

SZAKDOLGOZAT

Erdei István Csaba

2025



MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Szent István Campus

Kertészettudományi Intézet

Alapképzési szak

**A KLEBELSBERG KASTÉLY KERTJÉNEK
DENDROLÓGIAI FELMÉRÉSE**

Belső konzulens:

Dr. Neményi András Béla

tudományos főmunkatárs

Belső konzulens intézete:

Tájépítészeti, Településtervezési és

Díszkertészeti Intézet

Készítette:

Erdei István

Gödöllő

2025

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	4
1.1 Témaválasztás indoklása.....	4
1.2 Vizsgálatom célja.....	5
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1 A kastély története.....	6
2.2 A kastély kialakítása.....	8
2.3 A KASTÉLYKERTBEN TALÁLHATÓ FÁS SZÁRÚ FAJOK BOTANIKAI JELLEMZÉSE.....	10
2.3.1 Nyitvatermők.....	10
2.3.1.1 Erdei fenyő (<i>Pinus sylvestris</i>).....	10
2.3.1.2 Feketefenyő (<i>Pinus nigra</i>).....	10
2.3.1.3 Páfrányfenyő (<i>Ginkgo biloba</i>).....	11
2.3.1.4 Közönséges lucfenyő (<i>Picea abies</i>).....	11
2.3.2 Zárvatermők.....	12
2.3.2.1 Mezei juhar (<i>Acer campestre</i>).....	12
2.3.2.2 Vadgesztenye (<i>Aesculus hippocastanum</i>).....	12
2.3.2.3 Amerikai vasfa (<i>Gymnocladus dioicus</i>).....	13
2.3.2.4 Kocsányos tölgy (<i>Quercus robur</i>).....	13
2.3.2.5 Törökmogyoró (<i>Corylus colurna</i>).....	14
2.3.2.6 Fekete dió (<i>Juglans nigra</i>).....	14
2.3.2.7 Kislevelű hárs (<i>Tilia cordata</i>).....	15
2.3.2.8 Európai bükk (<i>Fagus sylvatica</i>).....	16

2.3.2.9	Nagylevelű hárs (<i>Tilia platyphillos</i>).....	16
2.3.2.10	Közönséges platán (<i>Platanus x hispanica</i>).....	17
2.3.2.11	Fehér akác (<i>Robinia pseudoacacia</i>).....	17
2.3.2.12	Magas kőris (<i>Fraxinus excelsior</i>).....	18
2.3.2.13	Fehér nyár (<i>Populus alba</i>).....	19
3.	ALKALMAZOTT MÓDSZEREK.....	20
3.1	A fák életkorának meghatározása.....	21
4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKESELÉSÜK.....	23
4.1	Egyedek száma és megoszlása fajok szerint.....	23
4.2	Egyedek megoszlása családok szerint.....	25
4.3	Egyedek megoszlása nemzetség szerint.....	26
4.4	Egyedek megoszlása növénytorzsek alapján.....	27
4.5	Nyitvatermők megoszlása fenyőalkatú (Pinophyta) és ginkgóalkatúak (Ginkgophyta) szerint.....	28
4.6	Virággal díszítők és nem díszítők megoszlása.....	29
4.7	Terméssel díszítők és nem díszítők megoszlása.....	31
4.8	Őszi lombszínű fajok aránya.....	34
4.9	Színes őszi lombú növények.....	35
4.10	Egyedek magassága.....	36
4.11	Egyedek törzsének kerülete, életkoruk meghatározása.....	39
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	41
5.1	Új fajták telepítése a fenntarthatóság érdekében.....	41
5.2	Öntözőrendszer és talajkezelés fejlesztése.....	42
5.3	Szakértői bevonás és növényvédelmi program.....	42

5.4	Térkialakítás és növénycsoportosítás	43
5.5	Hosszú távú fenntartási terv kidolgozása	43
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	44
	IRODALOMJEGYZÉK.....	46
	ÁBRÁK JEGYZÉKE	48
	TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	49
I.	SZ. MELLÉKLET - KÉPEK	50
II.	SZ. MELLÉKLET – TÁBLÁZATOK	56

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

1.1 Témaválasztás indoklása

A Klebelsberg-kastélyt egy kirándulás alkalmával, véletlenül ismertem meg, és már első látásra lenyűgözött a park hangulata, kialakítása és harmóniája.

Azért választottam ennek a parknak a dendrológiai elemzését, mert a terület különleges esztétikai és botanikai értékeket hordoz. A park szépen gondozott, jól karbantartott állapota lehetővé teszi a fafajok megismerését, pontos felmérését és tudományos igényű vizsgálatát. A jól körbejárható úthálózat és a gondosan kialakított sétányok ideális feltételeket biztosítanak a fák terepi azonosításához és megfigyeléséhez.

A Klebelsberg-kastély környezete nem csupán kertépítészeti szempontból különleges, hanem történeti és kulturális értéket is képvisel. A parkban található egyedek többsége közel azonos korú és magasságú, ami arra utal, hogy a telepítésük tudatos tervezés eredménye. Az egységes szerkezetű, összefüggő lombkorona harmonikus látványt nyújt, és lehetőséget ad a fák növekedési viszonyainak összehasonlítására is.

A park közepén húzódó patak, a patakon átívelő kis híd különleges hangulatot kölcsönöz a területnek, egyedi atmoszférát teremt.

A téma választásában meghatározó szerepet játszott az a cél, hogy feltárjam és dokumentáljam a parkban található fafajtaikat, valamint bemutassam a történeti kert jelenlegi dendrológiai állapotát.

1.2 Vizsgálatom célja

Vizsgálatom célja a Klebelsberg kastélypark területén lévő fás szárú növényállomány dendrológiai felvételezése az alábbi szempontok alapján:

- Fajok meghatározása
- Egyedek számának meghatározása fajok szerint
- Egyedek megoszlásának vizsgálata családok, nemzetségek, növénytörzsek szerint
- Egyedek megoszlása díszítési mód, kategória, őszi lombszín szerint
- Egyedek megoszlása magasságuk, törzsátmérőjük és becsült életkoruk szerint.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 A kastély története

A kastélyt Magyarország öt kultúrtörténetileg legfontosabb épületegyüttese között tartják számon. Gróf Klebelsberg Kuno (1875, Pécska - 1932, Budapest) kultuszminiszter itt élt haláláig, jelentős hazai és külföldi személyiségeket, kultúrpolitikusokat fogadott e helyen.

A pesthidegkúti birtokot Klebelsberg Kuno az 1920-as évek elején vásárolta meg a Parsch családtól, majd a meglévő épületek átalakításával és bővítésével alakította ki a ma is látható kastélyegyüttest és annak parkját. A telken eredetileg egy főépület – a mai kastély – és több gazdasági melléképület állt, amelyeket Klebelsberg átépíttetett, illetve új szárnyakkal egészíttetett ki. Az építkezés első szakasza 1926-ban, a második üteme pedig 1930-ban zárult le.

A kastély körül gondosan megtervezett díszpark létesült, amelynek központi eleme egy kovácsoltvas oszlopokkal díszített kút volt. Az öntözést vezetékes vízrendszer és kerti csapok biztosították. A parkban pergola is épült, amely mellett kutyaház, galambdúc és virágtartó ládák kaptak helyet. A látványt tovább gazdagította a rózsalugas és a patak, amely fölött egy kecses, kis híd ívelt át.

Klebelsberg Kuno 1932-ben bekövetkezett halála után a kastélyban özvegye és húga élt tovább. A II. világháborút követően az épületet bérbe adták, majd üdülőként használták. 1949 februárjában az állam lefoglalta a birtokot, és még ugyanazon év decemberében kitelepítették Klebelsberg özvegyét. A kastély mintegy négyezer kötetes könyvtárát teherautóra dobálva szállították el ismeretlen helyre.

1953-ban Hamvas Endre csanádi püspök közbenjárására Klebelsberg Sarolta Szegedre költözhetett, ahol a püspökség oltalmában élt 1964-ben bekövetkezett haláláig. Élete utolsó éveiben itt írta meg emlékiratait, melyeket 1992-ben adtak ki könyv formájában. Az olvasmányos visszaemlékezésben természetesen a pesthidegkúti kastély is hangsúlyos szerepet kap:

„Belépek az íves kapun a hatalmas négyszögletes udvarra, és körülnézek. Három oldalán épületek. Szemben a mi kúriaszzerű oszlopos tornácos házunk...

A ház előtt kerekén feltöltött rész kerti foteljaiból, két rózsaszínt virágzó öreg vadgesztenyefák árnyékából, milyen jó is nézni a lefutó nagy pázsitot, kanyargós utakat, a kőkerítés tövében fakadó hidegkúti forrás keresztülfutását, középen kis tavacskával, melyből a virágsziget színfoltja oly élénken kitűnik!” (Gróf Klébelsberg Kunóné, 1992).

Ezután a Szakszervezetek Világszövetségének iskolája, majd SZOT üdülő, később kórház, tüdőszanatórium és pszichiátria volt az épületekben. 1999-ben költözött ki az utolsó használó, s tulajdonjogáért évtizedes per folyt. Végül a Magyar Állam visszavásárolta 2008-ban.

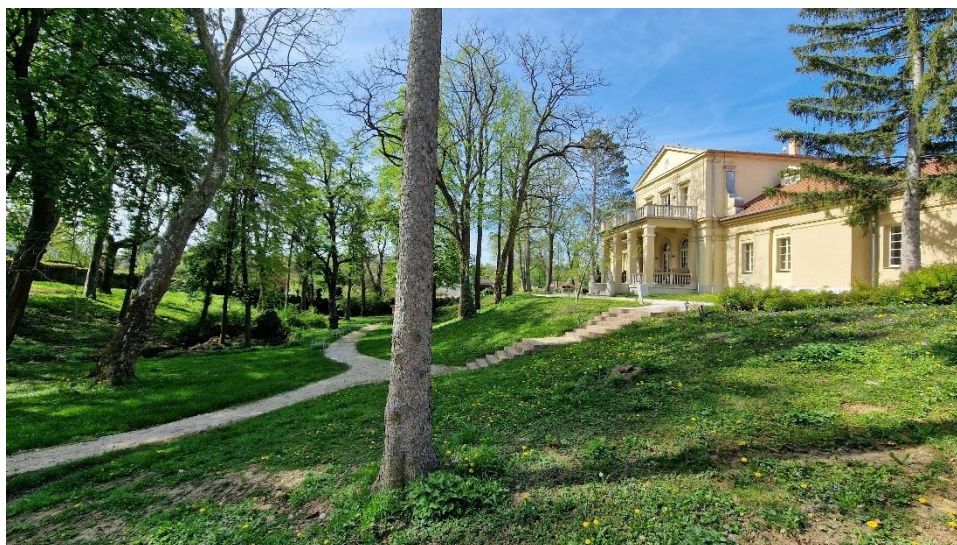
Az épület 1999-től egészen a felújítás megkezdéséig lakatlanul állt, és a tizenhat évnyi elhagyatottság alatt a vandál rongálások és az időjárás okozta károk miatt műszaki állapota súlyosan leromlott, szinte romossá vált. A kastély megóvásáért és újjáépítéséért a helyi lakosok, civil szervezetek, tudósok és művészek hosszú éveken, sőt évtizedeken át kitartóan küzdöttek.

1. ábra: A Klebelsberg kastély felújítás előtti állapota (Forrás: bco.gportal.hu)



A Magyar Állam 2013 végén külön költségkeretet biztosított a kastély rekonstrukciójára. A felújítási és helyreállítási munkálatok 2015-ben vették kezdetüket, ezzel új fejezet nyílt a kastély történetében.

2. ábra: A felújított kastély és kastélypark
(Forrás: saját készítés)



A rekonstrukció fő célja az volt, hogy az emlékhely méltó módon bemutassa az egykori kultuszminiszter életét és korát, és időutazásra invitálja a látogatót a magyar történelem egyik legdrámaibb időszakába. A felújítás egyben azt is szolgálta, hogy összekapcsolja a múlt értékeit a jelen szemléletével, és élő kapcsolatot teremtsen történelmünk öröksége és a mai kor között.

2.2 A kastély kialakítása

Az épületegyüttes közel egyhektáros, gondosan felújított parkban helyezkedik el, és funkcionálisan két fő részre tagolódik. A főépület, vagyis a kastélyszárny, a Klebelsberg Emlékháznak ad otthont, ahol Klebelsberg Kuno rekonstruált dolgozó- és könyvtárszobája, valamint a szalon és az úgynevezett „XXI. századi tanterem” kapott helyet.

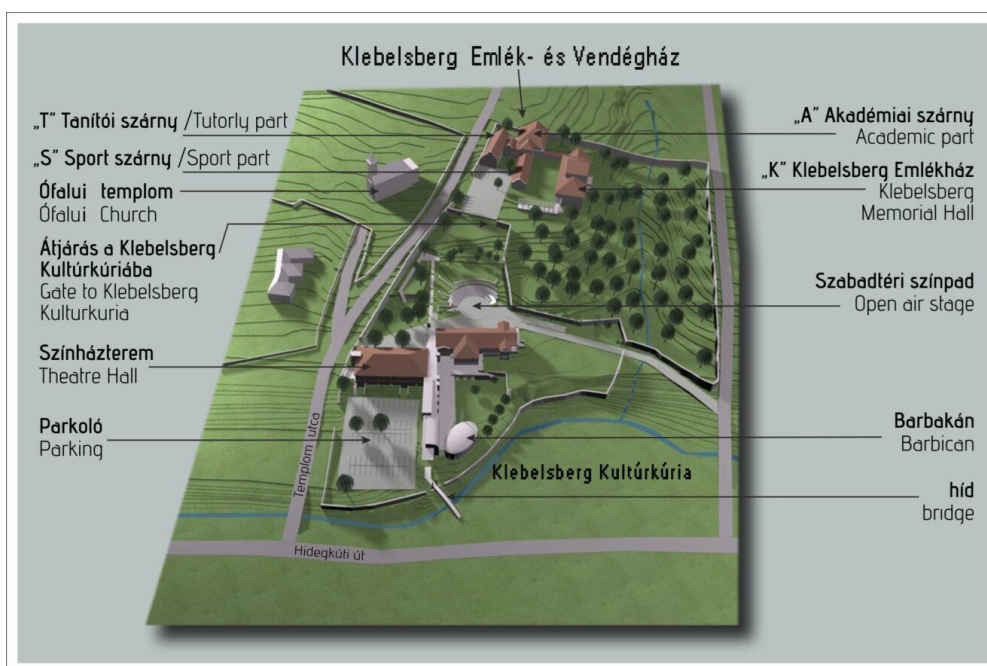
A másik egység a Klebelsberg Vendégház, amely közel hatvan fő elszállásolására alkalmas, és három tematikus szárnyra oszlik: az akadémiai, a tanári és a fiatalos sport szárnyra.

A kétudvaros elrendezés révén az emlékház kerengője és kertje funkcionálisan is elválasztja a két fő épületrészt. A központi térben Klebelsberg korabeli bútorokkal berendezett szalonja található, amelynek falai életének és munkásságának hiteles dokumentumait és emlékeit idézik fel. A szalonhoz közvetlenül kapcsolódik az eredeti állapotában helyreállított könyvtárszoba, valamint a modern kutatószobák.

A vendégház különböző szintű és funkciójú szárnyai Klebelsberg tevékenységének kiemelkedő területeit jelenítik meg, falain plakátfotókkal, korabeli képekkel és tárgyakkal díszítve, amelyek a két világháború közötti időszak hangulatát idézik.

Az épületegyüttes sokoldalúan hasznosítható: a továbbképzések és alkotóházi programok mellett a természetközeli környezet lehetővé teszi, hogy erdei iskolaként is működjön.

3. ábra.: Klebelsberg emlékhely és vendégház alaprajza
(Forrás: <https://klebelsbergkastely.hu/emlekhaz>)



2.3 A KASTÉLYKERTBEN TALÁLHATÓ FÁS SZÁRÚ FAJOK BOTANIKAI JELLEMZÉSE

2.3.1 Nyitvatermők

2.3.1.1 Erdei fenyő (*Pinus sylvestris*)

Elterjedési területe óriási, Európa mérsékelt övi területein, Szibériában, egészen az Amur vidékéig nagy erdőket alkot. Hazánk nyugati részén, valamint a Bakonyban őshonos.

Koronája fiatal korban felálló, keskenyebb vagy szélesebb kúpos formát mutat, amely az idősödéssel ernyőszerűen kiszélesedik és ellaposodik. Tülevelei párosával helyezkednek el, színük zöld vagy szürkészöld. Tobozai kisméretűek, és a második évben érnek be. Kérge vörösesbarna árnyalatú, idővel lemezszerűen hámlik le (Józsa, 1980).

„Nyílt térségben terebélyes lombú fává fejlődik. A sűrű erdőkben keskeny a koronája.” (Allen, 1992).

Jól tűri mind a hideget, mind a nyári forróságot. Képes megélni savanyú és meszes talajokon egyaránt, és jól viseli a szárazságot is (Czakó, 1983).

2.3.1.2 Feketefenyő (*Pinus nigra*)

A legellenállóbb hazai fenyőfajnak tekinthető. Szárazságtűrése meghaladja a legtöbb lombos fafajét, és a levegőszennyezést is viszonylag jól elviseli. Ennek köszönhetően gyakran alkalmazzák kopárfásításokban, valamint az Alföld sovány, homokos talajainak erdősítésére is kiválóan alkalmas (Schmidt, 1990).

Európa déli, melegebb, sziklás hegyvidékein honos, változékony megjelenésű faj. Törzse sötétszürke színű, fiatalon sima kérgű, idősebb korban mélyen repedezett, vastag kéreg alakul ki rajta. Tülevelei párosával helyezkednek el, 8–12 cm hosszúságúak, sötétzöld színűek és merevek. Tobozai 6–8 cm hosszúak, 2–4 cm szélesek, éretlen állapotban zöldek, érés után világosbarnává válnak (Józsa, 1980).

Elterjedési területének legdélebbi része Észak-Afrikában, Marokkóban és Algériában található, ahol a *P. nigra* subsp. *mauretanica* néven van jelen (Hedjam H. és munkatársai, 2017).

2.3.1.3 Páfrányfenyő (*Ginkgo biloba*)

A Ginkgoaceae család egyetlen ma élő képviselője, ősi eredetű faj, amelynek egykor elterjedt rokonai már rég kihaltak. Levelei jellegzetes, legyező alakúak, gyakran a közepükig, vagy annál mélyebben kettéhasadt lemezűek, felszínükön villásan elágazó, széttartó erezet figyelhető meg. Lombhullató, kétlaki faj, amelynél a termős és porzós (barkaszerű) virágzatok külön egyedeken fejlődnek. Termései kezdetben zöldek, éréskor megsárgulnak, és kellemetlen szagú, húsos burok veszi körül a magot (More-Fitter 1990).

„Fiatal korában lassan fejlődik, majd a gyökérzet megerősödését és tövének megvastagodását követően gyorsabban nő.” (Schmidt - Tóth, 2009).

A *Ginkgo Biloba* egy reliktum fafaj, amely rendkívül ellenálló a kedvezőtlen biotikus és abiotikus környezeti tényezőkkel szemben (Matuszewska és munkatársai, 2023, p. 2).

2.3.1.4 Közönséges lucfenyő (*Picea abies*)

Hatalmas termetű, akár 50 méter magasra növő, örökzöld fenyőfaj. Széles, kúpos koronája és egyenes, oszlopos törzse miatt impozáns megjelenésű erdőalkotó faj. Észak- és Közép-Európa hegységeiben természetes elterjedésű, ahol jelentős szerepet tölt be a hegyvidéki fenyvesek kialakításában és erdőgazdasági szempontból is kiemelt jelentőségű (Czáka, 1983).

Levelei fényes, sötétzöld színűek, 1–2 cm hosszúak, és a hajtásokon többnyire fésűsen helyezkednek el. Tobozai éretten 15–20 cm hosszúak, világosbarna színűek és csüngők. A faj nedves, párás klímát kedvel, legjobban jó vízgazdálkodású, tápanyagban gazdag, mélyrétegű talajokon fejlődik. Kiválóan alkalmazkodott a csapadékos, hegyvidéki környezethez, jelentősebb állományai itt találhatók (Józsa, 1980).

A porzós és termős virágok ugyanazon a fán, de külön fejlődnek. A porzós virágzatok eleinte felállóak és vöröses színűek, éréskor sárgává válnak, majd kiszórják a virágport. A termős virágzatok szintén felállóak és pirosas árnyalatúak, később lecsüngő, zöld tobozokká fejlődnek, amelyek éréskor barnára színeződnek (Allen, 2004).

2.3.2 Zárwatermők

2.3.2.1 Mezei juhar (*Acer campestre*)

Telt, gömbös koronájú, 10-15 m-nél ritkán nagyobb fa, olykor azonban eléri a 25 m-t is. Törzse mélyen repedezett, apró pikkelyekben hámló, az új leválások helyén a kéreg narancsbarna. A fiatal hajtások kisség szőrösek, levelei 4-8 cm-esek, sötétzöldek, mélyen ötkarjúak, alul pelyhesek, ősszel aranyárga színt öltenek.

Hazája Európa és Kis-Ázsia, természetes elterjedési területe kiterjed az ártéri erdőktől a karsztbokorerdőig, így szinte minden hazai erdőtársulásban elegyfaként előfordul. Tág ökológiai amplitúdójú faj, amely jól alkalmazkodik a különböző termőhelyi viszonyokhoz. Jól tűri a szárazságot és a levegőszennyezést, enyhén szikes talajokon is megél. Emiatt alkalmas városi környezetbe, ipari területek és utak menti fásításra, illetve extrém parkviszonyok közé is. Hátránya, hogy lassú növekedésű és rossz törzsnevelő, viszont jól metszhető, így formára nyírt sövényként is szépen alakítható (Schmidt – Tóth, 2006).

Porzós és termős virágai kevés virágú bogernyőkben fejlődnek, ugyanazon a fán, és egyidőben nyílnak. Termése ikerlependék, amelynek szárnyai csaknem egy vonalban, egymással mintegy 180°-os szöget zárnak be, ami jellegzetes ismertetőjegye a fajnak (More-Fitter, 1990).

2.3.2.2 Vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum*)

„Származási helye Albánia, Görögország északi része. Származása sokáig vitatott volt, mivel először Törökországból került át a nyugat-európai kertekben.” (Allen 1992, p.179).

Magassága elérheti a 25–35 métert is. Koronája terebélyes vagy karcsú, tompa kúpos formájú, ágrendszere meredeken felfelé törő, majd lehajló és ismét felívelő hajtásokból áll. Törzse sötét színű, kérge vastag pikkelyekben válik le. Rügyei nagyok, 3–5 cm hosszúak, élénkbarnák és enyves tapintásúak. Levelei tenyeresen összetettek, 5–7 levélkéből állnak, melyek akár 25 cm hosszúak is lehetnek. Virágszirmai krémfehérek, hullámos szélűek, csúcsukon kicsípettek, tövüknél piros foltal díszítettek. Termése fényesbarna gesztenye, amely szúrós, zöld burokban fejlődik, nagy köldökkel a mag felületén (More-Fitter, 1990).

Leveleit vékony viaszréteg borítja, ez pedig fontos szerepet játszik a vízvesztés és a túlzott napsugárzás elleni védelemben. Vizsgálatok feltárták, hogy a napfénynek kitett és az árnyékos levelek között különbségek figyelhetők meg a kutikula vastagságában és a trichomák (levélszőrök) sűrűségében. Ezek a különbségek jelentősen befolyásolják a faj kártevőkkel szembeni érzékenységét (Bogoutdinova és munkatársai, 2024).

A faj „Baumannii” nevű változata telt, kettős virágú, és nem hoz termést (Allen, 2004).

2.3.2.3 Amerikai vasfa (*Gymnocladus dioica*)

Az Egyesült Államok keleti területein honos, 20–25 méter magasra növény, laza koronájú fa. Ágai vaskosak, ritkán elágazók, a törzs és az ágak kérge szürkésbarna színű, durván repedezett, a kéregcserepek szélei felkunkorodók. Rügyei kicsik, rejtettek, vesszői vastagok, barnás vagy kékeszürkésen hamvas felületűek.

Levelei kétszeresen szárnyaltak, és akár 1 méter hosszúságúak is lehetnek. A levélkék ovális alakúak, mintegy 7,5 cm hosszúak, ép szélűek. Lombfakadáskor bronzos árnyalatúak, később felszínük sötétzöld, fonákuk hamvas színezetű (Allen, 1992).

Zöldesfehér, jelentéktelen, kétlaki virágai 20–25 cm hosszú, végálló bugákban nyílnak júniusban. A szirmok 1–1,2 cm hosszúak, finoman szőrözöttek. Termése 10–20 cm hosszú, lapos, bőrszerű, kemény héjú, éretten vörösbarna, lecsüngő hüvely, amely felnyílás után a magokat szórja ki. Magjai kavicszerűen kemények, fényes felületűek. Erős gyökérsarjképző hajlama miatt az utódnövények akár 20 méterre is megjelenhetnek a szülőfától.

2.3.2.4 Kocsányos tölgy (*Quercus robur*)

Magányosan is hatalmas termetű, 30–45 méter magasra növény fa, melynek koronája szélesen kiterjedő, félgömb alakú, a törzsig záródó, feltörő ágrendszerű. Törzse sötétszürke, mélyen repedezett, bordás kérgű. Vesszői zöldesbarnák, kissé viaszos fényűek, kopaszak, rügyei gömbölydedek vagy kihegyezettek. Levelei rövid nyelűek, mélyen karéjosak és osztottak, válluknál jellegzetes fülecskével. Porzós barkavirágzatai lombfakadáskor jelennek meg, sárgászöld fátyolként borítva be a fát. Termése a makk, amely hosszú nyelű (kocsányos), pikkelyes kupacsból fejlődik (More-Fitter, 1990).

A kocsányos tölgy Európa nagy részén elterjedt, síkvidéki és dombvidéki erdők meghatározó fafaja. Hazánkban a nedvesebb, mély termőrétegű, jó vízellátottságú talajokat kedveli, különösen ártéri és ligeterdőkben fordul elő természetes állományokban. Fényigényes, ugyanakkor a talaj vízháztartásának ingadozásait is jól viseli.

A kocsányos tölgy (*Quercus robur*) növekedése és alakja jelentősen függ a kezdeti térállástól és az állománysűrűségtől, ami befolyásolja a fa későbbi fejlődését és formáját (Kuehne és munkatársai, 2013, pp. 5–7).

2.3.2.5 Törökmogyoró (*Corylus colurna*)

Nagy termetű, lombhullató fa, amely elérheti a 15–20 méteres magasságot. Megjelenésével és gazdasági értékével kiemelkedik a díszfák és kertészeti növények közül. Kifejlett korában 8–12 méter széles, piramis alakú koronát fejleszt, amely fiatal korban szabályos, később kissé kiszélesedő formájú. Az egyik legszebb parkfa, de rendszeres metszéssel bokorfává is alakítható.

Virágzása kora tavasszal történik, még a lombfakadás előtt, hím barkavirágzatai ekkor díszítik a fát. Termései nyár végére érnek be, és ízletes, emberi fogyasztásra is alkalmas mogyorókat tartalmaznak.

Levelei széles, tojásdad alakúak, átlagosan 15 cm hosszúak és 10 cm szélesek, szíves vállúak és kétszeresen fűrészszélűek. A levéllemez felszíne sötétzöld és csaknem sima, míg fonákja az erek mentén szőrözött. Ősszel a lomb aransárga színre változik, ezáltal a fa jelentős őszi díszértékkel bír (Allen, 1992).

Fénykedvelő, mérsékelten vízigényes faj, amely jól tűri a szárazságot és a városi körülményeket is. Mélyrétegű, jó vízáteresztő talajokon fejlődik a legszebben, de meszes talajokon is megél. Terebélyes koronája és dús lombja miatt értékes park- és utcafa, amely jól viseli a metszést, a légszennyezést és a városi klímát.

2.3.2.6 Fekete dió (*Juglans nigra*)

„15-25 méter magas, gömbölyű, terebélyes koronájú fa.” (Retkes-Tóth, 2006).

Nagy termetű, gyors növekedésű, hangulatos megjelenésű lombhullató fa, amelynek törzse sötét színű és mélyen repedezett kéreggel borított. Levelei páratlanul szárnyaltak, 15

levélkéből állnak, a levélkék hosszúkásak, fűrészszélűek. A faj Észak-Amerika keleti területein őshonos, de Európában is régóta termesztik parkfaként és erdészeti célokra. Termése zöld burokban fejlődő dió, amelynek belső, fás fala rendkívül kemény, míg magja élvezhetetlen (More-Fitter, 1990).

„Virágai apró, szírom nélküliek. Barkáik tavasz végén, nyár elején nyílnak.” (Allen, 1992).

Fény- és melegigényes faj, amely mélyrétegű, tápanyagban gazdag, jó vízellátású talajokon fejlődik a legjobban. Gyors növekedése és sötét, értékes faanyaga miatt erdészeti és parkfaként is jelentős. Tartós törzse és impozáns lombozata miatt kedvelt díszfa nagyobb kertekben és kastélykörnyezetekben.

A faj Észak-Amerika keleti részén őshonos, innen erednek elnevezései is – például virginiai dió, amerikai dió vagy keleti fekete dió. Elterjedési területe egészen Kanada déli határáig húzódik. Európában már régóta termesztik, és mára honosodott fajként tartják számon (Crawford, 2015).

2.3.2.7 Kislevelű hárs (*Tilia cordata*)

Kissé szabálytalan, lekerekedően oszlopos koronájú, 25-30 m-es, legtöbbször aljától ágas fa.

Törzse szürke színű, finoman repedezett kérgű, gyakran enyhén csomós felületű. A fiatal hajtások kissé pelyhesek, de hamar lekopaszodnak. Levelei az európai hársak között a legkisebbek, szív alakúak, lekerekített vagy enyhén ívelt vállal, hegyes csúccsal. Virágaik a hársakra jellemző, hosszúkás, épszélű fellelélhez kapcsolódó, 4–12 virágú bogernyőkben nyílnak, és jellegzetes, illatos virágzatot alkotnak. Terméseik simák, gömb alakúak, és éréskor a fellelél szárnyán forogva a szél messzire elszállíthatja őket (More-Fitter, 1990).

Növekedése a hazai hársak közül a legmérsékeltebb. Fiatalkori fejlődése viszonylag lassú, gyakran előfordul, hogy a fiatal egyed egy-két évig nem mutat növekedést. Magassági növekedésének csúcspontja (kulminációja) általában 15–20 éves korban jelentkezik, amikor évi 60–70 cm-es növekedést érhet el. A növekedés tartósan fennmarad, és kedvező termőhelyi viszonyok között még 80 éves korban is számottevő lehet (Gencsi-Vancsura, 1992).

Európa-szerte elterjedt faj, amely a síkvidéki és dombvidéki erdők gyakori elegyfája. Jól tűri a hideget és a városi klímát, árnyéktűrő, és a meszes, tápanyagban gazdag talajokon fejlődik a legszebben.

2.3.2.8 Európai bükk (*Fagus sylvatica*)

A bükk hatalmas erdőségek uralkodó fafaja, gyakran egyedül alkotja. Kérge világosszürke, sima tapintású, és törzse hosszú szakaszon ágtiszta. Szabad állásban azonban impozáns, szélesen gömbölyded koronájú fa fejlődik belőle.

Vesszői barna színűek, hegyes rüggyekkel, levelei oválisak, kezdetben alul selymes tapintásúak, áttetsző, zsenge sárgászöld színűek, majd bőrszerűvé és fényessé válnak. Szélük enyhén hullámos, élük pillás, és a fiatal egyedeken a levelek barnulva gyakran télen is a fán maradnak.

A porzós virágok hosszú nyelű, gömb alakú barkákban fejlődnek, míg a termős virágok rövid nyelű, felálló kupacskezdeményben jelennek meg. Termése a makk, amely tüskés, négyrekeszű kupacsban helyezkedik el, és ősszel érik.

A bükk hazája a keleti részek kivételével csaknem egész Európa, és a kontinens mérsékelt övi erdőségeinek egyik legjelentősebb fafaja. A Kárpát-medencét övező hegyvidékeken, valamint a csatlakozó hegláncokban 400–1200 méter tengerszint feletti magasságban alkot kiterjedt, gyakran egyeduralkodó állományokat. Ezen a magassági szinten a jegenyefenyővel elegyedik, míg feljebb a lucfenyővel együtt alkotja az úgynevezett kevertlombú erdők vezérfaját (More-Fitter, 1990).

2.3.2.9 Nagylevelű hárs (*Tilia platyphillos*)

A közép- és dél-európai völgyek, szurdokok jellegzetes, világos, sima, alig elágazó törzssel magasba törő fája. Felszínen kígyózó gyökérzetével, tövétől elágazó és talajra támaszkodó új törzset formáló ágtörzseivel sokszor egyetlen fa kis ligetet, erőfoltot alkot.

Levelei elérhetik a 15 cm-t, fonákjukon és néha a színükön is kissé pelyhesek, virágzatuk rendszerint 3 virágú. A legkorábban nyílik a hársak között. Termése erősen bordás.

A legenergikusabb növekedésű hársunk. A 4-5 évig tartó juvenilis fázis után nagyon élénk növekedésbe kezd, 10-15 éves korában az évi magassági növekedése kedvező termőhelyen

meghaladhatja a 80 cm-t. Ezt az élénk növekedési intenzitást kb. 30 éves koráig tartja meg (Gencsi-Vancsura, 1992).

2.3.2.10 Közönséges platán (*Platanus x hispanica*)

Más néven juharlevelű platán, a két alapfaj, a *Platanus orientalis* és *Platanus occidentalis* keveréke.

A faj származása vitatott, mivel általánosan az előző két alapfaj hibridjeként tartják számon. Ugyanakkor egyes botanikusok feltételezik, hogy a faj – vagy legalábbis az ide sorolt változatok egy része – az Európában a jégkorszak idején kipusztult ősplatán leszármazottja lehet. Morfológiai bélyegei átmenetet képeznek a két faj között (Nagy, 1980).

30-40 m magasra növő, széles koronájú fa. Törzséről és ágairól a kéreg nagy lapokban válik le, ez szárazabb években még inkább megfigyelhető.

Levelei vastagok, juharlevelűekre emlékeztetnek, de váltakozó állásúak. A főkaréjok vállrészén jellegzetesen három vagy több hegyes fog található, amely megkülönbözteti más platánfajoktól. Színük mélyzöld, míg a fiatal, későn kihajtó levelek barnássárga, nemezes bevonatúak, ami később lekopik, és a levéllemez fényes, sima felületűvé válik (Johnson-More, 2007).

Kiváló törzsnevelő faj, amelynek törzse természetes módon egyenes, koronája pedig sudaras felépítésű. Ennek ellenére a törzserősítő hajtások rendszeres visszametszése és a csúchajtás szabad növekedésének biztosítása ajánlott a fiatal egyedek megfelelő fejlődése érdekében (Schmidt-Tóth, 2009).

2.3.2.11 Fehér akác (*Robinia pseudoacacia*)

Az Egyesült Államok délkeleti részén honos, de betelepítették a mérsékelt öv számos további részére, így Európába, Észak- és Dél-Afrikába és Kelet- és Észak-Ázsiába.

Magyarországon először a 18. század első évtizedében ültettek akácot. Térhódítása hazánkban 1865 és 1895 között kezdődött, amikor is rövid idő alatt számos helyre betelepítették.

Nagy termetű, 25–35 méter magasra növő lombhullató fa. Törzse nyúlánk, gyakran ormós és enyhén görbült, kérge szürkésbarna, vastag és hálózatosan repedezett. Koronája magasra emelkedő, laza szerkezetű, ágai vékonyak és szétterülő, ami légies megjelenést kölcsönöz a fának (Bartha, 2006).

Kérge szürkésbarna, a hosszú, mély repedésektől nagyon bordázottá válik. Levelei páratlanul szárnyaltak, 4 × 2 cm nagyságú, ovális, ép szélű, kékeszöld levélkékből állnak. A levélké csúcsa lekerekített vagy finoman kicsípott, fiatalon molyhosak, de rövid időn belül lekopaszodnak. Virága fehér, illatos, és június elején aranyesőszerű, lecsüngő fürtökben nyílik, bőségesen vonzva a méheket. Termése sötétbarna, 10 cm hosszú, lapos hüvely, amely csoportosan, fürtösen csüng az ágakon, és több magot tartalmaz (Johnson-More, 2007).

Szárazságtűrése és gyenge talajokon való megélhetése, valamint magas biomassza-termelése miatt a faj értékes eleme a vegyes erdőállományoknak és az agroerdészeti rendszereknek (Nicolescu, 2020).

2.3.2.12 Magas kőris (*Fraxinus excelsior*)

Az Oleaceae családjának legmagasabbra növő faja, 20-40 méter magas, lombhullató fa.

Törzse egyenes, hengeres, gyakran villás elágazású. Kérge szürkésbarna színű, később repedezik, és idősebb korban hosszanti irányban hálózatos mintázatúvá válik. Koronája ritkás, laza szerkezetű, ágai mereven, felfelé irányulnak. Vesszői vastagok, zöldesszürkék és matt fényűek, rügyei feketék, és a rügyek magasságában a vessző kissé ellaposodik, ami a faj jellegzetes bélyege (Bartha, 1999).

Levelei keresztben átellenesek, páratlanul szárnyaltak, szabálytalanul fűrészes szélű levélkékből állnak, melyek közül az oldalsó levélké nyeletlenek. A levéllemez felszíne matt, faközöld, míg fonákja a főér mentén fehérén szőrös, és a levélgerincen is enyhe szőrözöttség figyelhető meg. A magas kőris az egyik legkésőbb lombosodó hazai fafaj, ugyanakkor ősszel az elsők között hullatja lombját, amely rövid ideig halványsárgára színeződik (Johnson-More, 2007).

„Két fajtája közismert és általánosan ültetett: 'Pendula' - vesszői és ágai széles ívben lecsüngők; 'Diversifolia' (szin. neve 'Monophylla') - levelei egyszerűek vagy hármasan osztottak. Koronája keskenyebb.” (Nagy, 1993).

Az idős magas kőrisek számos élőlény számára biztosítanak élőhelyet és táplálékforrást. Korhadék bontó gombák, gerinctelen állatok és odúlakó denevérek gyakran kötődnek ezekhez az egyedekhez. Kérgük több mint 550 zuzmófaj számára nyújt megfelelő élőhelyet, amely fiatal korban sima, idősebb korban pedig érdes tapintásúvá válik. A faj kedvező mikroklímát teremt a mohák és májmohák számára is. Szellős lombkoronája és korai lombhullása lehetővé teszi, hogy a napfény elérje az erdő alját, ezzel elősegítve a gazdag aljnövényzet kialakulását és az egyedi avarstruktúra fennmaradását (Hotchkiss - Herbert, 2022).

2.3.2.13 Fehér nyár (*Populus alba*)

A fűzfafélék családjába tartozó kétlaki lombhullató faj.

Nagy termetű, akár 35 méter magasra növő lombhullató fa. Törzse gyakran enyhén görbült, kérge az alsó részen sötétszürke és mélyen repedezett, míg a felsőbb szakaszokon sima, fehéres- vagy zöldesszürke színű. Koronája szélesen elterülő, vastag, elágazó ágakból áll, ami impozáns megjelenést kölcsönöz a fának (Bartha, 1999).

Levelei lombfakadáskor sűrűn molyhosak, a fénylő, sötétzöld színű levélfelsőszínről a szőrzet idővel lekopik, míg a levél fonákát egész évben vastag, fehéres molyhos réteg borítja. Ez a kontrasztos levélszín ezüstös csillogást kölcsönöz a koronának, amely szélmozgás hatására különösen feltűnő (Johnson-More, 2007).

„Legismertebb fajtája a 'Pyramidalis'. Koronája hengeres, keskeny, kérge fehéres szürkészöld, levelei nagyok a hosszú hajtásokon, amelyen karéjosak.” (Nagy, 1993).

3. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

A bevezetésben megfogalmazott célok eléréséhez az alábbi vizsgálatokat, méréseket végeztem el és az alábbi módszereket használtam:

- A Klebelsberg kastélypark fás szárú növényeinek fajainak és egyedszámának meghatározását személyesen, terepbejárás során végeztem el több alkalommal, 2024 áprilisban, 2025 januárban és 2025 augusztusban.
- A felmért állományra vonatkozóan a különböző szakirodalmakat felhasználva elkészítettem a fajok leírását. (2.3 fejezet)
- Vizsgáltam a kastélypark fás szárú növényállományának összetételét családok és nemzetségek szintjén. (4.2, 4.3 fejezet)
- Mindegyik fajból a parkban található összes egyed törzskerületét, magasságát lemértem és kiválasztottam a vélhetőleg legidősebb példányt. Ezeket a méréseket 2025. augusztus hónapban végeztem. A méréseket mérőszalaggal és egy kötél segítségével végeztem. A törzs kerületét 150 cm talajszint feletti magasságnál mértem.
- A parkban három ikertörzsű fa található, melyeknek a törzse nem sokkal a földfelszín felett ketté ágazik, ezeket külön taxonként számoltam:
 - *Acer campestre* 1. (1. kép)
 - *Acer campestre* 2. (2. kép)
 - *Fagus sylvatica* (3. kép)
- A kastélypark növényállományára vonatkozóan nem álltak rendelkezésemre térképek, adatok, korábbi feljegyzések. Vizsgálataim a parkban található fás szárú növényekre vonatkoznak.
- A kapott adatokat Microsoft Excel táblázatkezelő programban rögzítettem és a program segítségével végeztem számításaimat, majd a táblázatkezelő grafikonkészítőjét használva készítettem el a szakdolgozatba csatolt diagrammokat.
- A szakdolgozatban szereplő fotók többségét én készítettem a terepbejárások alkalmával, mobiltelefon készülékemmel. Az egyéb forrásból származó fényképeket forrásmegjelöléssel használtam fel.

3.1 A fák életkorának meghatározása

A fák életkorát – pontos adatok ismeretének hiányában – többféle módszerrel tudjuk meghatározni:

1) Évgyűrűelemzés (dendrokronológiai módszer)

A legpontosabb módszer a fa életkorának meghatározására az évgyűrűk megszámlálása. Az évgyűrűk a mérsékelt égövi fák esetében a tavaszi és nyári növekedési szakaszok váltakozásából alakulnak ki, és minden gyűrű egy vegetációs évet jelöl.

Az évgyűrűk vizsgálata történhet:

- Törzskorong elemzésével (kivágott fa esetén), vagy
- Inkrementfúróval vett faminta alapján, amely a fa károsítása nélkül biztosít mintát a törzs középpontjáig.

Ez a módszer pontos, de időigényes, és egyedileg alkalmazható. További előnye, hogy lehetőséget ad a növekedési ritmus, klimatikus hatások és stresszfaktorok azonosítására is.

2) Empirikus korbecslés morfometriai adatok alapján

Az empirikus becslési módszerek a fa morfometriai paramétereiből – elsősorban a mellmagassági törzsátmérőből (1,3 m magasságban) következtetnek az életkorra. A becslés alapja a fafajra jellemző növekedési sebesség, amelyet több évtizedes megfigyelések vagy irodalmi adatok határoznak meg.

Számítási képlet: Törzsátmérő (cm) / átlagos éves átmérő-növekedés (cm/év).

Az így nyert érték becsült kor, amely $\pm 10\text{--}20\%$ -os hibahatárral értelmezhető. A módszer előnye, hogy nem roncsoló, gyorsan alkalmazható, és terepi viszonyok között is jól használható. Hátránya, hogy az eredmény növekedési viszonyoktól, talaj- és klímafaktoroktól, valamint állománysűrűségtől függ.

3) Történeti és dokumentációs módszerek

Városi parkokban, botanikus kertekben vagy arborétumokban gyakran rendelkezésre állnak ültetési nyilvántartások, térképek, leltárak vagy fényképes dokumentumok. Ezek segítségével a fa életkora adminisztratív úton is meghatározható.

4) Növekedésmodellezés és szimuláció

A fa magassága, átmérője, koronaformája és állománysűrűség alapján növekedési modellekkel becsülhető az életkor. Különösen hasznos erdőállományok modellezésénél vagy nem hozzáférhető fák esetében.

5) Távérzékelés és lézerszkennelés

Légi vagy földi technológiával a fák magassága, koronamérete és térbeli elhelyezkedése nagy pontossággal mérhető. A növekedési sebesség és magassági adatok alapján indirekt módon becsülhető a kor. Az eljárás nagy területeken, roncsolásmentesen alkalmazható.

6) Genetikai és sejtszintű módszerek

A fa sejtosztódási aktivitásának, DNS-szintű öregedési markereinek vizsgálata. Kísérleti módszerként alkalmazzák az öregedés biológiai mechanizmusainak feltárására. Különösen hosszú életű fajok (pl. tölgy, fenyő) esetén kutatási célra.

A fenti módszerek közül – roncsolásmentesen és speciális műszerek, laboratóriumi eszközök és dokumentációk hiányában – az empirikus korbecslést alkalmaztam.

Az egyedek életkorát a Dr. Radó Dezső által kidolgozott táblázat (Radó, 1999, p. 11-12.) alapján határoztam meg, mely az egyes fajok korát tartalmazza a törzsátmérő függvényében. Az átmérő meghatározásához lemértem a fák törzskerületét. A mérést a talajszint felett 130 cm magasan végeztem el mérőszalag és kötél segítségével.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1 Egyedek száma és megoszlása fajok szerint

Az 1. táblázat a magyar tudományos nevük szerinti sorrendben tartalmazza a fajokot, a mellettük lévő szám az egyedszámot jelöli.

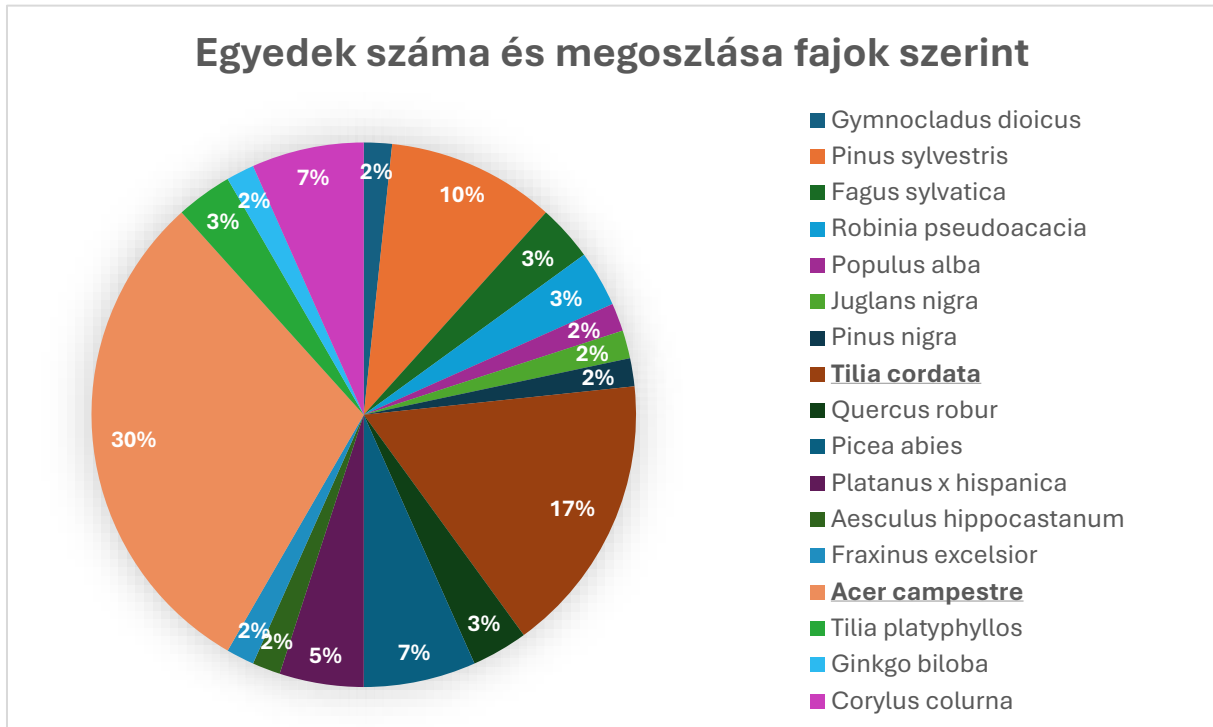
1. táblázat: Egyedek száma fajok szerint (Forrás: saját szerkesztés)

Magyar tudományos név	Latin tudományos név	Darab
Amerikai vasfa	<i>Gymnocladus dioicus</i>	1
Erdeifenyő	<i>Pinus sylvestris</i>	6
Európai bükk	<i>Fagus sylvatica</i>	2
Fehér akác	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2
Fehér nyár	<i>Populus alba</i>	1
Fekete dió	<i>Juglans nigra</i>	1
Feketefenyő	<i>Pinus nigra</i>	1
Kislevelű hárs	<i>Tilia cordata</i>	10
Kocsányos tölgy	<i>Quercus robur</i>	2
Közönséges lucfenyő	<i>Picea abies</i>	4
Közönséges platán	<i>Platanus x hispanica</i>	3
Közönséges vadgesztenye	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1
Magas kőris	<i>Fraxinus excelsior</i>	1
Mezei juhar	<i>Acer campestre</i>	18
Nagylevelű hárs	<i>Tilia platyphyllos</i>	2
Páfrányfenyő	<i>Ginkgo biloba</i>	1
Török mogyoró	<i>Corylus colurna</i>	4
Összesen:		60

A kastélykert teljes faállománya 17 fajból és 60 egyedből áll.

A 4. ábrán az egyedek fajok szerinti megoszlása látható.

4. ábra: Egyedek száma és megoszlása fajok szerint (Forrás: saját szerkesztés)



A Klebelsberg kastélykertben legnagyobb számban a Mezei juhar (*Acer campestre*) fordul elő (30%, 18 egyed). Nagyobb egyedszámban előforduló fajok még:

- Kislevelű hárs (*Tilia cordata*, 17%, 10 egyed),
- Erdei fenyő (*Pinus sylvestris*, 10%, 6 egyed),
- Közönséges lucfenyő (*Picea abies*, 7%, 4 egyed),
- Török mogyoró (*Corylus colurna*, 7%, 4 egyed),
- Közönséges platán (*Platanus x hispanica*, 5%, 3 egyed).

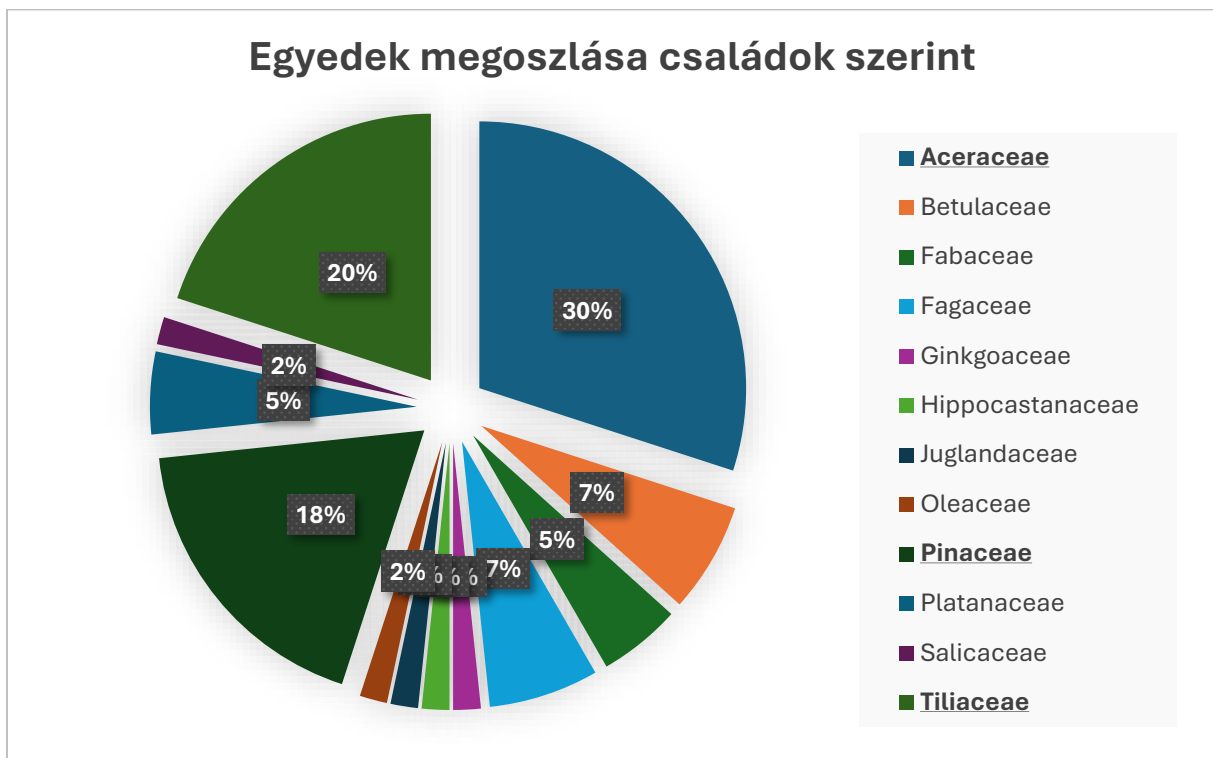
A többi fajból mindössze 1-2 egyed található.

4.2 Egyedek megoszlása családok szerint

A 2. táblázatban a kastélykertben található fajok és az ezekhez tartozó növénycsaládok kerültek feltüntetésre. Az előforduló fajok 12 családhoz tartoznak, melyek egy, kettő vagy 3 fajjal vannak jelen.

Az 5. ábrán az egyedek családok szerinti megoszlása látható.

5. ábra: Egyedek megoszlása családok szerint (Forrás: saját szerkesztés)



A legnagyobb egyedszámú család a kastélykertben az Aceraceae növénycsalád, amely egyetlen fajjal (*Acer Campestre*) a kert 30%-át teszi ki. Ezt követi 20%-kal a Tiliaceae család, mely 2 fajjal képviselteti magát a kertben (*Tilia cordata*, *Tilia platyphillos*). A harmadik legnagyobb egyedszámú család a Pinaceae család, mely 3 fajjal (*Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Pinus nigra*) a kert 18%-át adja.

A többi növénycsalád kisebb egyedszámban jelenik meg, az alábbi családok 2-2 fajjal képviseltetik magukat:

- Fabaceae 2 fajjal: *Gymnocladus dioicus*, *Robinia pseudoacacia*
- Fagaceae 2 fajjal: *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*.

A kertben található többi család esetében 1-1 fajjal találkozhatunk.

A 3 legnagyobb egyedszámú család (Aceraceae, Tiliaceae, Pinaceae) adja a kastélykert 68%-át, ezek a családok határozzák meg a kert alapvető szerkezetét és ökológiai jellegét.

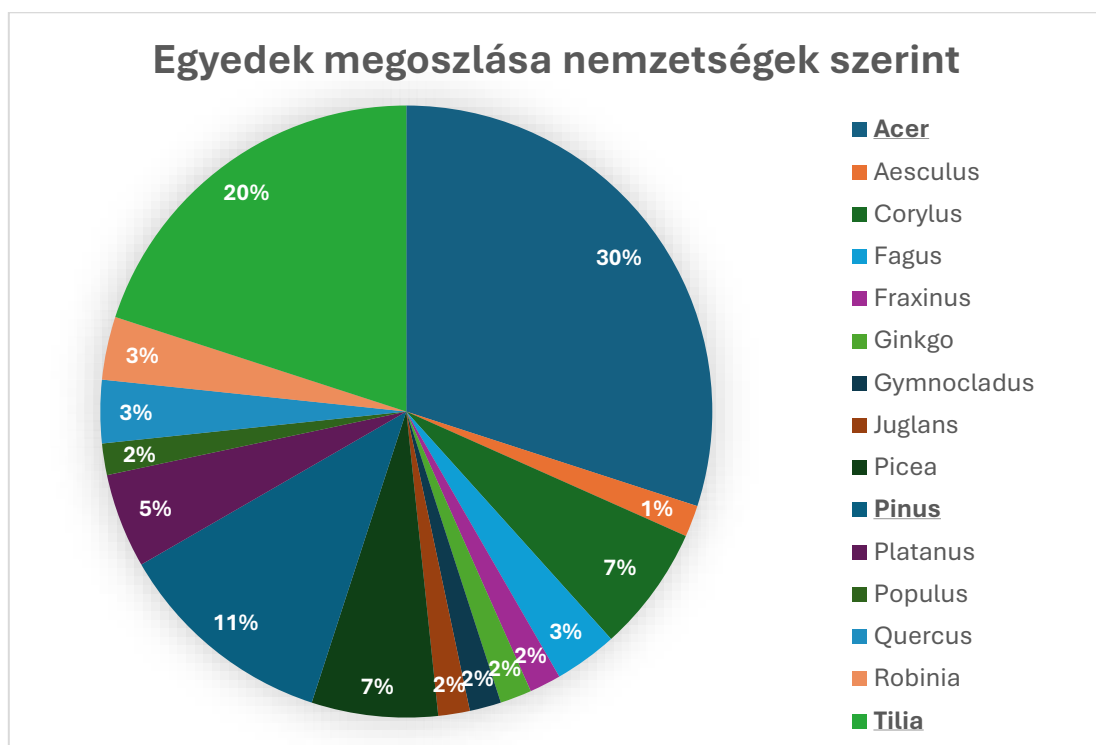
4.3 Egyedek megoszlása nemzetség szerint

A 3. táblázat a fajok nemzetségek szerinti megoszlását tartalmazza.

A kertben előforduló 15 nemzetségből mindössze 2 nemzetség képviselteti magát 1-nél több fajjal (*Pinus*: *Pinus sylvestris* és *Pinus nigra* és a *Tilia*: *Tilia platyphyllos* és *Tilia cordata*).

A 6. ábrán az egyedek nemzetségek szerinti megoszlását láthatjuk.

6. ábra: Egyedek megoszlása nemzetségek szerint (Forrás: saját szerkesztés)



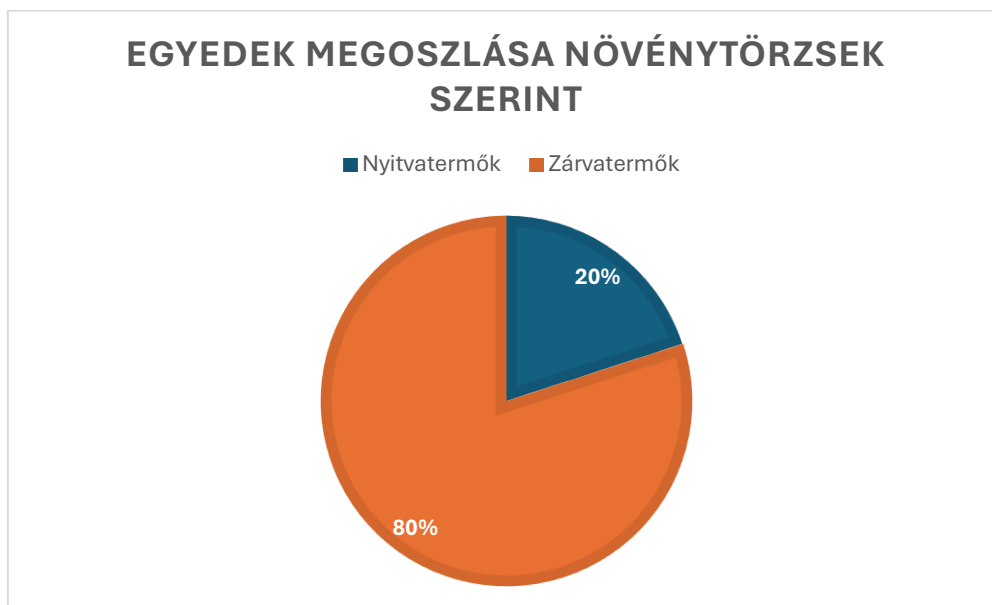
A 3 legnagyobb egyedszámot biztosító nemzetség vizsgálatakor hasonló eredményt kapunk, mint a családok vizsgálatánál. Az Aceraceae családba tartozó *Acer* nemzetség 18 egyedszámmal adja a kert 30%-át. A Tiliaceae családba tartozó *Tilia* nemzetség (2 fajjal) 12 egyedszámmal a kertben élő fák 20%-át alkotja. A Pinaceae családon belül a *Pinus* nemzetséghez 7 fa tartozik (2 fajjal), ez teszi ki a fák 11%-át. A következő nagyobb egyedszámú nemzetségek a *Picea* és a *Corylus*, 7-7%-át adják a kertnek. A *Platanus* nemzetséghez 3 egyed tartozik, ez a kerti állomány 5%-a. A maradék 9 nemzetséghez 1-2 egyedszám tartozik, ezt ábrázolja a kördiagram többi része 1-3%-os részesedéssel.

4.4 Egyedek megoszlása növénytorzsek alapján

Növénytorzsek alapján 2 főcsoportba sorolhatók a vizsgált növények: zárvatermők és nyitvatermők. A kastélykertben található egyedek 80%-a zárvatermő (Angiospermae), a nyitvatermők (Gymnospermae) aránya pedig 20%.

A 7. ábrán az egyedek növénytorzsek szerinti eloszlását láthatjuk.

7. ábra: Egyedek megoszlása növénytorzsek szerint (Forrás: saját szerkesztés)



A kastélykert nyitvatermő fajai a *Pinus sylvestris* (Erdeifenyő), a *Pinus nigra* (Feketefenyő), *Picea abies* (Közönséges lucfenyő) és a *Ginkgo biloba* (Páfrányfenyő).

A nyitvatermők (Gymnospermae) törzséhez tartozó növények olyan magvas növények, amelyek magkezdeményei nincsenek termőlevéllel (magházzal) körülzárva, „csupaszon” fejlődnek a tobozban vagy más termőszerű képződményen.

Zárvatermő fajok a kertben például a *Tilia cordata* (Kislevelű hárs), *Acer campestre* (Mezei juhar), *Platanus x hispanica* (Közönséges platán).

A zárvatermők (Angiospermae) törzséhez tartozó növények esetében a magkezdemények a termőlevél belsejében, zárt magházban fejlődnek, és ebből alakul ki a termés.

A kastélykerti állomány nagyobb része zárvatermő egyedekből áll, de a nyitvatermők is fontos szerepet játszanak, például örökzöld megjelenésükkel változatossá teszik a park összképét.

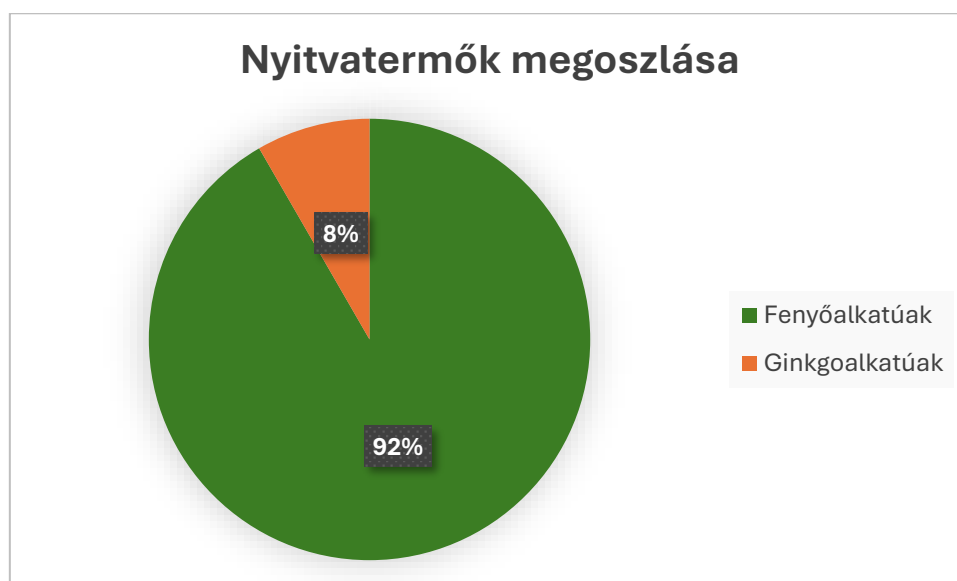
4.5 Nyitvatermők megoszlása fenyőalkatú (Pinophyta) és ginkgóalkatúak (Ginkgophyta) szerint

A nyitvatermők törzse 4 csoportra osztható:

- Ginkgophyta: ginkgóalkatú nyitvatermők
- Pinophyta: fenyőalkatú nyitvatermők
- Cycadophyta: cikászalkatú nyitvatermők
- Gnetophyta: gnétumalkatú nyitvatermők

A fenti csoportok közül a Klebelsberg kastélykertben fenyőalkatú és ginkgóalkatú nyitvatermő(k) található(k), melyeknek megoszlását a 8. ábrán láthatjuk.

8. ábra: Nyitvatermők megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)



A fenyőalkatú nyitvatermők 11 egyeddel vannak jelen (7 db *Pinus* és 4 db *Picea*), a ginkgoalkatúak közül egyetlen faj egyetlen példányát találhatjuk a parkban (*Ginkgo biloba*).

4.6 Virággal díszítők és nem díszítők megoszlása

Tovább vizsgálva a taxonokat, megnéztem mely fajok díszítenek virággal, melyek esetében ez nem jellemző. Az arányokat a parkban található egyedszámok alapján számoltam, ezt mutatja be a 9. ábra.

9. ábra: Virággal díszítő és nem díszítő egyedek megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)



A park fáinak egyharmada díszít virágával, ezek a következők:

- *Aesculus hippocastanum*: nagy, fehér virágbugái májusban nyílnak.
- *Corylus colurna*: jellegzetes virágzata a sárga, hosszú csüngő barka, amely már kora tavasszal (február végén, márciusban) megjelenik az ágakon, még a levelek kibontakozása előtt.
- *Robinia pseudoacacia*: Nagy, illatos, fehér fürtös virágai május–júniusban nyílnak, díszítő jellege jelentős.
- *Tilia cordata*: illatos, sárgásfehér virágai júniusban nyílnak.
- *Tilia platyphillos*: kellemes illatú virágai a többi hárshoz hasonlóan hosszúkás, ép szélű fellelélhez csatlakozó bogernyőben nyílnak. Az egyik legkorábban virágzó hárshoz, virágai június elején nyílnak.

A virággal nem díszítő fajok inkább lombjukkal, habitusukkal, termésükkel vagy őszi lombszínükkel díszítenek. Ilyenek például:

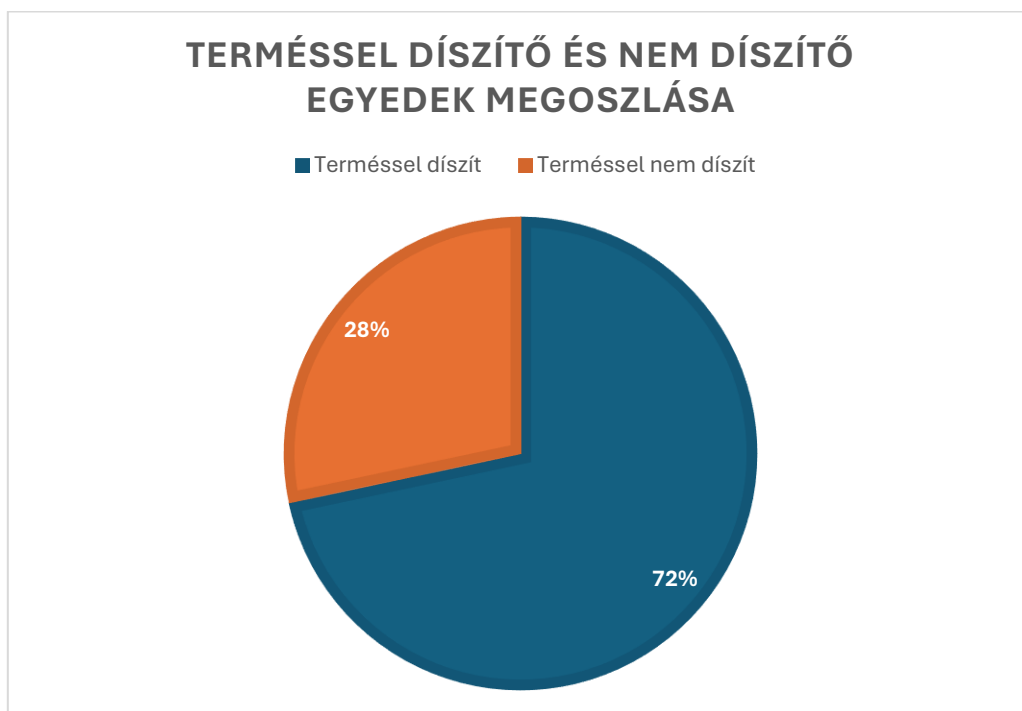
- *Picea abies*: örökzöld lombozatával, tobozával díszít
- *Acer campestre*: lombjával díszít, kicsi zöldes sárga virágai nem jelentősek
- *Ginkgo biloba*: jellegzetes levélalakjával, lombozatával díszít
- *Platanus x hispanica*: méretével, terebélyes lombkoronájával, jellegzetes krémszínű foltos törzsével, ágaival díszít

4.7 Terméssel díszítők és nem díszítők megoszlása

Habár a virággal díszítő fajok kisebb számban vannak jelen, a termésükkel díszítők aránya már jelentősebb, 72%. A termésükkel díszítő fák ősszel, télen is díszítenek, megnövelve ezzel díszidejüket. A változatos formák, színek és textúrák látványossá teszik a fákat (toboz, makk, dió, hüvely, tok, stb.). Esztétikai értékükön felül táplálékot nyújtanak az erdőben élő állatoknak (madarak, mókusok, rovarok). Megszárítva pedig dekorációként is fel tudjuk őket használni.

A 10. ábra a termésükkel díszítő és nem díszítő fajok megoszlását mutatja be.

10. ábra: Terméssel díszítő és nem díszítő fajok megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)



Jelentősebb, termésükkel díszítő fajok:

- *Aesculus hippocastanum*: termése tüskés toktermés, melyben a fényes magok (gesztenyék) találhatóak.
- *Corylus colurna*: makktermés (mogyoró) dús csomókban álló díszes kupaccsal.
- *Fagus sylvatica*: makktermés szúrós kupacsban.
- *Picea abies*: kb. 15 cm-es barna lecsüngő toboz, egész évben díszít.

- *Pinus nigra*: 5-10 cm-es toboz, mely az érés során zöldből barnára színeződik.
- *Pinus sylvestris*: kisebb, hegyes tojásdad alakú tobozok, melyek
- *Quercus robur*: hosszú kocsányon függő, kisebb csoportban fejlődő makk termés.

Az 5. táblázatban ábrázoltam a kastélykertben található fajok lombdész, virág és termés időszakát. Minden fajhoz 3 sor tartozik, ahol különböző színekkel jelenik meg az adott típushoz tartozó időszak. Zölddel a lombozati, pirossal a virágzati és kézzel a termés időszaka. Így áttekinthetővé válnak az év díszítő időszakai, segít időben elhelyezni a fák díszértékét az egész vegetációs időszakban, megmutatja, mikor lesz az adott terület a leglátványosabb.

A virágzási, lomb- és termésdészes időszakok ismerete a fenntartási munkák (pl. metszés, növényvédelem, lombgyűjtés) megfelelő időzítését is segíti, továbbá támogatja az ökológiai szempontokat figyelembe vevő tervezést. A termésdészes fajok táplálékot biztosítanak a madarak és más állatok számára, így hozzájárulnak a biodiverzitás fenntartásához.

A táblázat alapján az alábbi megállapítások tehetők a kastélykertben lévő fajok díszítő értékeit illetően:

- Legkorábban virágzik a *Corylus colurna* (törökmogyoró), február-márciusban.
- Legkésőbbben virágzik a *Tilia cordata* (kislevelű hárs) és *Tilia platyphyllos* (nagylevelű hárs), június-júliusban.
- A fajok többsége 1,5-2 hónapig virágzik.
- A (lombhullató) fajok lombosodása általában április-májusban kezdődik és október novemberig tart (örökzöldek lombozata egész évben jelölt).
- A legkésőbbi lombhullató faj a *Fagus sylvatica*, melynél sok esetben a barnára színeződött levelek még télen is a fán maradnak.
- Legkorábban termést a *Populus alba* hoz, május-júniusban, de ennek csekély díszítő értéke van.
- A terméssel díszítő fajok közül augusztus-szeptemberben a *Corylus colurna*, a *Tilia cordata* és a *Tilia platyphyllos* hozza terméseit.
- Ahogy lombjával, termésével (tobozával) is egész évben díszítenek az örökzöldek (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*).

A 11. ábra bemutatja a fajok eloszlását virággal és/vagy terméssel való díszítési értékük szerint. A megoszlást az egyedszámok alapján számoltam.

11. ábra: Díszítési kategóriák szerinti eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)



Az adatok alapján a csak termésükkel díszítő fajok teszik ki a legnagyobb arányt, 62%-ot, ami azt jelzi, hogy a kastélyparkban a termésdísz fontos esztétikai szerepet tölt be az év későbbi szakaszában is (ősszel és télen). Ebbe a kategóriába tartoznak például: *Acer campestre*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*.

A csak virággal díszítő fajok aránya 23%, ezek főként tavasszal és kora nyáron adják a kert látványosabb színfoltjait: *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphillos*.

A virággal és terméssel egyaránt díszítő fajok aránya mindössze 10%, tehát viszonylag kevés olyan növény található, amely két külön időszakban is jelentős díszítőértékkel bír: *Aesculus hippocastanum*, *Corylus colurna*, *Gymnocladus dioicus*.

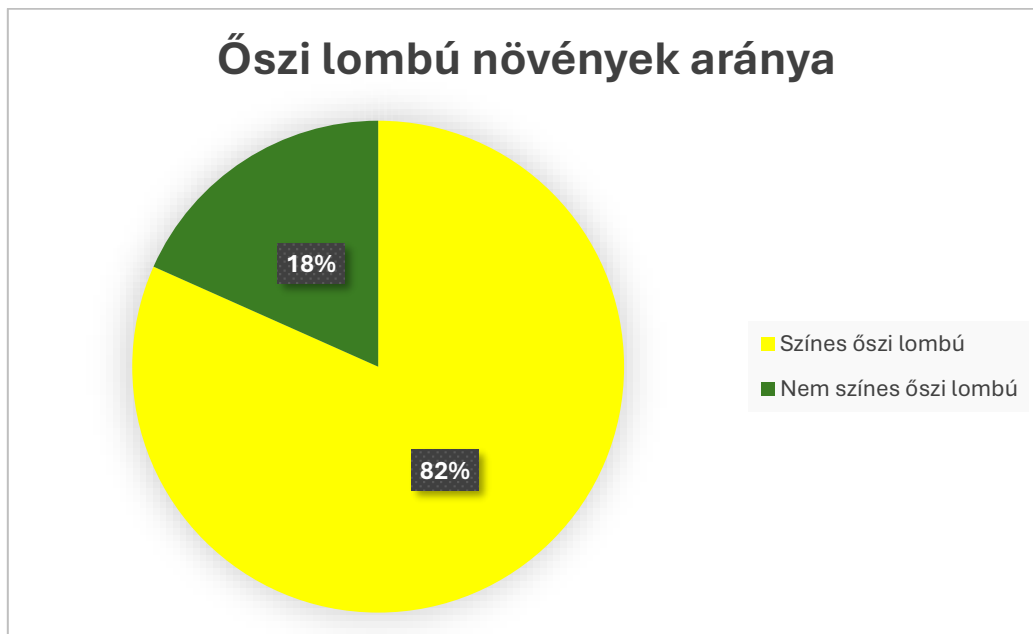
Mindössze 5% azoknak a fajoknak az aránya, melyek sem virággal, sem termésükkel nem díszítenek. Ezek elsősorban lombjukkal, habitusukkal díszítenek: *Fraxinus excelsios*, *Ginkgo biloba*, *Populus alba*.

Összességében elmondható, hogy a vizsgált fajok többsége termékdíszes, ami az őszi–téli látványosságot hangsúlyozza, ugyanakkor a virágdíszes fajok kisebb arányban vannak jelen, így a tavaszi díszítő érték mérsékeltebb. A fajösszetétel ennek megfelelően kiegyensúlyozott, de inkább az év második felében érvényesül a legnagyobb díszítőérték.

4.8 Őszi lombszínű fajok aránya

A 12. ábrán az őszi lombszínnel díszítő és nem díszítő fajok eloszlását láthatjuk.

12. ábra Őszi lombú növények aránya (Forrás: saját szerkesztés)



Az adatokból jól látható, hogy a fajok túlnyomó többsége, 82%, színes őszi lombbal rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy az arborétumban szereplő fák nagy része jelentős díszítőértéket képvisel az őszi időszakban, amikor leveleik különféle sárga, narancs, illetve barnás-vörös árnyalatokba színeződnek, például a *Acer campestre*, *Corylus colurna*, *Ginkgo biloba*, *Tilia cordata* esetében.

A nem színes őszi lombú fajok aránya mindössze 18%, ezek jellemzően örökzöld fenyők (*Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*), amelyek lombszíne az év során alig változik. Bár

ezek nem vesznek részt az őszi színekben, mégis állandó zöldfelületet adnak a kertnek a téli hónapokban.

Az őszi lombszínek és a növénytörzsek szerinti eloszlási vizsgálatok között az eltérést egyetlen faj, a *Ginkgo biloba* jelenti, mivel lombhullató és ősszel élénksárga leveleivel díszít, szemben a többi, kastélykertben található nyitvatermő fajjal.

Összességében a vizsgált növények eloszlása kedvező, mivel a színes lombú fajok magas aránya az arborétumot látványossá teszi az őszi időszakban, amikor a lombszíneződés a legintenzívebb.

4.9 Színes őszi lombú növények

A 13. ábra az őszi lombszíneződés árnyalatai szerinti eloszlást mutatja be a vizsgált fajok körében.

13. ábra: Színes őszi lombú növények megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)



Az eredmények alapján a fajok túlnyomó többsége (82%) sárga lombszínt vesz fel ősszel. Ide tartozik például az *Acer campestre*, *Corylus colurna*, *Ginkgo biloba*, *Juglans nigra*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphillos*.

A sárgásbarna lombú fajok aránya 14%, ezek elsősorban olyan fák, amelyek lombja a sárgulást követően barnulni kezd. Például: *Aesculus hippocastanum*, *Platanus × hispanica*, *Populus alba*, *Quercus robur*.

A narancsszínű lombú fajok aránya viszonylag alacsony, mindössze 4%, a kertben található fajok közül a *Fagus sylvatica* tartozik ide.

Összességében a kastélykertet főként a sárga lombú fajok uralják, ami harmonikus, egységes őszi színhatást eredményez, míg a narancsos és barnás árnyalatok kisebb mennyiségben vannak jelen.

4.10 Egyedek magassága

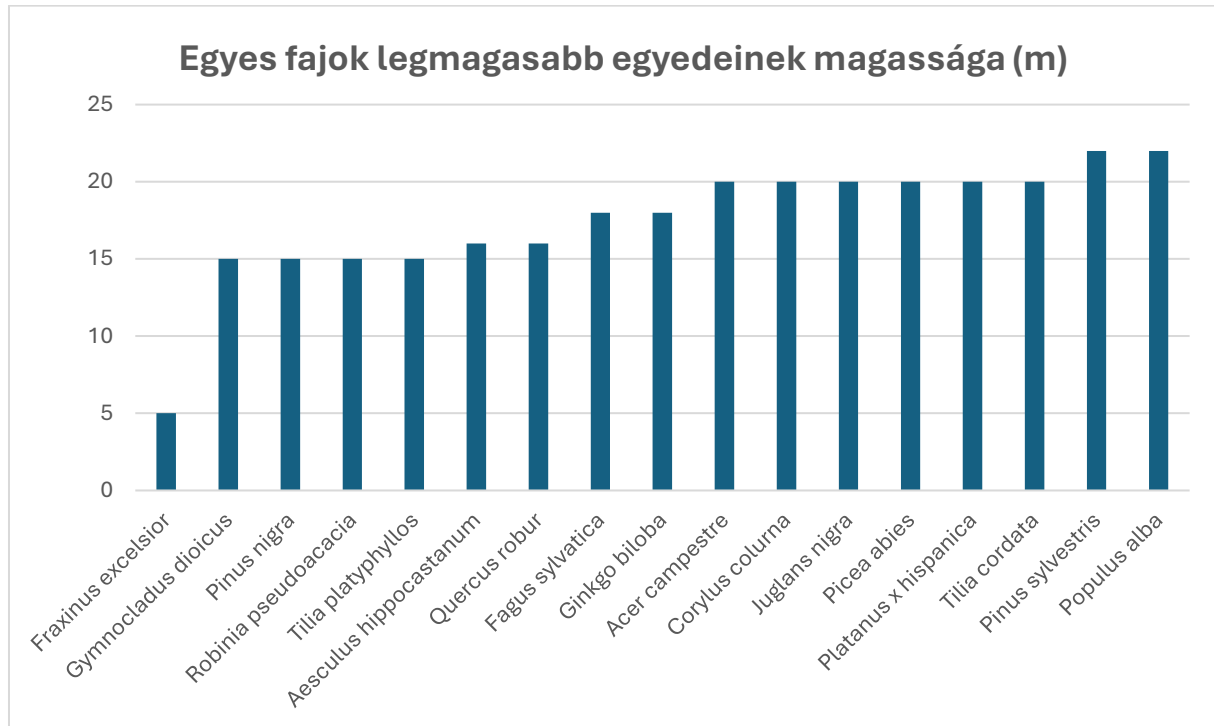
A méréseket 2025 augusztusában végeztem el a következő módszerrel.

Egy botot függőlegesen leszúrtam a talajba, megmértem a bot talaj feletti hosszát, majd a vetett árnyék hosszát. A két adat arányából megkaptam azt az arányszámot, amely alapján a fa vetett árnyékából ki tudtam számolni az adott egyed hozzávetőleges magasságát. Ezeket az adatokat egy Excel táblázatban dolgoztam fel.

Mivel a lombkoronák nagyrészt összeérnek a kert területén, ezért a vetett árnyék hosszának mérése nem volt mindig pontosan mérhető, a magassági adatokat méterre kerekítve rögzítettem. A kertben található fajok magassága 5 és 22 méter között van. Az 4. táblázat minden faj legmagasabb példányát tartalmazza.

A 14. ábra az egyes fajok legmagasabb egyedét mutatja be magasság szerint növekvő sorrendben.

14. ábra: Az egyes fajok legmagasabb egyedeinek magassága (Forrás: saját szerkesztés)

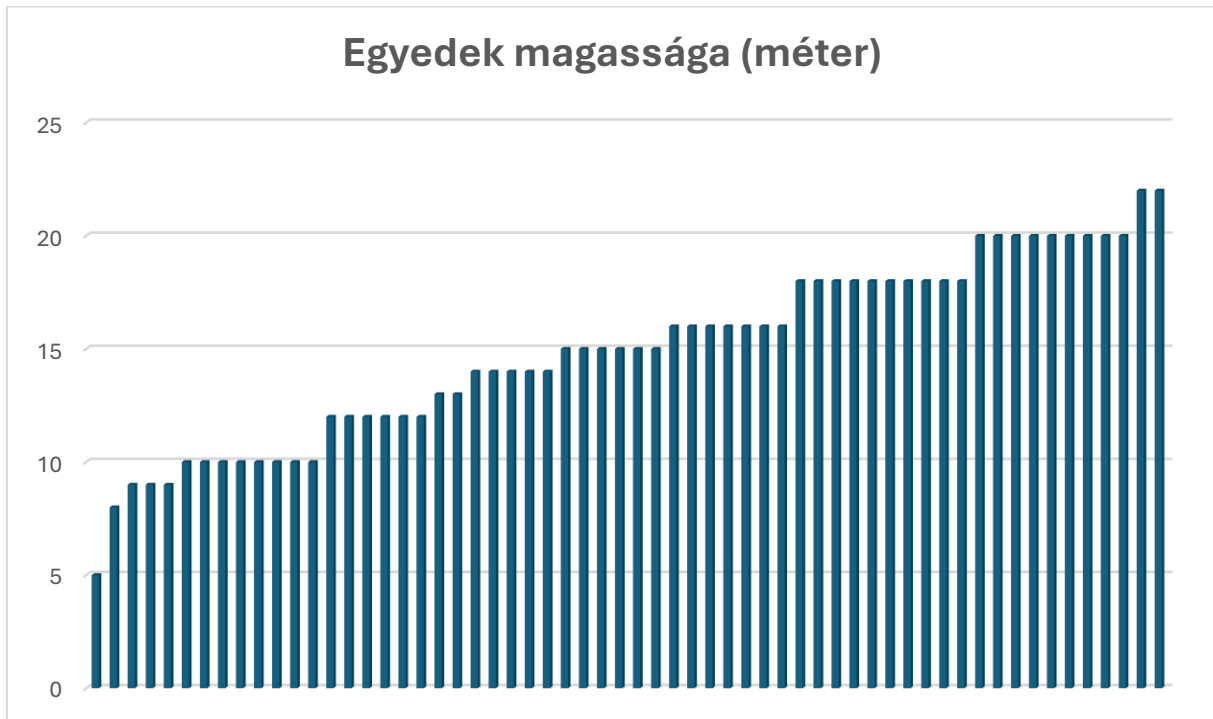


Az 4. táblázat és a 14. ábra alapján megállapítható, hogy a *Fraxinus excelsior*-on kívül minden fajból minimum 15 méter magasságú egyed képviselteti magát. A két legmagasabb taxon a 22 méter magas *Pinus sylvestris* (4. kép) és *Populus alba* (5. kép).

Ezt követi 9 db 20 méteres fa, amely 7 fajhoz tartozik: *Acer campestre* (6. kép), *Corylus colurna* (7. kép), *Juglans nigra* (8. kép), *Picea abies* (9. kép), *Pinus sylvestris*, *Platanus x hispanica* (10. kép), *Tilia cordata* (11. kép).

A 15. ábra az összes egyed magasságát mutatja be növekvő sorrendben.

15. ábra: Az összes egyed magassága (Forrás: saját szerkesztés)



Az ábrán is jól látszik, hogy a Klebelsberg kastélypark legkisebb fája az 5 méter magas *Fraxinus excelsior*, a 2 legmagasabb pedig egy *Pinus sylvestris* és az egyetlen *Populus alba*.

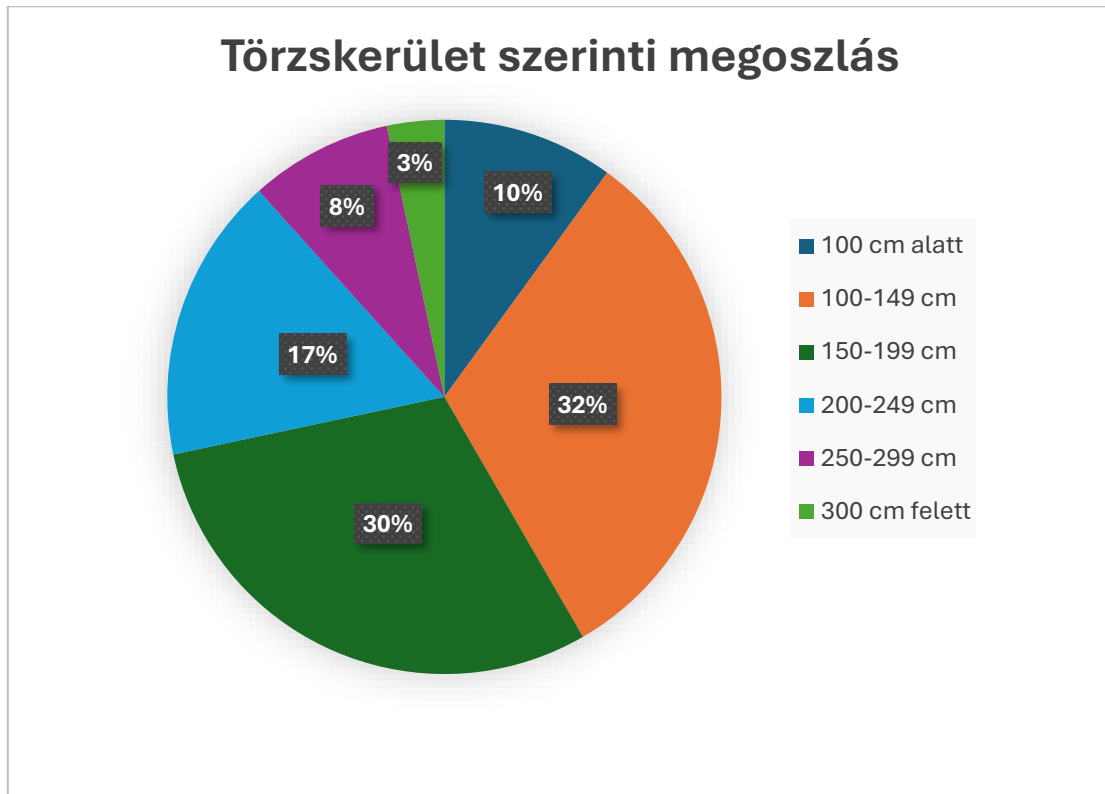
A 10 és 20 méter közötti magasságtartományban az egyedek eloszlása viszonylag egyenletes. Körülbelül 2 méteres léptékekben (10–12 m, 12–14 m, 14–16 m, 16–18 m, 18–20 m) nagyjából azonos számú fa található. Az állományban nincs domináns magassági mérték, tehát az egyedek növekedése kiegyenlített, és a populáció egységes szerkezetű méretük szempontjából.

A homogén eloszlás alapján megállapítható, hogy ez egy egészséges, kiegyenlített korösszetételű állomány, ahol a környezeti feltételek (fény, víz, tápanyag) viszonylag egyformán biztosítottak minden egyed számára.

4.11 Egyedek törzsének kerülete, életkoruk meghatározása

A 16. ábrán a fajok törzskerület szerinti megoszlását láthatjuk. Az fák törzskerületének mérése a talajszint felett 130 cm magasságban történt.

16. ábra: Törzskerület szerinti megoszlás (Forrás: saját szerkesztés)



Az adatok alapján megállapítható, hogy az egyedek legnagyobb része, 32%-a 100 és 150 cm közötti törzskerülettel és 30%-a 150 és 200 cm közötti törzskerülettel rendelkezik, azaz az állomány közel 2/3-ának 100 és 200 cm közötti törzskerülete van.

A 200-250 cm közötti törzskerületű fák 17%-ot képviselnek, tehát az állomány túlnyomó része, 79%-a 100 és 250 cm közötti törzskerülettel rendelkezik.

A kisebb, 100 cm alatti kerületű fák mindössze 10%-ot képviselnek.

Jelentősnek mondható a 250-300 cm közöttiek csoportja, az állomány 8%-át teszik ki. 2 taxonnak pedig 300 cm feletti törzskerülete van, ez az egyedszám 3%-át jelenti.

A továbbiakban a kerületi értékekből kiszámoltam az átmérőket (a kerület összegét elosztottam π -vel) és ezt behelyettesítve Dr. Radó Dezső táblázatába, megkaptam a fák becsült életkorát.

A 17. ábra a fajok kor szerinti megoszlását ábrázolja.

17. ábra: Egyedek kor szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)



A parkban található fák fele 40 és 60 év közötti. 30%-ban ennél fiatalabb 20 és 40 év közötti fák vannak, 15%-ban pedig idősebb 60 és 80 év közötti egyedeket találhatunk. Elmondható, hogy a parkban található fák túlnyomó része, 96%-a 20 és 80 év közötti. A park legfiatalabb fája a 15 éves *Fraxinus excelsior*.

A park legidősebb fája a 320 cm törzskerületű, közel 22 méter magas, kb. 95 éves *Pinus sylvestris* (4. kép).

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A Klebelsberg-kastély parkja különleges dendrológiai értékeket hordozó, gondozott és harmonikusan kialakított történeti kert, amelyben a természetes és az ember által formált tájelemek egyensúlya meghatározza a terület karakterét. A vizsgálat során feltárt adatok alapján a park faállománya jó állapotú, azonban a hosszú távú fenntartás, az ökológiai stabilitás és a változó környezeti feltételekhez való alkalmazkodás érdekében indokolt néhány fejlesztés, beavatkozás és tervezett rehabilitáció.

Az alábbi javaslatok célja a park biológiai sokféleségének növelése, esztétikai értékének megőrzése, valamint az egészséges és fenntartható faállomány biztosítása.

5.1 Új fajták telepítése a fenntarthatóság érdekében

A klímaváltozás hatásai – például a nyári aszályok gyakoribbá válása, a csapadékeloszlás egyenetlensége és a szélsőséges hőmérsékletingadozás – kihívást jelentenek a meglévő faállomány számára.

Ezért javasolt a park fafajösszetételének diverzifikálása, különös tekintettel az őshonos, szárazságtűrő és betegségekkel szemben ellenálló fajokra.

Telepítésre javasolt fajok például:

- Nyitvatermők: Atlasz cédrus (*Cedrus atlantica*), Vörösfenyő (*Larix decidua*).
- Lombhullató fák: Kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), Virágos kőris (*Fraxinus ornus*), Korai juhar (*Acer platanoides*).

Díszítő célú fajok: Japán díszcseresznye (*Prunus serrulata*), Vérszilva (*Prunus cerasifera*), Nagyvirágú liliomfa (*Magnolia x soulangiana*).

Az új telepítéseknél fontos a meglévő állományhoz való vizuális és ökológiai illeszkedés, azaz a fafajok elhelyezése a jelenlegi térszerkezet és lombkorona-felépítés figyelembevételével történjen.

5.2 Öntözőrendszer és talajkezelés fejlesztése

A park ökológiai egyensúlyának és esztétikai értékének megőrzéséhez nélkülözhetetlen a megfelelő vízellátás.

- Automata, talajnedvesség-érzékelővel vezérelt szórófejes öntözőrendszer kialakítása, külön zónákra bontva a faállomány, a gyepfelület és a dísznövényágak számára.
- Talajjavítás szerves anyagok (komposzt, humusztrágya) és talajlazítás alkalmazásával.
- Mulcsozás a törzskörben, amely megakadályozza a kiszáradást és javítja a talaj szerkezetét.
- A fejlesztések célja a fák vitalitásának javítása, a növények stresszterhelésének csökkentése, valamint a fenntartási költségek hosszú távú mérséklése.

5.3 Szakértői bevonás és növényvédelmi program

A park egészséges fenntartása érdekében javasolt rendszeres kertészmérnöki, növényorvosi felügyelet és éves növény-egészségügyi ellenőrzés.

A legfontosabb feladatok:

- Faápolási vizsgálatok, statikai ellenőrzések (pl. korhadás, üregesedés, dőlésszög).
- Metszési és fiatalító beavatkozások az előregedett vagy korhadt egyedeknél.
- Növényvédelmi terv kidolgozása a károsítók (pl. vadgesztenye-aknázómoly, platán csipkésposloska) elleni integrált, környezetkímélő védekezéssel.
- Az elpusztult vagy veszélyes egyedek pótlásának ütemezett végrehajtása.

A szakértői felügyelet biztosítja a faállomány élettartamának meghosszabbítását, és megelőzi a balesetveszélyes helyzetek kialakulását.

5.4 Térkialakítás és növénycsoportosítás

A Klebelsberg-kastély parkja egységes, de több funkcionális zónára osztható: díszkert, patakmenti rész, pihenőterület és sétányok menti sávok.

A jövőbeni fejlesztés során javasolt:

- Tematikus növénycsoportok kialakítása (pl. virágzó fajok zónája, őszi lombszínt adó fajok sávja, örökzöld csoport).
- A patakpart természetközeli arculatának megőrzése, kiegészítve árnyéktűrő aljnövényzettel (pl. árnyliliom, páfrányfélék).
- A kastély előtti reprezentatív tér hangsúlyozása szabályosabb ültetési formákkal, míg a park távolabbi részein a természetesebb, ligetes elrendezés előnyös.
- A sétányrendszer mentén ritkítás és koronaalakítás a biztonság és az átláthatóság érdekében.

A növénycsoportosítás esztétikai szempontból kiemeli az évszakos változásokat, és hozzájárul a biodiverzitás növekedéséhez.

5.5 Hosszú távú fenntartási terv kidolgozása

A park tartós megőrzése érdekében javasolt egy komplex fenntartási és kezelési terv kidolgozása, amely 10–15 éves távlatban határozza meg a szükséges tevékenységeket.

A terv tartalmazza:

- A faállomány rendszeres felülvizsgálatának ütemezését.
- A metszési és ifjítási munkák ütemezését.
- Az öntözési és növényvédelmi program éves beosztását.
- A pótlások, új telepítések és esetleges kivágások tervezését.
- A park esztétikai arculatának megőrzését célzó irányelveket.

A hosszú távú terv megvalósítása garantálja, hogy a Klebelsberg-kastély parkja a jövő generációi számára is megőrizze történeti és dendrológiai értékeit.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat a pesthidegkúti Klebelsberg-kastély parkjának dendrológiai felmérését mutatja be, amely egyedülálló természeti és történeti értéket képvisel Budapest térségében. A kutatás célja a park fás szárú növényállományának részletes vizsgálata volt, amely magában foglalta a fajok azonosítását, egyedszámuk meghatározását, valamint megoszlásuk elemzését családok, nemzetségek, növénytorzsek, díszítő tulajdonságok és méretbeli jellemzők alapján.

A terepi vizsgálatok 2024–2025 között zajlottak, három különböző időpontban, a faállomány teljes körű bejárásával és mérésével. Összesen 17 faj és 60 egyed került azonosításra, köztük őshonos és idegenhonos fajok egyaránt. A legnagyobb egyedszámot a mezei juhar (*Acer campestre*, 30%, 18 egyed) képviselte, ezt követte a kislevelű hárs (*Tilia cordata*, 17%, 10 egyed) és az erdei fenyő (*Pinus sylvestris* 10%, 6 egyed).

A fajok többsége a zárvatermők (Angiospermatophyta) közé tartozik, arányuk meghaladja a 80%-ot, míg a nyitvatermők (Gymnospermatophyta) 20%-os részaránnyal vannak jelen.

A legnagyobb egyedszámmal az Aceraceae növénycsalád képviselteti magát (30%), ezt követi 20%-kal a Tiliaceae család, majd a Pinaceae család következik (18%).

A nemzetségeket vizsgálva a legnagyobb egyedszámban az *Acer* nemzetség van jelen (30%), ezt követi a *Tilia* nemzetség (20%) majd a *Pinus* nemzetség (11%). A következő nagyobb egyedszámú nemzetségek a *Picea* és a *Corylus*, 7-7%-át adják a kertnek

A parkban elsősorban lombdíszerű és habitusdíszerű fajok találhatók, de a virágdíszerű és őszi lombszínnel díszítő fajok is színesítik az állományt, ami az esztétikai változatosságot növeli.

A fák többsége közepes méretű, 10–20 méter magas, 40–80 cm törzsátmérővel és 50–100 év közötti becsült életkorral, ami kiegyensúlyozott, érett állományra utal.

Az elemzés során megállapítást nyert, hogy a kastélypark szerkezete tudatos tervezés eredménye, a fák elhelyezkedése, magassága és lombkoronája egységes képet mutat. A park különleges atmoszféráját a patak menti elrendezés és a változatos díszítőértékű fajok adják.

A dolgozat zárásaként megfogalmazott rehabilitációs és fenntartási javaslatok a park hosszú távú megőrzését célozzák. Ezek közé tartozik néhány új faj telepítése, a korszerű öntözőrendszer és talajjavítás megvalósítása, valamint a rendszeres növényvédelmi és szakmai

felügyelet biztosítása. Javasolt a tematikus növénycsoportosítás és egy 15 éves fenntartási terv kidolgozása, amely garantálja a park dendrológiai, esztétikai és ökológiai értékeinek fenntartható megőrzését.

IRODALOMJEGYZÉK

- Allen J Coombes (1992): Fák. Budapest: Panem Kft. 320p.
- Allen C. (2004): Pocket Nature – Trees. London: Dorling Kindersley Limited. 224p.
- Bartha D. (2006): Növényrendszertan I. (Dendrológia). Sopron: Soproni Egyetem. 379p.
- Bartha D. (1999): Magyarország fa- és cserjefajai. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 301p.
- Bogoutdinova, L. R., Shelepova, O. V., Konovalova, L. N., Tkachenko, O. B., Gulevich, A. A., Baranova, E. N., & Mitrofanova, I. V. (2024): Susceptibility of different Aesculus species to the horse chestnut leaf miner moth: Chemical composition and morphological features of leaves. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 5(4), 691–707. DOI: <https://doi.org/10.3390/jzbg5040045>
- Bourdo Eric A. (2001): The illustrated book of Trees. London: Salamander Books Limited. 192p.
- Crawford M. (2015): TREES for gardens, orchards and permaculture. Hampshire: Permanent Publications Hyden House Ltd. 229p.
- Czáka S. (1983): 88 színes oldal az örökzöldekről és a fenyőkről. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 94p.
- Gencsi L., Vancsura R. (1992): Dendrológia. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 728p.
- Gróf Klébelsberg Kunóné (1992): Életutunk. Szeged: Kereszténydemokrata Néppárt. 133p.
- Hedjam H., Marniche F., Doumandji S.-E., Contarini M., Paparatti B., Speranza S., Krouchi F., Derridj A. (2017): First report of *Eulachnus tuberculostemmatus* (Theobald, 1915) on *Pinus nigra* subsp. *mauretanica* stands in Algeria. *Algéria: EPPO Bulletin*, 47 (1), pp. 111 – 114. DOI: 10.1111/epp.12364
- Hotchkiss, A., Herbert, S. (2022): Tree species handbook. Lincolnshire: The Woodland trust. 135 p.

Kuehne, C., Kublin, E., Pyttel, P., & Bauhus, J. (2013): Growth and form of *Quercus robur* (L.) and *Fraxinus excelsior* (L.) respond distinctly different to initial growing space: Results from 24-year-old Nelder experiments. *Journal of Forestry Research*, 24(1), 1–14. DOI: 10.1007/s11676-013-0320-6

Matuszewska, A., Giebułtowicz, J., & Wrońska-Pilarek, D. (2023): The potential of *Ginkgo biloba* as a source of biologically active compounds. *Molecules*, 28(10), Paper 3993, 21 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28103993>

More D., Fitter A. (1990): Fák. Budapest: Gondolat. 241p.

Nicolescu, V.-N., Rédei, K., Mason, W. L., Vor, T., & Pástor, M. (2020): Ecology, growth and management of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), a non-native species integrated into European forests. *Journal of Forestry Research*, 31(2), 1081–1101. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01116-8>

Johnson O., More D. (2007): Európa fái. Budapest: Kossuth Kiadó. 463p.

Józsa M. (1980): Fenyők és örökzöldek a kertben. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 289p.

Nagy B. (1980): Díszfák, díszcserjék termesztése és felhasználása. Mezőgazdasági Kiadó, 445p.

Nagy B. (1993): Dísznövénytermesztés II. Mezőgazda Kiadó. 156p.

Radó D. (1999): Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése. Levegő Munkacsoport 12p.

Retkes J., Tóth I. (2006): Lombos fák, cserjék. Budapest: Botanika Kft. 168p.

Schmidt G., Tóth I. (2006): Kertészeti dendrológia. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 404p.

Schmidt G., Tóth I. (2009): Díszfaiskola. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 669p.

Schmidt G. (1990): Díszfák és kertek képekben. Sopron: Botanika Reklám és Kiadói Kft. 99p.

Schmidt G. (2004): Díszfák. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 94p.

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: A Klebelsberg kastély felújítás előtti állapota (Forrás: bco.gportal.hu)	7
2. ábra: A felújított kastély és kastélypark (Forrás: saját készítés).....	8
3. ábra.: Klebelsberg emlékhely és vendégház alaprajza (Forrás: https://klebelsbergkastely.hu/emlekhaz).....	9
4. ábra: Egyedek száma és megoszlása fajok szerint (Forrás: saját szerkesztés).....	24
5. ábra: Egyedek megoszlása családok szerint (Forrás: saját szerkesztés).....	25
6. ábra: Egyedek megoszlása nemzetségek szerint (Forrás: saját szerkesztés).....	26
7. ábra: Egyedek megoszlása növénytörzsek szerint (Forrás: saját szerkesztés)	27
8. ábra: Nyitvatermők megoszlása (Forrás: saját szerkesztés).....	29
9. ábra: Virággal díszítő és nem díszítő egyedek megoszlása (Forrás: saját szerkesztés).....	30
10. ábra: Terméssel díszítő és nem díszítő fajok megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)	31
11. ábra: Díszítési kategóriák szerinti eloszlás (Forrás: saját szerkesztés)	33
12. ábra Őszi lombú növények aránya (Forrás: saját szerkesztés).....	34
13. ábra: Színes őszi lombú növények megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)	35
14. ábra: Az egyes fajok legmagasabb egyedeinek magassága (Forrás: saját szerkesztés)	37
15. ábra: Az összes egyed magassága (Forrás: saját szerkesztés)	38
16. ábra: Törzskerület szerinti megoszlás (Forrás: saját szerkesztés)	39
17. ábra: Egyedek kor szerinti megoszlása (Forrás: saját szerkesztés)	40

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: Egyedek száma fajok szerint (Forrás: saját szerkesztés)	23
2. táblázat: Egyedek megoszlása családok szerint (Forrás: saját szerkesztés).....	56
3. táblázat: Egyedek megoszlása nemzetség szerint (Forrás: saját szerkesztés)	57
4. táblázat: Az egyes fajok legmagasabb egyedinek magassága (Forrás: saját szerkesztés)....	58
5. táblázat: Az egyes fajok lombdész, virág és termés időszaka (Forrás: Schmidt 2009 és saját szerkesztés).....	59

I. SZ. MELLÉKLET - KÉPEK

1. kép: *Acer campestre* ikertörzsű fa 1. (Forrás: saját készítés)



2. kép: *Acer campestre* ikertörzsű fa 2. (Forrás: saját készítés)



3. kép: *Fagus sylvatica* ikertörzsű fa (Forrás: saját készítés)



4. kép: *Pinus sylvestris* (Forrás: saját készítés)



5. kép: *Populus alba* (Forrás: saját készítés)



6. kép: *Acer campestre* (Forrás: saját készítés)



7. kép: *Corylus colurna* (Forrás: saját készítés)



8. kép: *Juglans nigra* (Forrás: saját készítés)



9. kép: *Picea abies* (Forrás: saját készítés)



10. kép: *Platanus x hispanica* (Forrás: saját készítés)



11. kép: *Tilia cordata* (Forrás: saját készítés)



II. SZ. MELLÉKLET – TÁBLÁZATOK

2. táblázat: Egyedek megoszlása családok szerint (Forrás: saját szerkesztés)

Család latin neve	Családba tartozó fajok
Aceraceae	<i>Acer campestre</i>
Betulaceae	<i>Corylus colurna</i>
Fabaceae	<i>Gymnocladus dioicus</i>
	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Fagaceae	<i>Quercus robur</i>
	<i>Fagus sylvatica</i>
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo biloba</i>
Hippocastanaceae	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Juglandaceae	<i>Juglans nigra</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Picea abies</i>
	<i>Pinus nigra</i>
Platanaceae	<i>Platanus x hispanica</i>
Salicaceae	<i>Populus alba</i>
Tiliaceae	<i>Tilia platyphyllos</i>
	<i>Tilia cordata</i>

3. táblázat: Egyedek megoszlása nemzetség szerint (Forrás: saját szerkesztés)

Nemzetség	Faj
Acer	<i>Acer campestre</i>
Aesculus	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Corylus	<i>Corylus colurna</i>
Fagus	<i>Fagus sylvatica</i>
Fraxinus	<i>Fraxinus excelsior</i>
Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i>
Gymnocladus	<i>Gymnocladus dioicus</i>
Juglans	<i>Juglans nigra</i>
Picea	<i>Picea abies</i>
Pinus	<i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Pinus nigra</i>
Platanus	<i>Platanus x hispanica</i>
Populus	<i>Populus alba</i>
Quercus	<i>Quercus robur</i>
Robinia	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Tilia	<i>Tilia platyphyllos</i>
	<i>Tilia cordata</i>

4. táblázat: Az egyes fajok legmagasabb egyedinek magassága (Forrás: saját szerkesztés)

Latin név	Magasság (m)
<i>Acer campestre</i>	20
<i>Aesculus hippocastanum</i>	16
<i>Corylus colurna</i>	20
<i>Fagus sylvatica</i>	18
<i>Fraxinus excelsior</i>	5
<i>Ginkgo biloba</i>	18
<i>Gymnocladus dioicus</i>	15
<i>Juglans nigra</i>	20
<i>Picea abies</i>	20
<i>Pinus nigra</i>	15
<i>Pinus sylvestris</i>	22
<i>Platanus x hispanica</i>	20
<i>Populus alba</i>	22
<i>Quercus robur</i>	16
<i>Robinia pseudoacacia</i>	15
<i>Tilia cordata</i>	20
<i>Tilia platyphyllos</i>	15

5. táblázat: Az egyes fajok lombdész, virág és termés időszaka (Forrás: Schmidt 2009 és saját szerkesztés)

Faj latin neve	Típus	jan	feb	márc	ápr	máj	jún	júl	aug	szep	okt	nov	dec
<i>Acer campestre</i>	virág				■	■	■	■					
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés									■	■	■	■
<i>Aesculus hippocastanum</i>	virág					■	■						
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés									■	■	■	■
<i>Corylus colurna</i>	virág		■	■	■	■							
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés								■	■	■	■	■
<i>Fagus sylvatica</i>	virág				■	■	■	■					
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés									■	■	■	■
<i>Fraxinus excelsior</i>	virág				■	■							
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés	■	■							■	■	■	■
<i>Ginkgo biloba</i>	virág				■	■							
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés									■	■	■	■
<i>Gymnocladus dioicus</i>	virág					■	■						
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés	■	■							■	■	■	■
<i>Juglans nigra</i>	virág					■	■						
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés									■	■	■	■
<i>Picea abies</i>	virág					■	■	■					
	lomb	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés	■	■							■	■	■	■
<i>Pinus nigra</i>	virág				■	■	■	■					
	lomb	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Pinus sylvestris</i>	virág					■	■	■					
	lomb	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Platanus x hispanica</i>	virág				■	■	■	■					
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Populus alba</i>	virág			■	■	■	■						
	lomb				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	termés					■	■	■	■				
<i>Quercus robur</i>	virág				■	■	■	■					

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános

hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Erdei István
A Hallgató Neptun kódja: CK6C83
A dolgozat címe: A Klebelsberg Kastély kertjének dendrológiai felmérése
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Kertészettudományi Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2025. 10. 27.

Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Erdei István (hallgató Neptun azonosítója: CK6C83) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre **javaslom** / **nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Gödöllő, 2025.11.03.


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Erdei István
Neptun-kódja:	CK6C83
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	A Klebelsberg Kastély kertjének dendrológiai felmérése

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

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

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

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

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

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

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

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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

Kelt: Budapest, 2025. 11. 03.

.....


Hallgató aláírása

.....


Konzulens/Témavezető aláírása