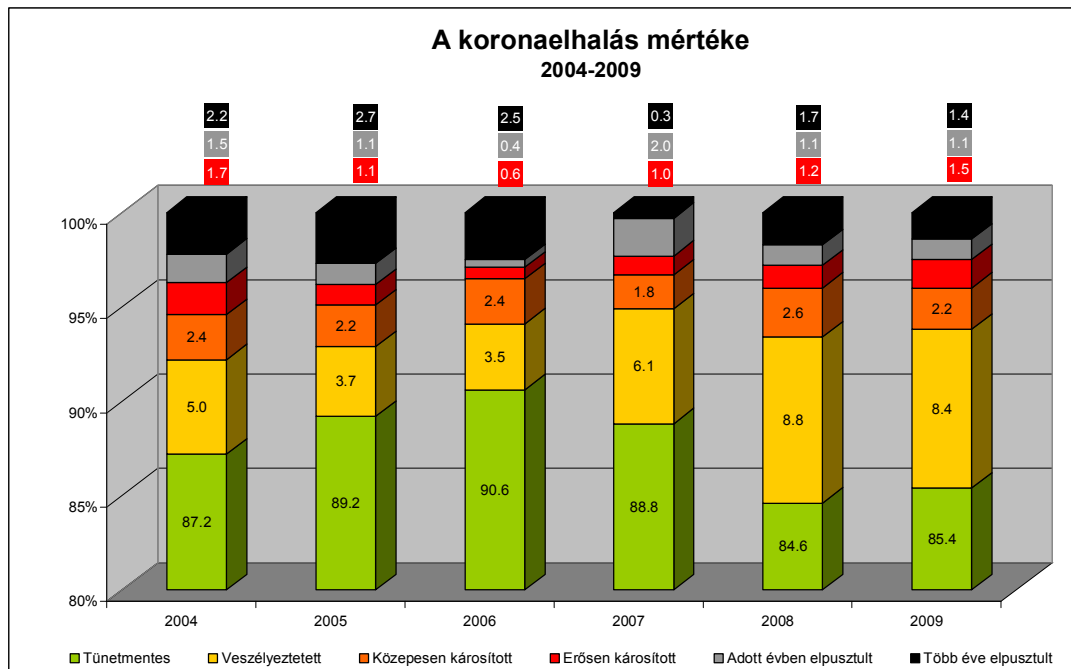
Elszíneződés

A 90-es évek közepéhez képest napjainkra jelentősen csökkent az elszíneződés. 2008-ban volt a legnagyobb az aránya a tünetmentes egyedeknek a sárgulás tekintetében. Az idei évben az összes fajra vonatkoztatva a mintafák **95,7%-a tünetmentes, 1,3%-a veszélyeztetett, 0,4%-a közepesen károsodott volt. Erősen károsodott** egyed ebben a felvételben nem volt, a fennmaradó 2,6% a pusztult fa.



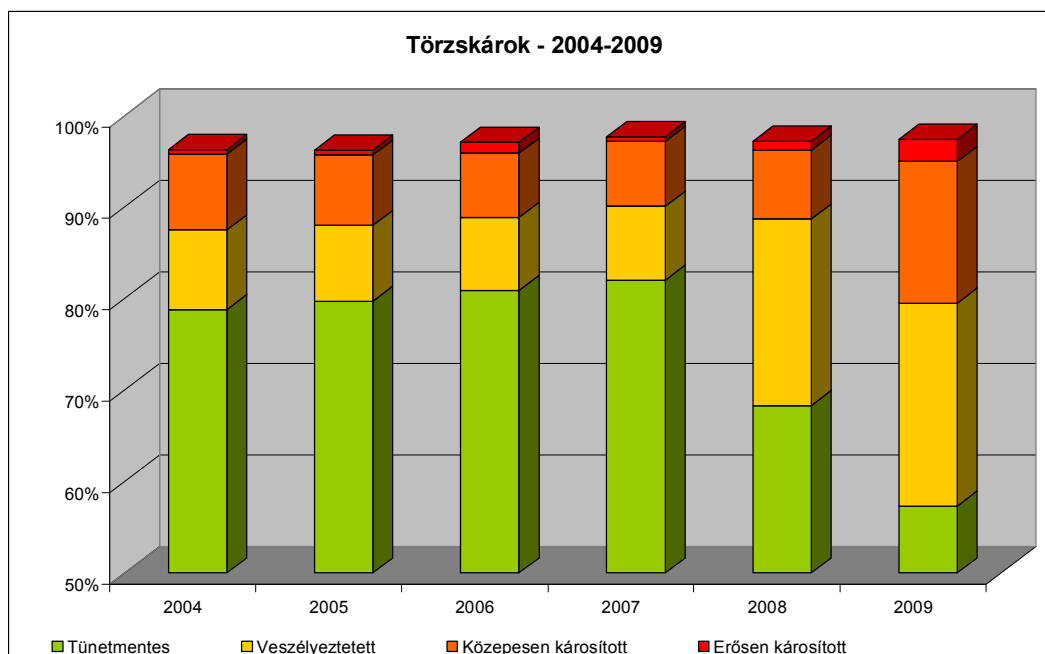
Koronaelhalás

A meglévő információk alapján jelentős javulás tapasztalható. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **85,4%-a tünetmentes, 8,4%-a veszélyeztetett, 2,2%-a közepesen károsodott, 1,5%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,6% elhalt).



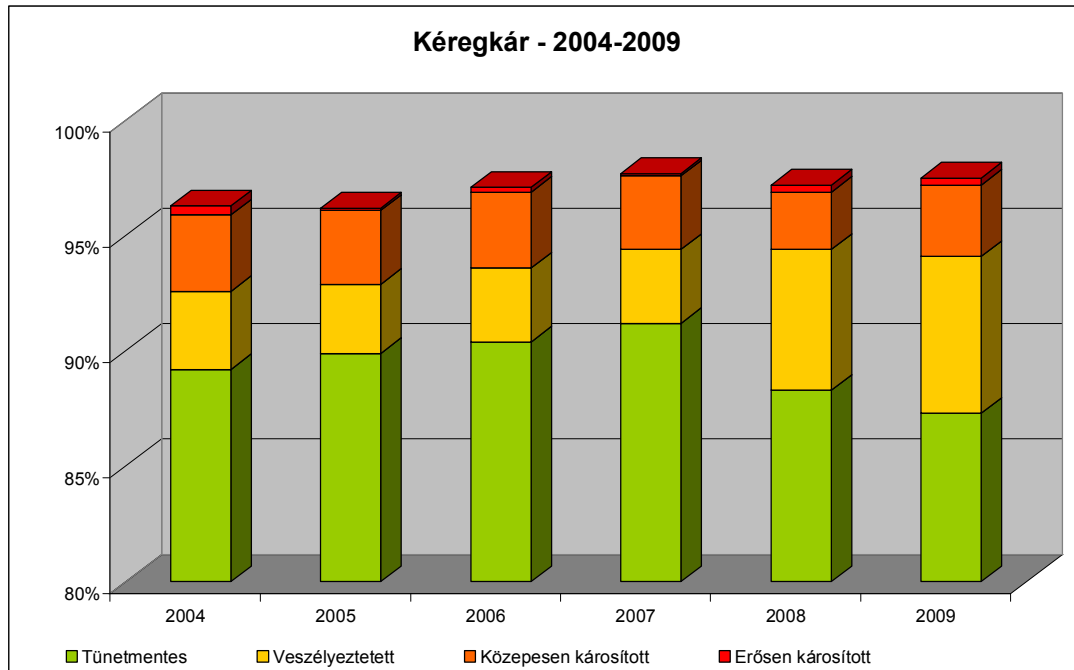
Törzskár

Az egyedek több mint 50%-a tünetmentes. Az elmozdulás a fokozatokban általában csekély, hiszen itt nem egy, minden évben megújuló felület a vizsgálat tárgya – mint például a lomboszatnál –, hanem a nehezebben regenerálódó, vagy hosszabb távon megjelenő, fennmaradó károk kerülnek megállapításra. A 2008, 2009-es évben ez mégis változott, ami feltehetően a szemléletváltásnak és az új metodikának köszönhető. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **57,3%-a tünetmentes, 22,2%-a veszélyeztetett, 15,5%-a közepesen károsodott, 2,4%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,6% elhalt).



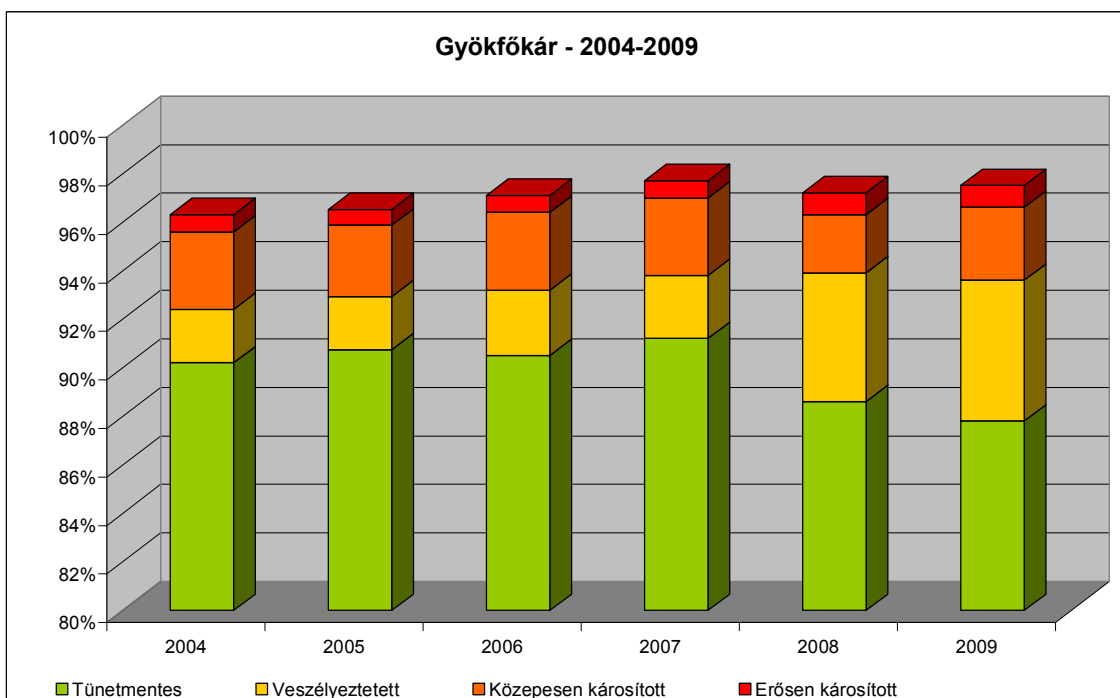
Kéregkár

Az elmúlt évekhez képest jelentéktelen a változás. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **87,2%-a tünetmentes, 6,8%-a veszélyeztetett, 3,1%-a közepesen károsodott, 0,3%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,6% elhalt).



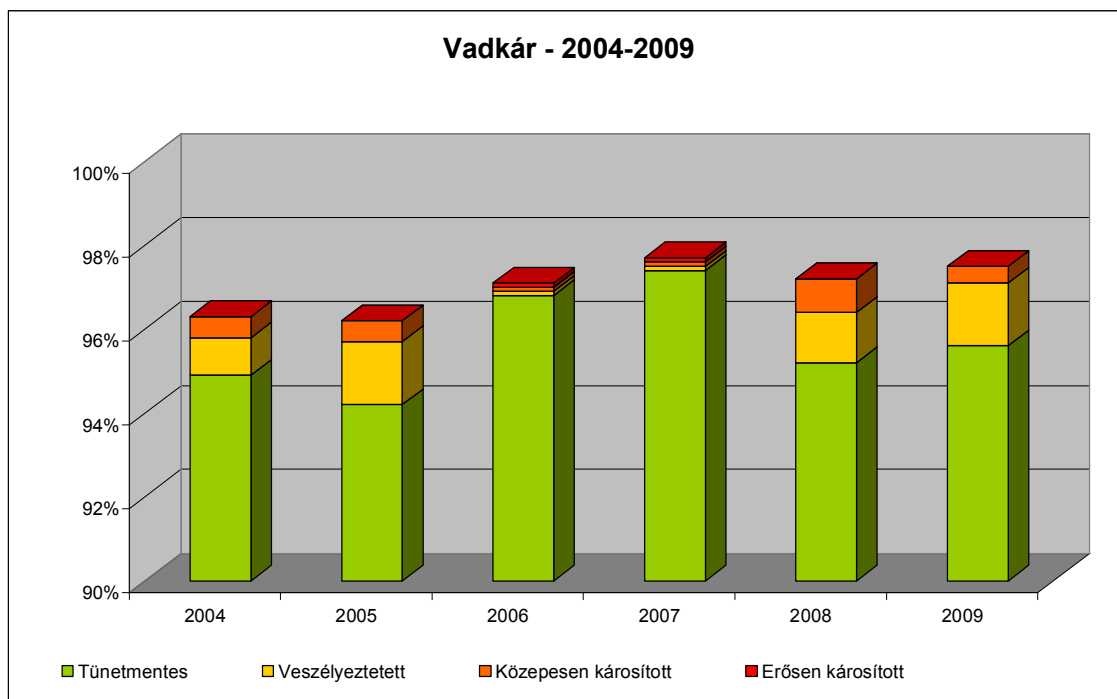
Gyökfőkár

Az előzőekhez hasonlóan az egyedek jelentős része, több mint 80%-a egészségesként lett minősítve ebben a kártípusban is. A veszélyeztetett kategória az egészséges kategória javára nőtt 2007-hez, de még 2008-hoz képest is. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **87,7%-a tünetmentes, 5,8%-a veszélyeztetett, 3,0%-a közepesen károsodott, 0,9%-a erősen károsodott** (a fennmaradó 2,6% elhalt).



Vadkár

Ebben a kategóriában a fiatalosokban okozott kár felvétele mellett az idősebb faállományokban észlelhető kéreghántás és dörzsölés is rögzítésre kerül. Ezek arányát a következő fejezet első ábrája szemlélteti. Az évek során 90% felett mozgott a tünetmentes egyedek aránya. A 2009-es évben is alig 1-2%-os elmozdulások tapasztalhatók a kategóriák között. Az összes fafajra vonatkoztatva a mintafák **95,5%-a tünetmentes, 1,5%-a veszélyeztetett, 0,4%-a közepesen károsított, az erősen károsított pedig 0,1% alatti** (a fennmaradó 2,6% elhalt).

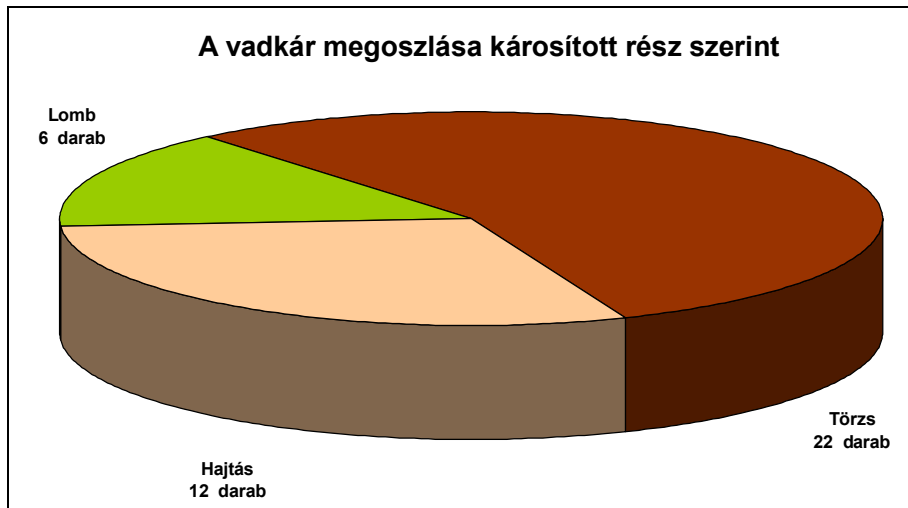


Kár csoportok alapján kimutatható károsítások

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, gyökfő, stb.) vagy akár a megjelenő tünet szerint is kimutatások készítése, elemzése. Az alábbiakban néhány példával szemléltetjük a lehetőségeket. A megjelenítés a károsítások darabszáma alapján történt, csoportosítva a kiváltó tényezők szerint. A vízszintes tengely mentén az adott fafajból az egy fára jutó károsítások száma jelenik meg.

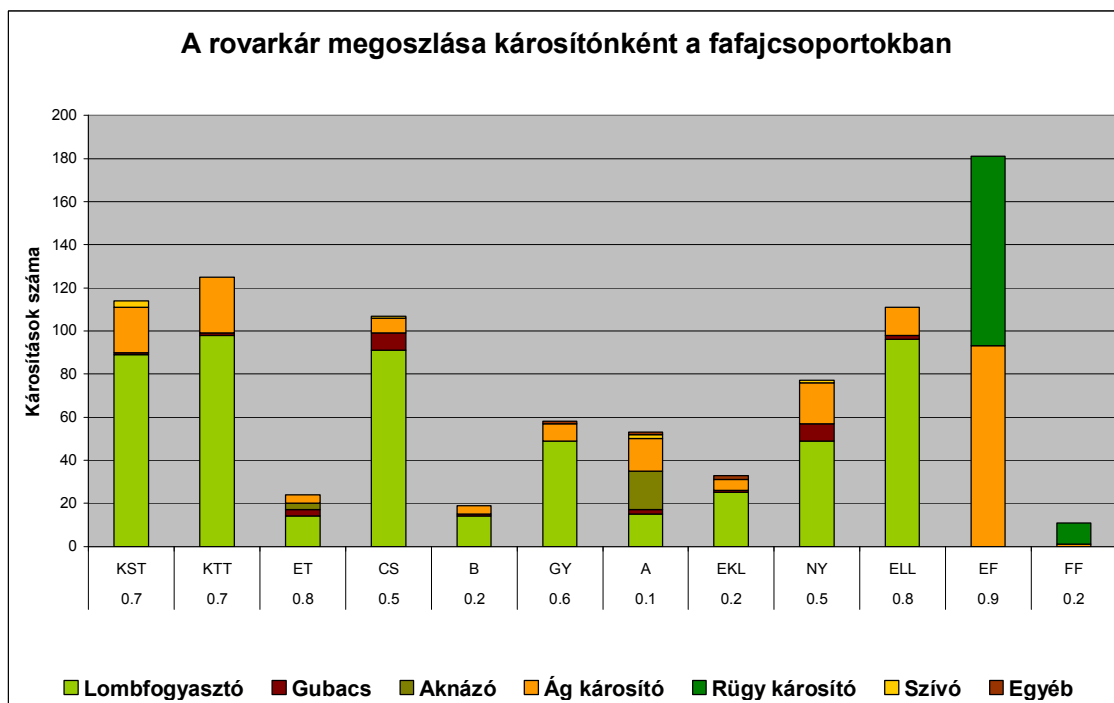
Vadkár

A mintafák 4,5 %-án leírt különböző mértékű károsítás csoportosítása a tünetek helye alapján.



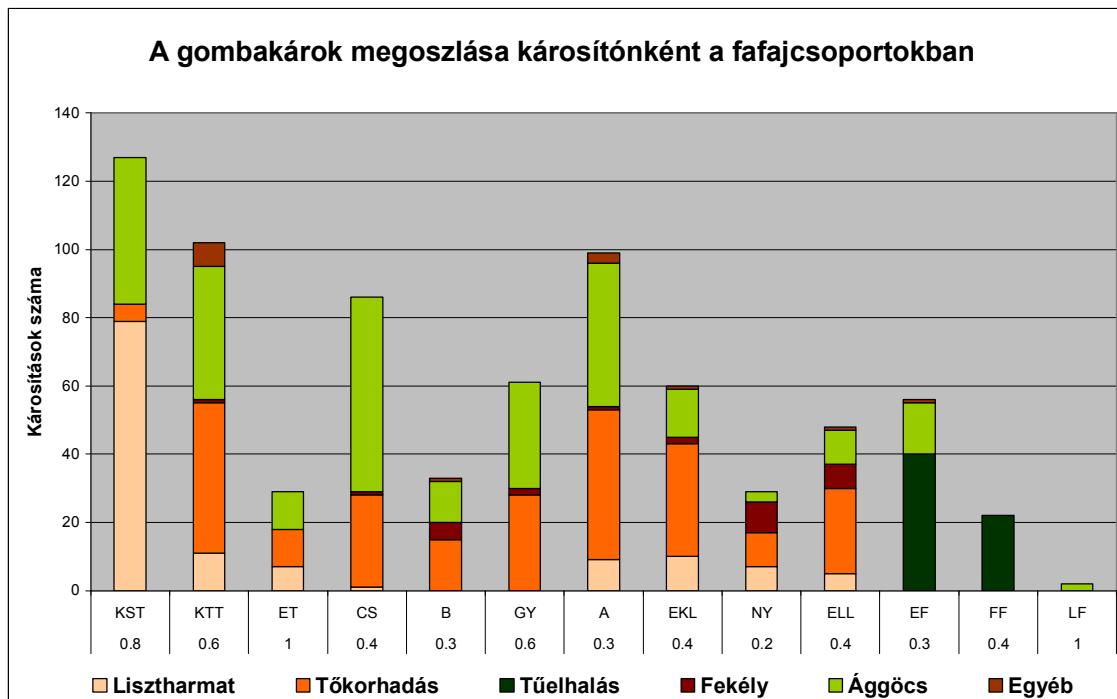
Rovarkár

Ez a kártípus a mintafák 41,2%-án volt megfigyelhető.



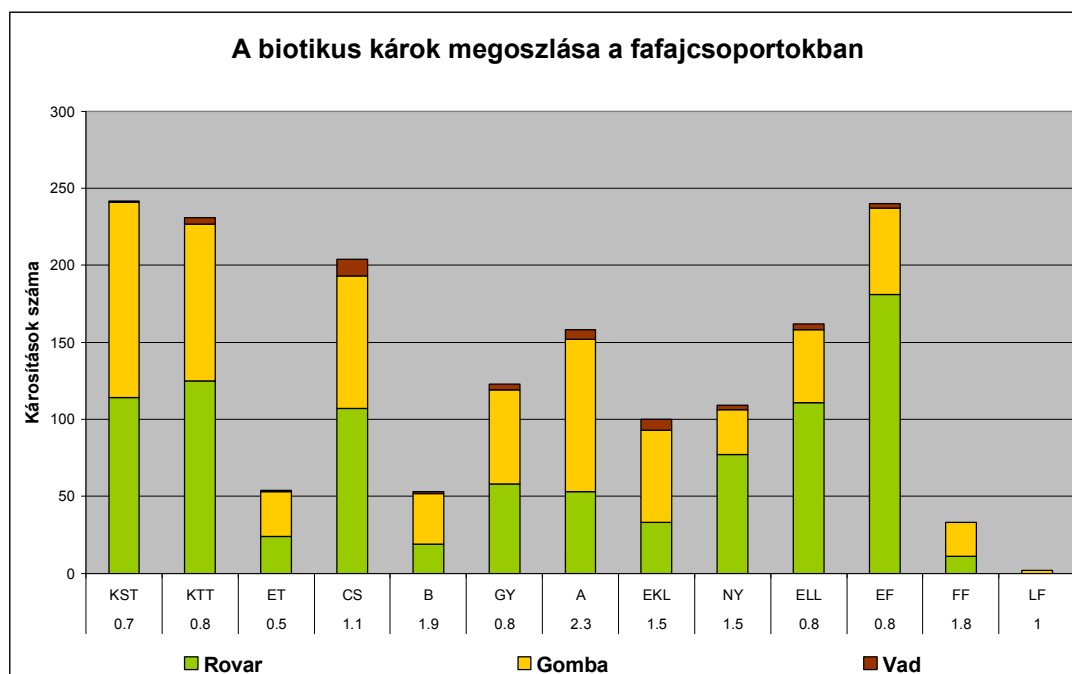
Gombakár

Az egyes mintafákon fellelt gombák jelei. Leggyakoribb tünet a bekorhadt ággöcs és a tőkorhadás. Gombához kapcsolódó tünet az egyedek 32,2%-án jelent meg.



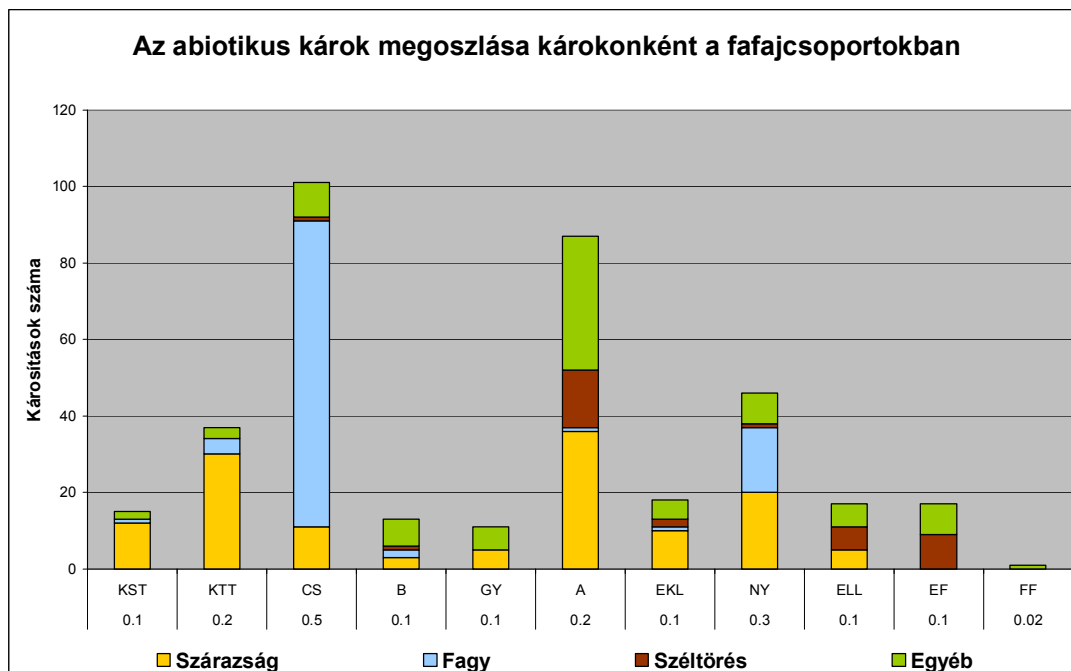
Biotikus kár

A következő grafikonon az előző három főcsoport egymáshoz viszonyított aránya látható. A mintafák 55,2%-án jelentkezik biotikus károk, ezen egyedek egészségét többnyire rovarok gyengítik, de közel ilyen mértékben fejtik ki hatásukat a gombák is. A vad legtöbb esetben a csert, illetve gyertyánt, akácot és bükköt károsította.



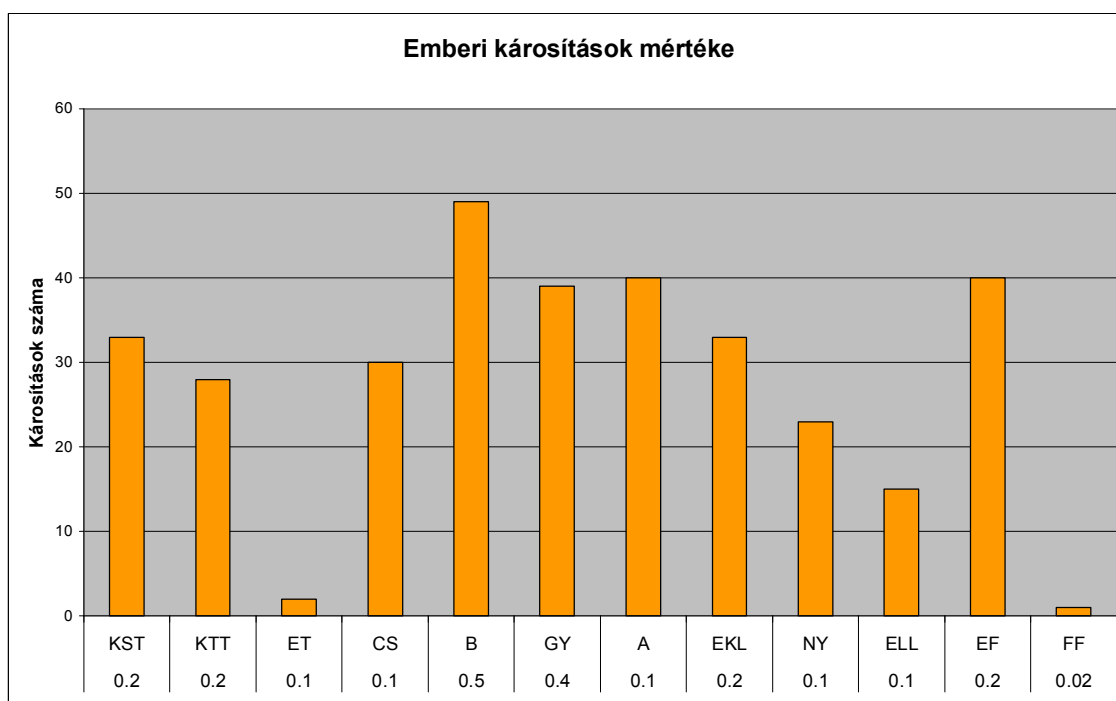
Abiotikus kár

Az egyes mintafákon leírt, kiemelten klimatikus tényezők által kiváltott, illetve egyéb károsodások tartoznak ide. A kedvező időjárási viszonyok miatt az egyedek mindössze 11,2%-án észlelhetők. A szárazság majd minden fajt érintett. A cserfagyérzékenysége miatt kiugró károsodott egyedszámot mutat. Ezt közelíti az akác, amelyet a szárazság és egyéb károk gyengítenek. A felvételi időszakot megelőző viharok széltörései is megmutatkoznak az arra érzékeny fajokon.



Emberi károsítás

Az egy fára eső emberi károkozások száma fajonként.



Megbízhatóság

Magyarország erdőterületének folyamatos növekedésével a 4x4 km-es egészségvédelmi hálózat is bővült. Az itt újonnan kijelölt mintapontok biztosítják az adatok megbízhatóságának szinten tartását. A 16x16 km-es hálózat pontjai 2004-ben bővültek 64-ről 78-ra.

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:

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

ahol: \bar{x} : átlag; σ : szórás; n : elemszám;

A mintavételi hálózat sűrűsége és a vizsgált paraméter statisztikai jellemzői alapján a kiértékelés nem csak országos, hanem – finomítva a területi felbontást – erdészeti nagytáj szinten is kellő megbízhatóságú eredményt ad.

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

Egy példát tekintve a KST károsodása a levélvesztés tekintetében $19,6 \pm 3,12\%$ – vagyis a veszélyeztetett kategóriába tartozik –, ami azt jelenti, hogy a becsült kármérték 95%-os biztonsággal 22,72% és 16,48% közé esik.

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

| □ ≠0,05 | Levélvesztés | | Redukált levélvesztés | | Elszíneződés | | Koronaelhatalás | |
|-----------------------|--------------|---------------|-----------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|---------------|
| | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság |
| KST | 19,6 | 3,12 | 3,5 | 0,55 | 0,2 | 0,13 | 10,5 | 2,73 |
| KTT | 18,1 | 2,69 | 3,4 | 0,58 | 0,1 | 0,09 | 10,2 | 2,40 |
| ET | 21,6 | 6,26 | 7,3 | 3,00 | 0,0 | - | 6,8 | 2,90 |
| CS | 12,1 | 1,75 | 2,9 | 0,58 | 0,0 | 0,05 | 5,4 | 1,39 |
| B | 14,4 | 3,86 | 1,6 | 0,97 | 0,1 | 0,14 | 3,9 | 2,24 |
| GY | 12,8 | 3,44 | 3,1 | 0,79 | 0,0 | 0,04 | 2,1 | 1,00 |
| A | 27,3 | 3,12 | 1,6 | 0,51 | 0,2 | 0,10 | 14,5 | 2,63 |
| EKL | 15,1 | 3,75 | 2,8 | 0,96 | 0,2 | 0,15 | 6,6 | 3,19 |
| NY | 16,1 | 3,56 | 3,5 | 0,79 | 0,0 | 0,01 | 7,4 | 3,23 |
| ELL | 15,1 | 2,40 | 5,2 | 0,91 | 0,1 | 0,07 | 3,4 | 1,82 |
| EF | 21,1 | 3,56 | 1,5 | 0,45 | 0,3 | 0,16 | 4,1 | 2,29 |
| FF | 35,8 | 8,20 | 3,6 | 1,41 | 0,5 | 0,35 | 14,9 | 6,98 |
| LF | 12,5 | 4,90 | 0,0 | - | 0,0 | - | 2,5 | 4,90 |
| Összes fafajra együtt | 19,0 | 1,05 | 2,9 | 0,22 | 0,1 | 0,04 | 8,0 | 0,84 |

| □ ≠0,05 | Kéregkár | | Gyökérkár | | Talajkár | | Vadkár | | Egyéb kár | |
|-----------------------|----------|---------------|-----------|---------------|----------|---------------|--------|---------------|-----------|---------------|
| | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság | átlag | megbízhatóság |
| KST | 1,7 | 0,69 | 0,7 | 0,56 | 0,0 | - | 0,0 | 0,06 | 0,0 | 0,06 |
| KTT | 2,5 | 1,03 | 9,0 | 2,99 | 0,0 | - | 0,3 | 0,29 | 0,7 | 0,63 |
| ET | 1,4 | 1,50 | 10,7 | 6,43 | 0,0 | - | 0,2 | 0,35 | 0,0 | - |
| CS | 1,8 | 0,81 | 3,7 | 1,69 | 0,0 | - | 0,1 | 0,15 | 0,0 | 0,05 |
| B | 8,5 | 2,23 | 4,3 | 2,51 | 0,0 | - | 0,1 | 0,11 | 2,3 | 2,47 |
| GY | 8,0 | 3,10 | 4,9 | 2,05 | 0,0 | - | 0,4 | 0,69 | 1,2 | 1,12 |
| A | 2,6 | 0,93 | 3,3 | 1,08 | 0,08 | 0,11 | 0,1 | 0,19 | 0,6 | 0,42 |
| EKL | 6,3 | 2,14 | 3,3 | 1,59 | 0,0 | - | 0,2 | 0,19 | 1,1 | 1,54 |
| NY | 3,0 | 1,22 | 2,5 | 1,41 | 0,0 | - | 0,3 | 0,30 | 0,0 | - |
| ELL | 3,5 | 2,12 | 4,2 | 1,64 | 0,0 | - | 0,6 | 0,65 | 4,5 | 2,32 |
| EF | 3,7 | 1,27 | 0,5 | 0,56 | 0,0 | - | 0,5 | 0,59 | 1,0 | 0,57 |
| FF | 0,1 | 0,16 | 0,0 | - | 0,0 | - | 0,0 | - | 0,0 | - |
| LF | 0,0 | - | 0,0 | - | 0,0 | - | 0,0 | - | 0,0 | - |
| Összes fafajra együtt | 3,4 | 0,44 | 3,5 | 0,52 | 0,014 | 0,02 | 0,2 | 0,11 | 0,9 | 0,29 |

Meteorológiai összefüggések

Erdész szakmai körökben is gyakran hallani a klímaváltozásról és a vele járó hatásokról, veszélyekről. A vélemények megoszlanak ezek mértékéről, üteméről. Az egyértelmű állásfoglalás szinte lehetetlen.

Mindezt nem elhanyagolható az erdőre vonatkozó részletes időjárási adatok figyelembe vétele az erdők egészségi állapotának értékelése során. Úgy gazdasági, mint ökológiai szempontból szükséges az erdők monitorozása során az erdészeti éghajlat és meteorológia alkalmazása.

Hazánk (Trewartha rendszere szerint) a hűvös éghajlatok tartományában, azon belül is a "kontinentális éghajlat hosszabb melegebb évszakkal" altípusban helyezkedik el. Nagy az évi hőmérsékletingás, az elkülönülő 4 évszak miatt. Magyarországon a nyár hosszú, középhőmérséklete meghaladja a 18°C-ot, és a nyár közepén nem ritkán 35°C-ot meghaladó napi felmelegedés is előfordul. A téli hőmérséklet szeszélyes, zord és enyhébb időszakok váltják egymást. Csapadékelátottságunk a vízigények közepes mértékű kielégítését biztosítja, azonban csapadékhozam tekintetében jelentős az évek közötti változékonyság. Az éves csapadék nagyobbik része a nyári félévben hullik.

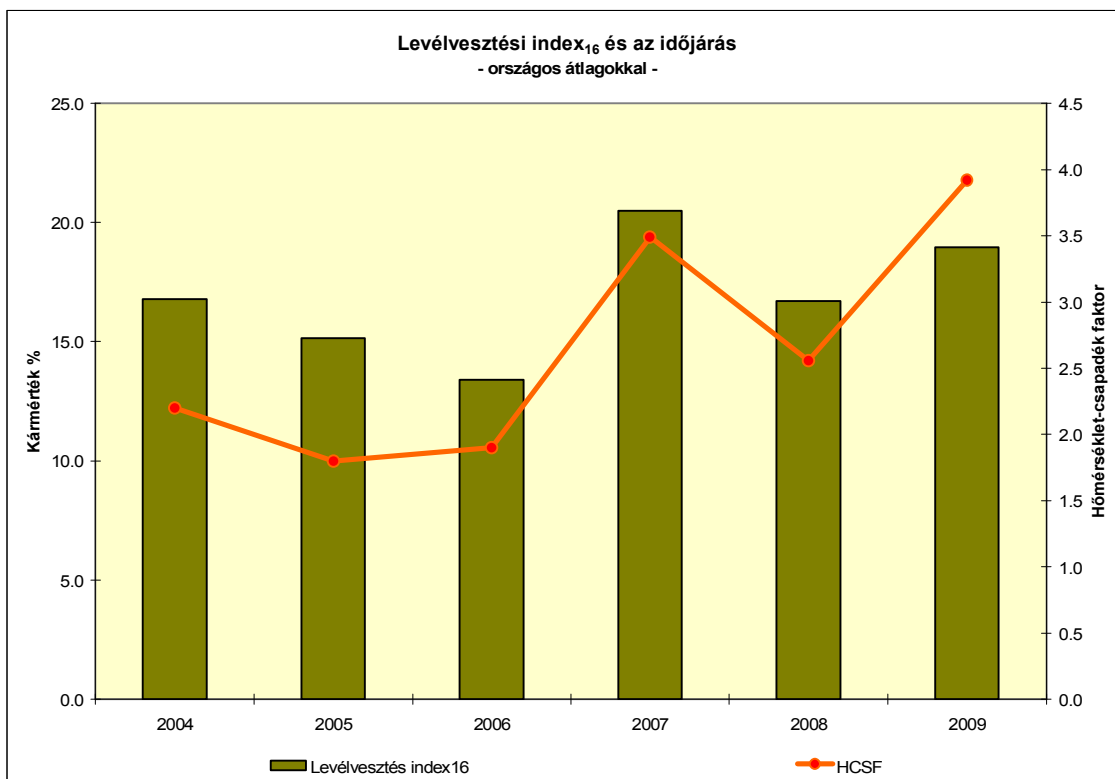
Ahhoz, hogy következtetéseket lehessen levonni az időjárás és az erdők egészségi állapotának összefüggéséről, több év megfigyeléseit kell kapcsolatba hozni. Mindenekelőtt érdemes megemlíteni néhány fontosabb paramétert:

| | Országos sokéves átlaghőmérséklet* | Országos sokéves csapadékösszeg* | Országos sokéves HCSF |
|---------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Év | 10,0°C | 568 mm | 1.8 |
| Tavaszi | 10,4°C | 136 mm | 7.6 |
| Nyári | 19,7°C | 189 mm | 10.4 |
| Őszi | 9,9°C | 139 mm | 7.1 |
| Téli | 0,0°C | 105 mm | 0.0 |

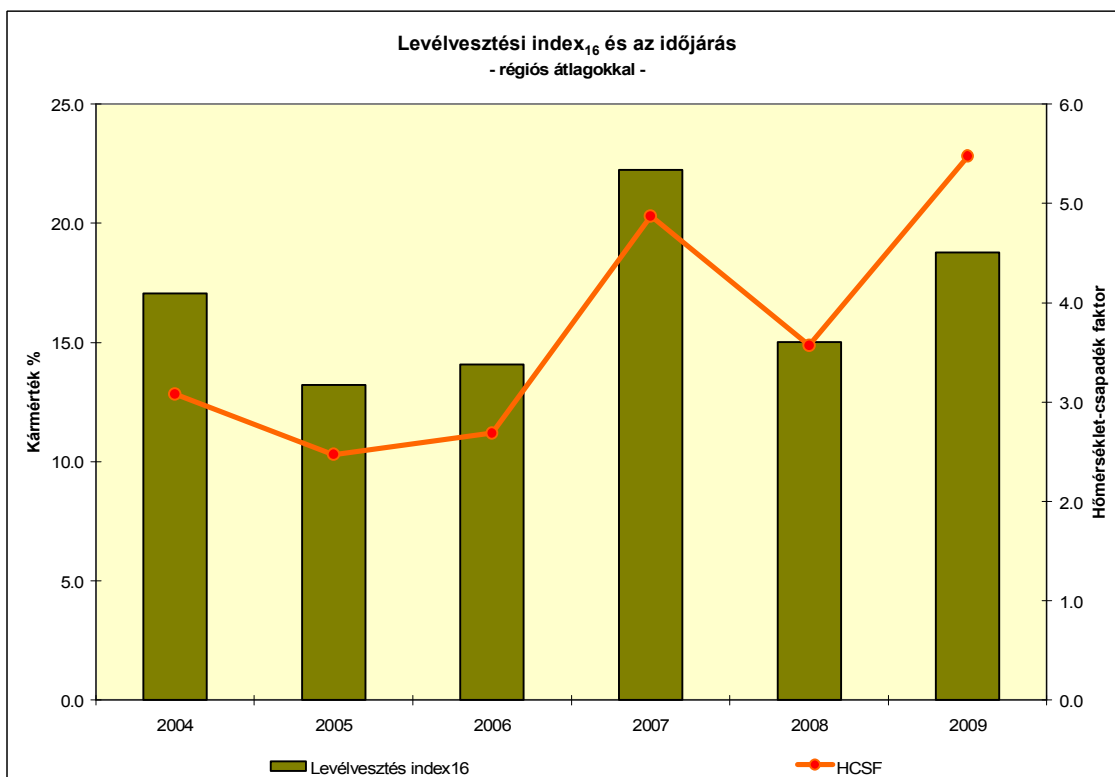
*1971-2000-es periódus (Forrás: OMSZ)

A hőmérséklet-csapadék faktor (HCSF) egyfajta aszályossági index, amely a hőmérséklet Celsius fokban kifejezett százszoros értékének és a csapadékösszeg milliméterben kifejezett értékének hányadosaként adódik. (a képlet forrása: ERTI) Ez a mutató régió, erdészeti táj és országos szinten is rendelkezésre áll, de akár az egyes EVH mintapontokra is kiszámítható a meteorológiai szolgálat legközelebbi állomásának adataiból. A HCSF-fel szemben a levélvesztési index állítható. Az index értéke viszonylag jól követi az indexet. Ez jól megfigyelhető az országos és a régiós értékeket átlagoló diagramon, kivéve a 2009-es évet. A vegetációs időszak kezdeti viszonylagos csapadékosága kompenzálta az éves csapadékhiány hatását.

Az országos 16x16 km-es hálózat 78 mintapontja:



Az Északi-középhegység 16x16 km-es hálózatának 19 darab mintapontja:



Az összevetés az egyes mintapontokra vetítve már nem feltétlen mutat ilyen szoros kapcsolatot a két érték között. További egyéb tényező, kapcsolat is szerepet

játszhat, ezek további vizsgálatára van szükség. Az egyedek egészségi állapotának háttérben több körülmény is jelentős szerepet játszik. Ilyen esetekben érdemes megvizsgálni, hogy egyedi felvételű vagy állományleírásos-e a pont, illetve lényeges lehet például a faj, a kor és a termőhely.

Az Északi-középhegység egyetlen KTT fafajú mintapontjának trendje:

