

ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

Név:

Pusztai Péter

III. évfolyam

2013

KECSKEMÉTI FŐISKOLA
KERTÉSZETI FŐISKOLAI KAR
KERTÉSZETI TANSZÉK
KECSKEMÉT

ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

Csongrádi platánfák kor- és értékmeghatározásának tanulmányozása

Pusztai Péter

Készült: Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Tanszéken
Konzulens(ek): Prof. Dr. Lévai Péter

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. Irodalmi áttekintés.....	2
2.1. Csongrád városának és térségének ökológiája.....	2
2.1.1. Talaj	2
2.1.2. Hőmérséklet, fény	3
2.1.3. Csapadék.....	4
2.1.4. Felszíni és felszín alatti vizek	4
2.1.4.1. Felszíni vizek	4
2.1.4.2. Felszín alatti vizek.....	4
2.1.4.2.1. Talajvíz	4
2.1.4.2.2. Öntözővíz (kommunális)	5
2.1.5. Levegő	5
2.2. Az Alföld és dendrológiai alkörzete, a Dél-Alföld	6
2.3. <i>Platanus genus</i>	6
2.3.1. Botanikai tulajdonságai	6
2.3.2. Ökológiai igényei	10
2.3.3. Kórokozók, kártevők	11
2.3.3. Felhasználási lehetőségek.....	11
3. Anyag és módszer	12
3.1. Adatgyűjtési módszer	12
3.2. Vizsgálati anyag ismertetése.....	14
3.3. Alkalmazott módszerek	16
3.3.1. Kormeghatározás (Radó-módszer).....	16
3.3.2. Értékmeghatározás	16
3.3.2.1. Radó-módszer	17
3.3.2.2. Módosított Radó-módszer.....	17
3.3.2.3. Radó-Párkányi-módszer.....	17
4. Eredmények	18
4.1. Kormeghatározás (Radó-módszer).....	18
4.2. Értékmeghatározás	20
4.2.1. Radó-módszer	22
4.2.2. Módosított Radó-módszer.....	23
4.2.3. Radó-Párkányi-módszer	23

4.3. Szélsőértékű példafák	25
5. Eredmények megvitatása	26
5.1. Kormeghatározás (Radó-módszer).....	26
5.2. Értékmeghatározás	26
5.2.1. Radó-módszer	26
5.2.2. Módosított Radó-módszer.....	26
5.2.3. Radó-Párkány-módszer	26
6. Következtetések, javaslatok.....	26
6.1. Helyi érdekeltségű fákkal kapcsolatos javaslatok.....	27
6.2. Kormeghatározás (Radó-módszer).....	27
6.3. Értékmeghatározás	27
6.3.1. Radó-módszer	27
6.3.2. Módosított Radó-módszer.....	28
6.3.3. Radó-Párkányi-módszer	28
7. Statisztikai kimutatások.....	29
7.1. Kormeghatározás.....	29
7.1.1. Középértékek	29
7.1.1.1. Számított középértékek.....	29
7.1.1.2. Helyzeti középértékek	30
7.1.2. Szóródásszámítás	30
7.1.2.1. Abszolút szóródási értékek	30
7.1.2.2. Relatív szóródási értékek	31
7.2. Értékmeghatározás	32
7.2.1. Középértékek	32
7.2.1.1. Számított középértékek.....	32
7.2.1.2. Helyzeti középértékek	34
7.2.2. Szóródásszámítás	35
7.2.2.1. Abszolút szóródási értékek	35
7.2.2.2. Relatív szóródási értékek	36
8. Összefoglalás	37
9. Irodalomjegyzék	39
10. Melléklet.....	40
10.1. Táblázatok.....	40
10.2. Ábrajegyzék	42
10.3. Mellékelt dokumentumok	42

1. BEVEZETÉS

Csongrád városa Csongrád megye északi részén a Tisza mellett, a Hármas-Körös torkolata fölött helyezkedik el. Összterülete 17.395 hektár, központi része 965 hektár.

Az 1930-as évek elején Magyarországot is elérte az első gazdasági világválság. Csongrádon először Dr. Pirooska János polgármester kezdeményezte a főútvonal fásítását: szegénységnyhító akciója tartalmazta többek között az első kettős ikerplatánfasor telepítését is. Hatással volt munkájára Le Potler Gerard francia főerdőtanácsos 'Az élőfa kultusza a városokban'' c. előadássorozata. Ez volt ez első generációs platánfasor a Fő utca két oldalán. Az 1960-as években újraterlepitették a fákat; ezúttal szimpla ikerfasorként.

A platán nemzetség az egyik legfontosabb díszfafajainkat tartalmazza. A nagy lombozatú, nagy levelű fák kellemesebbé teszik a városi klímát: párásítják a levegőt, megkötik a szálló port és az allergén polleneket, árnyékot adnak, ezáltal hűvösebb klímát tartanak fent az alattuk lévő területet. Ebből a jelentős mértékű funkciókból adódóan minden egyes fa felértékelődik. Mivel az összes közterületen lévő fásszárú növény az adott önkormányzat tulajdonában áll, értéket képvisel. *De facto* szükség van egy biztos értékmérő rendszer kialakítására, mellyel minél pontosabb közelítéssel végrehajtható a pénzben való érték kifejezése.

Célom ezen szakmai munkámmal, hogy elkezdjem egységesíteni, összegezni a városunkban lévő platánfákat, melyeknek kulturális, történelmi és növénytani szerepe is hatalmas. Mivel Csongrád Város Önkormányzata nem vezet semmilyen nyilvántartást - többek közt - ezen *phanerophyta* élőlényekről és azok értékéről (fakataszter), így gyűjtőmunkám úttörő, hiánypótló előrelépésnek számít helyi viszonylatban.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. CSONGRÁD VÁROSÁNAK ÉS TÉRSÉGÉNEK ÖKOLÓGIÁJA

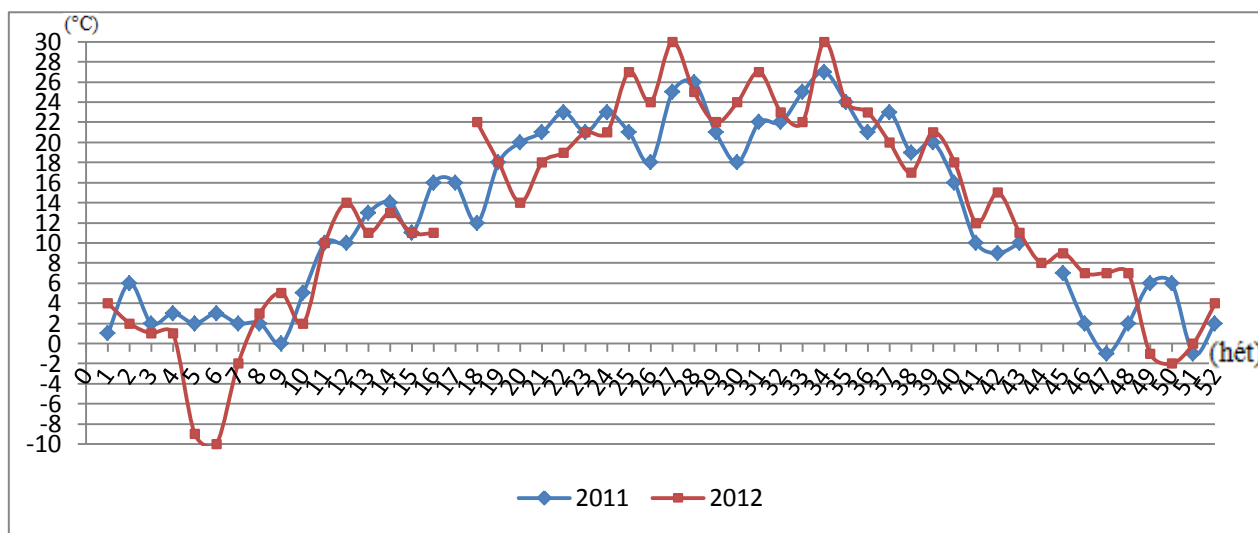
2.1.1. TALAJ

A térség talajszerkezete igen nagy változatosságot mutat: a Tisza két oldalán kötött talajú rétek, csernozjom területek találhatóak. Városon kívül előrehaladott, városon belül kezdődő szikesedési folyamatok figyelhetők meg. Csongrád a Pilis-Alpári-homokhát (kistáj) délkeleti részén található (nagytáj: Alföld; középtáj: Duna-Tisza közti síkvidék). Deák József Áron a következő Pécsi-Somogyi-Jakucs idézet alapján jellemezte a tájat: „futóhomokos hordalékkúp-síkság szőlő-gyümölcsös és erdőmozaikos kultúrsztyepp, közepes és mély talajvízállással”, „kötött homokos síkság, mozaikosan homokpuszta-rétekkel, akác- és nyárerdővel, szőlő- és gyümölcs kultúrákkal”, ill. „buckaközi medencék, magas talajvízállással, lápos réti és szikes réti talajokkal” (Deák, 2010).

Az északnyugati részeken enyhén, ill. közepesen meszes homokmagaslatok emelkednek, mely a kertvárosi részeken is pár méteres szintkülönbségeket eredményez; itt található a legmagasabb pontja a városnak: 86m. A határon kívül 3-5 m magasságra, ill. mélyedésre is kilenghet a talajfelszín. A település legalacsonyabb pontja 77 m-en a Bökény városrész. Az átlagos tengerszint feletti átlagmagasság 83 méter (Google Earth; www.csongrad.hu).

2.1.2. HŐMÉRSÉKLET, FÉNY

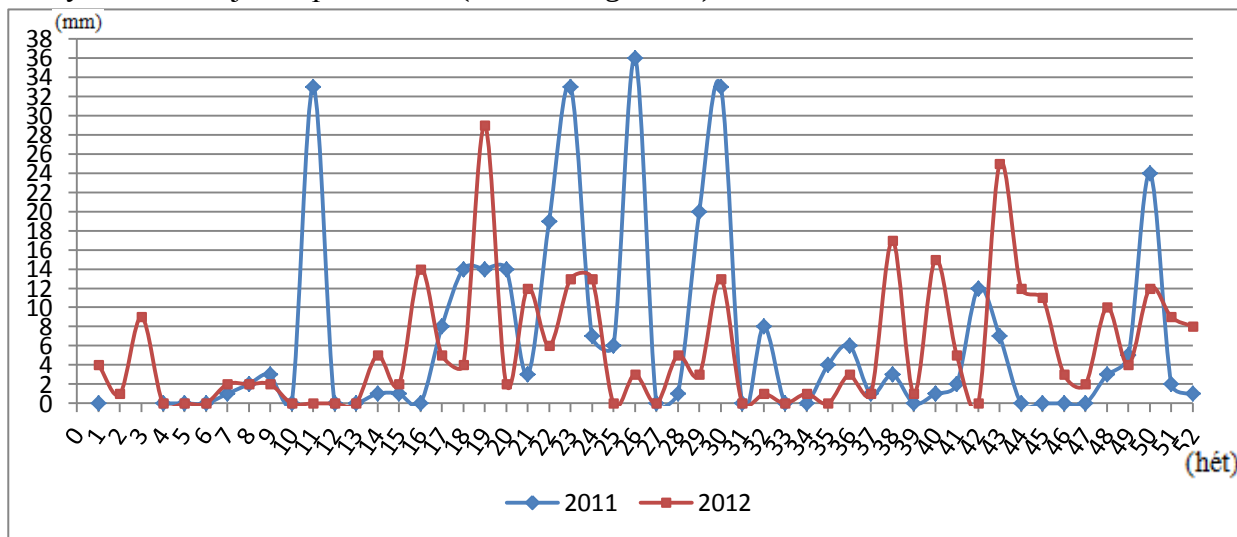
A területre jellemzőek a forró nyarak, a hosszan tartó meleg őszi évszakok és a viszonylag enyhe telek. Nagy éves és napi hőingadozás figyelhető meg: ennek mértéke 2011-ben (heti átlagok elemzésével) $+15,3^{\circ}\text{C}$ volt, 2012-ben $+16,5^{\circ}\text{C}$. Gyakoriak a késő tavaszi és a kora őszi fagyok. A vidék sokévi középhőmérséklete $+10^{\circ}\text{C}$. 2011-ben és 2012-ben Csongrádon az éves középhőmérséklet azonos volt, $+12,8^{\circ}\text{C}$. (www.csongrad.hu; www.idojaras.hu).



1. ábra: Átlaghőmérsékletek ($^{\circ}\text{C}$) Csongrád városában 2011-ben és 2012-ben heti bontásban
(Adatforrás: www.idojaras.hu)

2.1.3. CSAPADÉK

A városban a sokéves csapadékatlag 500 mm körül mozog. 2011-ben az éves csapadékmennyiség 328 mm volt; 2012-ben még kevesebb, 289 mm csapadék hullott. A tavaszi, nyári és őszi időszakban olykor 4-5 héten át nem hullik csapadék. Ez főleg az alacsonyan gyökerező növények számára jelent problémát. (www.csongrad.hu).



2. ábra: Csapadék mennyisége (mm) Csongrádon 2011-ben és 2012-ben heti bontásban

(Adatforrás: www.idojaras.hu)

2.1.4. FELSZÍNI ÉS FELSZÍN ALATTI VIZEK

2.1.4.1. FELSZÍNI VIZEK

2003-ban a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium a(z) MSZ 12749 szabvány alapján megvizsgálta és értékelte a település közigazgatási határa mentén lévő Tisza folyó minőségét. Az folyó oxigén- és tápanyagháztartása II., mikrobiológiája és a jelenlévő mikroszennyező anyagok miatt III.-as osztályba soroltatott. Az 'egyéb jellemzők' kategória a II. csoportba került. Átlagolva a Tisza vízminősége összességében jó, ill. tűrhető (1. táblázat) (www.csongrad.hu).

2.1.4.2. FELSZÍN ALATTI VIZEK

2.1.4.2.1. TALAJVÍZ

Csongrádon és környékén a talajvíz átlagos szintje a terepszint alatt 4 m körül van. Ez az érték árvízhelyzet idején jóval magasabban helyezkedik el. A felszín alatti vizeinek állapota az érzékeny területek közé tartozik, nitrátszennyezés szempontjából viszont nem számít érzékeny területnek (www.csongrad.hu; www.fvm.gov.hu; www.kvvm.hu).

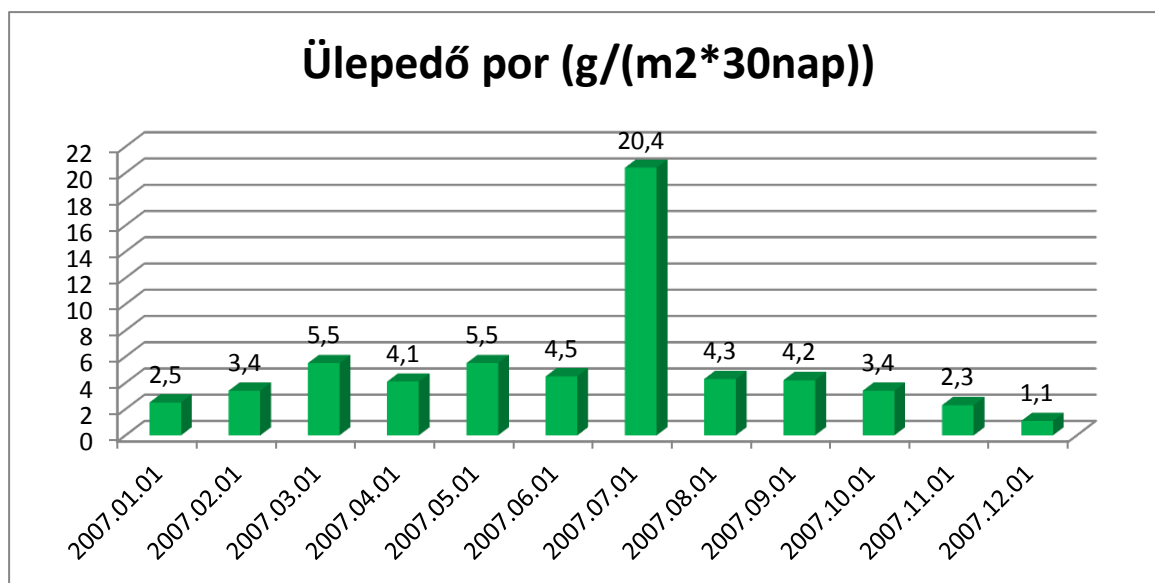
2.1.4.2.2. ÖNTÖZŐVÍZ (KOMMUNÁLIS)

A 201/2001 (X.25.) Korm. rendelet értelmében a helyi ivóvízben egyedül az ammónia-tartalom lép át az előírt határértéket ($0,5 \frac{mg}{l}$) (net.jogtar.hu).

2.1.5. LEVEGŐ:

Az utóbbi évtizedben jelentősen megnövekedett a tranzit forgalom a városban, mellyel együtt nőtt a levegőterhelés is. A csongrádi elkerülő út megépítése (2007/2008) hozzájárul a város légszennyezési értékeinek csökkentéséhez. Városunk mentes a levegőt erősen szennyező ipari létesítményektől; egy 2002-es rendelet szerint a 'legkevésbé szennyezett' kategóriába tartozik (www.csongrad.hu; net.jogtar.hu).

Az ülepedő por egységnyi mennyisége csökkenő tendenciát mutat, viszont a száraz, szeles napokon kialakulhatnak kritikus légszennyezettségi értékek. Az imissziós határérték $16 \text{ g/m}^2/30 \text{ nap}$ (1. mellékelt dokumentum) (www.csongrad.hu).



3. ábra: Az ülepedő por mennyiségi változása 2007-ben a Szentháromság téren

(Adatforrás: www.csongrad.hu)

Csongrád város 2012-es módosító rendelete is szabályozza („Bűzös anyagok kezelésére és a porképződés megelőzésére vonatkozó szabályok”) a fokozott porképződés visszaszorítását lakott területen belül (www.csongrad.hu).

2.2. AZ ALFÖLD ÉS DENDROLÓGIAI ALKÖRZETE, A DÉL-ALFÖLD

Az Alföld ezen részén a melegebb nyarak és a kevésbé fagyosabb telek alakítják az meteorológiai adatok szélsőértékeit. Ehhez a területhez a termotoleráns, részben xerotoleráns fajok alkalmazkodtak legjobban az eltelt évszázadok alatt. A területre ajánlott fásszáru növények többek közt az selyemakác (*Albizia*), fűszercserje (*Calycanthus*), óriás mamutfenyő (*Sequoiadendron giganteum* J.Buchholz) és az arizóniai ciprus (*Cupressus arizonica* L.) (Schmidt, 2003).

A terület őshonos fásszáru növényeit a többek közt tölgyek (*Quercus robur* L., *Quercus pubescens* Willd.), szilfélék (*Ulmus minor* Mill., *Ulmus laevis* Pall.), kőrisek (*Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* Soó et Simon), nyárfák (*Populus alba* L., *Populus nigra* L.), fűzek (*Salix alba* L., *Salix fragilis* L.), égerék (*Alnus glutinosa* L., *Alnus incana* L.) és nyírfák (*Betula pendula* Roth, *Betula pubescens* Ehrh.), ill. somok (*Cornus mas* L., *Cornus sanguinea* L.), galagonyák (*Crataegus laevigata* DC., *Crataegus monogyna* Jacq.) alkotják (www.csongrad.hu).

2.3. PLATANUS GENUS

2.3.1. BOTANIKAI TULAJDONSÁGAI

A platán nemzetség (*Platanus genus*) a platánfélék családjába (*Platanaceae*), próteavirágúak rendjébe (*Proteales*), kétszikűek csoportjába (*Eudicots*) tartozik. Hazánkban 3 fajával találkozhatunk: nyugati platán (*Platanus occidentalis* L.), keleti platán (*Platanus orientalis* L.) és ezek természetes kereszteződéséből létrejött juharlevelű platán (*Platanus* × *hispanica* W.). Csongrádon mindhárom platánfaj található (Chase-Reveal, 2009).

Levelei tenyeresen karéjosak, az egy éves hajtásokon szórt állásúak. Virágai a hajtáscsúcson lombfakadással egyidejűleg törnek elő, kisebb gömbökben nyílnak. Egyivarú (diclin) virágzat jellemzi. Egylaki (monoikus) növény, mivel egy példányon megtalálhatóak mind a nőivar, mind a hímivarú viráglevél. A terméságazatok sok apró, kifelé szélesedő, szőrös makkocskából áll (Gencsi-Vancsura, 1997; www.wikipedia.hu).

A **juharlevelű platán** (*Platanus* × *hispanica* W.) a *Platanus occidentalis* és a *P. orientalis* kereszteződéséből jött létre; a hibridizáció ideje és helyszíne nem ismeretes. 30-35 m-es termetéhez szétágazó, terebélyes lombkorona párosul. Évente több száz magot hoz terméságazataiban, melyet még a következő év tavaszáig is képes megőrizni. Egy kocsányon általában kettesével ülnek terméságazatai. Csekély csírázási százalékkal bírnak a magvai, viszont hajlamos a tuskó- és gyökérsarj-képzésre. Levelei 18-25cm szélesek, ill. hosszúak; 3 karéjra osztódnak. A levéllyél a 10 cm hosszúságot is elérheti, melyet közepes méretű pálhalevelek vesznek körül. Törzséről fiatalon szürke, később barnásszürke, szabálytalan formájú lapokban válik le a külső kéreg minden nyárvégén, feltűnő színes foltot hagyva maga után. (Gencsi-Vancsura, 1997; Tóth I., 2012).



6. ábra: Juharlevelű platán, levele és terméságazata
(Forrás: www.evfaja.okotars.hu, www.kolibrikertesz.hu)

Régebben elterjedt szokás volt sorfának ültetni, napjainkba viszont a változó, romló talajadottságok, a csurgófelületek leburkolása, a megnövekedett levegőszennyezés, a kórokozók és kártevők magasabbfokú elterjedése miatt visszaszorult a felhasználási jelentősége (Tóth I., 2012).

A változó vásárlói igények, fokozódó ökológiai szélsőségek és városszennyező források számának növekedése indokolta a hibridplatán nemesítési munkáinak szélesítését. Magyar nemesítések eredménye a várostűrő és apiognomóniás betegségekkel szemben ellenálló 'Budapest', 'Palóc', 'Prenor' és 'Tahi Oszlop' fajták. (Tóth I., 2012.)

Külföldi nemesítésű fajták közt megtalálható a városi klímát jól toleráló 'Alpen's Globe', 'Bloodgood', 'Columbia' és 'Liberty'. Parkfának kiváló a sárgástarka levelű 'Kelseyana' és a fehér pöttyös, ill. foltos levelű 'Suttneri' (Tóth I., 2012).



7. ábra: *Platanus x hispanica* 'Suttneri'

(Forrás: ryochiku-plants.jp)

A **nyugati platán** (*Platanus occidentalis* L.) hazája Észak-Amerika középső és keleti része. Akár 50 méter magasra is megnőhet. Hosszú, erős törzset, kúpos koronát nevel. Sötétszürkés kérge kis lapokban válik le; ezen tulajdonsága az első ágak alsó részén is megfigyelhető. Levelei jóval kisebbek a hibrid platánénál: 12-20cm-esek. A levelek 3, kis mértékben benyúló karéjra tagolódnak; pálhalevelei nagyok. Terméságazata szinte mindig magányosan csüng a kocsányon. Többek közt az apiognomóniás fertőzése való nagyfokú hajlama miatt tudható be, hogy nem terjedte el Magyarországon (Gencsi-Vancsura, 1997; Tóth I., 2012).



8. ábra: Nyugati platán és levele
(Forrás: www.wikipedia.org, www.uwgb.edu)

A **keleti platán** (*Platanus orientalis* L.) fajtársaihoz mérten kisebb termetű: 20-30 m magasra nő meg. Géncentruma Délkelet-Európától Észak-Indiáig húzódik. Kérge - hasonlóan a nyugati platánéhoz – barnásszürke, apró cserepekben válik le. Változatos, terebélyes lombkoronáját a 12-20cm-es, legtöbbször 3 karéra bomló levelei alkotják. Kocsányonként 3-4 terméságazat található. Fagyérzékenysége (pszichrofób) miatt nem igen elterjedt (Gencsi-Vancsura, 1997; Tóth I., 2012).



9. ábra: Keleti platán, levele és terméságazata
(Forrás: www.wikipedia.hu)

2.3.2. ÖKOLÓGIAI IGÉNYEI

Közepes vízigényű (mezofita), viszont a mérsékelt mocsaras, árvízi, folyóparti, hosszabb ideig történő elárasztott területeken is megél. Mély, üde termőrétegű területen hosszabb ideig is kibírják a szárazabb időszakot (xerotoleráns). Mélyre hatoló szívgyökerei és szerteágazó oldalgyökerei jól hasznosítják a talaj víztartalmát, kellő stabilitást biztosít. Mélyrétegű, maximum középkötött öntéstalajokon fejlődik a legjobban. Akár 1.500 évig is élélhet. Fényigénye magas (heliofita) (Gencsi-Vancsura, 1997).

2.3.3. KÓROKOZÓK, KÁRTEVŐK

Legfőbb kórokozója a leveleket és ágakat is megtámadó gnomónia (*Apiognomonina veneta*). Emelett a platánlisztharmat (*Erysiphe platani*) is károsíthat. Kártevői között megtalálható a platán-csipkésposloska (*Corythuca ciliata*), a platánmoly (*Lithocolletis platani*) és a színes faüszög. A nem-megfelelő környezeti adottságok legyengíthetik a fák szervezetét, így fogékonyabbá válhatnak a különböző betegségekre (Gencsi-Vancsura, 1997; Tóth I., 2012).



10.-11. ábra: *Erysiphe platani* (bal) és *Corythuca ciliata* (jobb) nyomai és kártételei
(Forrás: saját felvétel)

2.3.4. FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEK

Díszítőértékét vegetációs időszakban terebélyes lombkoronája, nagy levelei, nyugalmi időszakban szerteágazó ágrendszere, ill. a nyár végén rendszeren leváló kéreglemeze után maradó színes foltjai adják. Évente hulló kéreglemezeivel és folyamatosan, tél végéig hulló leveleivel sokat szemetel. Széles utak peremére sorfaként, belvárosi parkokba csoportosan, ill. szoliterként ültethető (Tóth I., 2012).

Jól tűri a közepes mértékben szennyezett városi levegőt, nagy lombkoronája jelentős mértékben képes megszűrni a levegőt. A lakóházak mellé telepített fasorok a gépjárművek keltett rezgéseket és az egyéb zajokat képes felfogni, mérsékelni. A túlzott napsugárzást felfogja, párologtatásával egyensúlyban tartja a relatív páratartalmat. Nem engedi oly' mértékben kiszáradni a talajt (Gencsi-Vancsura, 1997).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. ADATGYŰJTÉSI MÓDSZER

Csongrád belvárosát 35 területre osztottam aszerint, hogy hol találhatóak csoportosan, ill. magányosan álló platánfák. 2012 nyarán összesen 473 db példányt mértem fel. A felmért platánfák ca. 95%-át képezi a hibrid platán.

Díszfaiskolai szabvány szerint 1,3 m magasságban mértem le egy mérőszalaggal a törzskörméretet, melyből kiszámítottam a törzsátmérőt. Előfordulhatnak azonban olyan esetek is, mikor ez a magasság nem határozható meg egyértelműen, ill. bizonyos fahibák miatt nem mérhető le. A talajfelszín komolyabb lejtésszöge esetén a mérés a magasabban lévő oldal felől végzendő; hullámos talajfelszínen hasonlóképp járunk el. Mikor egy fa a talajhoz közel ágazik el, akkor a fő ágakat külön törzsként kezeljük. Csongrádon két mérési anomália fordult elő: 1) pár fának erősebb dőlésszöge van, ekkor a kisebb szöget bezáró oldalon mérünk 1,3 m-t; 2) egy másik alkalommal a törzs alsó része abnormálisan, kúpszerűen megvastagodott; ekkor a mérést a torzulás felett, a tiszta fatörzsön végeztem el.



*12.-13. ábra: Jelentős dőlésszög (bal) és nagyobb törzstorzulás platánfákon (jobb)
(Forrás: saját felvétel)*

2012 őszén a lombkoronák állapotát vizsgáltam. Mivel egész ősszel lassan válik meg lombozatától, így az őszi napokban is felismerhető a korona egysége, összetettsége; olykor a következő év tavaszán is megfigyelhetők az előző vegetációs időszakban képzett levelek és termések egy része.



*14. ábra: Lombkorona-állapot 2012. november 17-én
(Forrás: saját felvétel)*

3.2. VIZSGÁLATI ANYAG ISMERTETÉSE

- **FŐ UTCAI PLATÁNFASOR:** Az első platánfa-telepítési program 1933-ban történt, majd az 1960-as években. 22 db területet tartalmaz, hol összesen 298 db platánfa található: egyenlő arányban az északi és déli oldalon. A 2. legforgalmasabb útvonalnak számít a városban. Teljes hossza mintegy 1,31 km.

- **JÓZSEF ATTILA UTCA 33. SZÁM FRONTOLDALA:** Az egyetlen olyan platán, mely - nagyobb területet tekintve - magányosan áll. 400 m-en belül nincs fajtársa; egyedi kiültetésről beszélhetünk ez esetben.



*15. ábra: Magányosan álló platánfa a József Attila utca 33. szám előtt
(Forrás: saját felvétel)*

- **TEMPLOM TÉRI KÖZPARK:** A helyi Nagyboldogasszony Templom körüli köztér, 9 db platánfa található.

- **KOSSUTH LAJOS TÉRI KÖZPARK:** A téren 7 db platánfa található, ebből viszont 3 db a helyi vízmű tulajdonában lévő műszerállomás közelében van, ami körbe van kerítve. A továbbiakban csak a megközelíthető 4 db-bal dolgoztam.

- **DÓZSA GYÖRGY TÉRI KÖZPARK:** Pár évvel ezelőtti parkrendezés során 1 db platánfát telepítettek a meglévő 9 db idős példány mellé.

- **DÓZSA GYÖRGY TÉR:** 19 db, sorfának ültetett példány található itt.

- **BUSZPÁLYAUDVAR:** A területen 3 db idős platánfa található.

- **HUNYADI TÉRI KÖZPARK:** Régen történt a téren revitalizáció, így a régi szokásnak megfelelően (útmentén, ill. elszórtan) összesen 33 db platán található.

- **HUNYADI TÉR:** 21 db sorfaként ültetett példány található a helyszínen.

- **HOLD UTCA ÉS SZÉCHENYI UTCA:** A Hold utca és a Széchenyi utca sarkán mindkét oldalon összesen 27 db fa található.

- **SZENTESI ÚT 13.-19.:** 9 db, sorfaként ültetett példány található a helyszínen.

- **VASÚT UTCA:** A város legforgalmasabb útszakasza: korábban főútvonalnak számított a tranzitforgalom számára. Összesen 39 db egyed található itt. Tagoltságuk és elhelyezkedésük alapján feltételezhető, hogy korábban sorfának ültették.

3.3. ALKALMAZOTT MÓDSZEREK

Az összes adatot a 'Microsoft Excel 2010' program segítségével egy *.xlsx formátumú fájlba vittem át, ahol rövid idő alatt 100%-os biztonsággal értékeltem ki a rendelkezésre álló információkat.

3.3.1. KORMEGHATÁROZÁS (RADÓ-MÓDSZER)

A Radó-féle kormeghatározásra szolgáló táblázatot Józsainé Párkányi Ildikó 'Zöldfelület-gazdálkodás, parkfenntartás' c. könyvéből vettem át (2. táblázat). A táblázat a 1,3 m magasságban mért fatörzsátmérő alapján becsüli meg a hozzávetőleges kort.

Az első gond az értékpárok kezelésében, hogy az átmérők nem konkrét számokként vannak megadva, hanem egy bizonyos intervallumként. Ennek kiküszöbölésére lineáris regressziós függvényt írtam fel.

3.3.2. ÉRTÉKMEGHATÁROZÁS

A fák értékeinek meghatározására 3-féle kalkulációs folyamatot végeztem el: a Radó-módszert, a módosított Radó-módszert és a Radó-Párkányi-módszert.

Mindhárom számítási módszer alapja azonos:

- kor alapján meghatározott szorzószám $\times$
- lombkorona állapotát kifejező szorzóérték $\times$
- szűkebb élettér helyzetének szorzóértéke $\times$
- adott fejlettségű, adott fajhoz tartozó facsemete tárgyevi díszfaiskolai ára az adott ország fizetőeszközeiben kifejezve

3.3.2.1. RADÓ-MÓDSZER

A szorzóértékek megállapítására szolgáló adatpárokat a Csongrád Város Önkormányzata Képviselő-testületének 12/2012. (V.25.) önkormányzati rendeletével módosított 41/2009. (XII. 1.) Ökt. rendeletének („Csongrád város környezetvédelméről”) V. fejezetének („Természet- és tájvédelem”) „A zöldfelületek védelme” c. alfejezetének 61. § (2.) bekezdésében jelzett 1. számú mellékletből vettem (3. táblázat).

Dr. Radó Dezső 9 korértékhez rendelt 1-1 szorzószámot. A szorzószámok alapegysége 1, ami az adott évben, az adott országban kapható adott fajú 4 éves (8/10, vagyis 8 és 10 cm közötti körátmérőjű) szabványcsemete ára. A hatékonyság és az eredeti szorzóértékekhez való ragaszkodás érdekében 8 db lineáris regressziós függvényt készítettem, melyekhez 2-2, egymást követő elemszámot tartalmazó táblázatot használtam fel.

Dr. Radó Dezső elmélete szerint a fában szegény városrészben élő fáké 1-es, az átlagos sűrűségű területen élőé 0,7-es, míg a külterületen lévőé 0,5-ös élettér-szorzóértéket vesz fel.

3.3.2.2. MÓDOSÍTOTT RADÓ-MÓDSZER

A módszer csupán annyiban különbözik az eredeti Radó-módszertől, hogy a kiültetendő szabványcsemete 10/12-es, ca. 5éves. Ez annak tudható be, hogy napjainkban megnövekedett a kiültetendő parkfák elvárt erőteljessége, ezáltal kora is.

3.3.2.3. RADÓ-PÁRKÁNYI-MÓDSZER

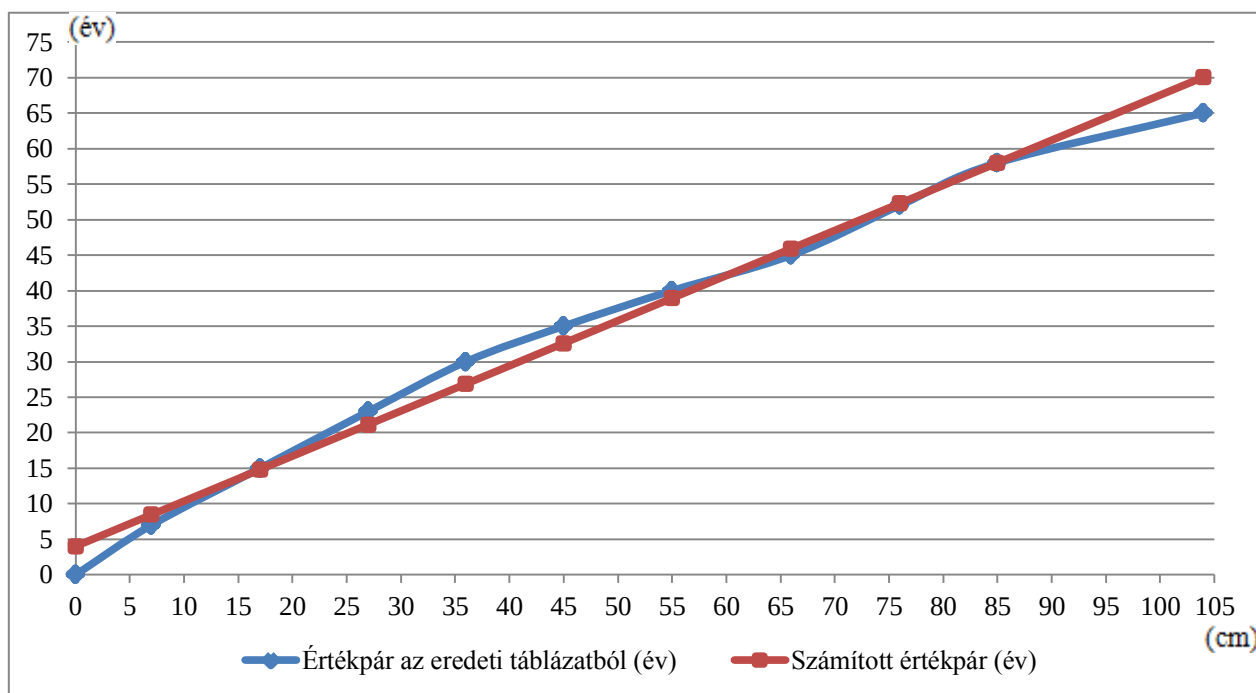
Jószainé Párkányi Ildikó az által készített Párkányi-módszerben fajonként külön szorzókat vett alapul a lombozatot, ill. a különböző növekedési szakaszokat tekintve. Ezt a számítási módszert - bonyolultsága miatt - egyszerűbbé, gyorsabbá tette a 'Zöldfelület-gazdálkodás, parkfenntartás' c. könyvében megírt több egyedi értékelő adatsor átlagolásából kialakított újabb táblázat, mely a legtöbb fafajra alkalmazható szorzószám meghatározásához nyugodtan alkalmazható. Ennél a módszernél (10/12) kb. 5 éves szabványcsemete árát veszi árszorzónak. A felmért csongrádi platánfák becsült életkora mind 100 év alatt van, így ebből a táblázatból csak a 0 és 99 év közötti korokra koncentráltam. Szükséges volt egy kiegészítő érték is, mivel a könyv nem tartalmazta a 100 éves fákra vonatkozó értéket.

4. EREDMÉNYEK

4.1 KORMEGHATÁROZÁS (RADÓ-MÓDSZER)

A Fő utcán felmért 298 db platánfa törzsátmérőjéhez - az intervallumoknak megfelelően - hozzárendeltem az adott értékpárt. Az azonos y_i értéket felvevő törzsátmérőkből számtani átlagszámítással középértéket képeztem. Az így létrejött újabb, már konkrét értékeket mutató x_i adatsor mellé helyeztem a korábbi y_i adatsort. Ebben az értéktáblázatban 12 db x_i érték szerepel. Nem kerültek felvételre olyan fák, melyeknek becsült életkora 4 év lenne, ezért a továbbiakban csak 11 értékpárral számoltam (4. táblázat).

Kiszámítottam a koefficiens értékét, vagyis a lineáris korrelációs együtthatót ($r_l = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(x_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \times \sum(y_i - \bar{y})^2}}$), melynek értéke 2 tizedesjegy-pontossággal 0,9929, vagyis a kialakított törzsátmérők és értékpárjuk, a hozzárendelt kor között nagyon erős, szinte függvényszerű kapcsolat van. A kormeghatározás képlete: $\hat{y} = 4,319 + 0,6226x$. A városi körülmények közt fejlődő egyedek több év alatt fejlesztenek adott átmérőjű törzset; a korrekció érdekében 110%-ban állapítottam meg a fák korát.

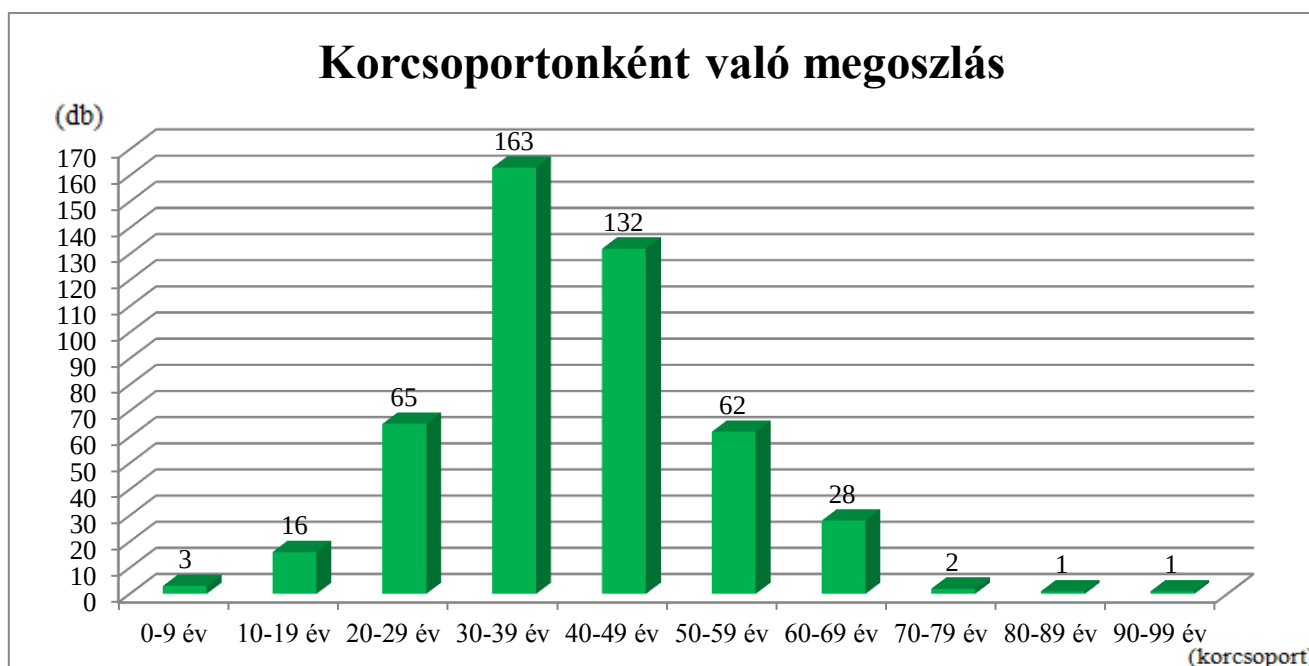


16. ábra: Az eredeti Radó-értékpárok és a függvényszerű y_i -értékek év szerinti alakulása

(Forrás: saját szerkesztés)

Szükség van standard hibaszámításra ($S_y = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{n}} = 2,43$), hogy megtudjuk, a függvény a két mennyiségi ismerv kapcsolatát mennyire tudja jól közelíteni. Bevezetendő egy mutatószám, amellyel a standard hibanagysága viszonyítható az eredeti mennyiségi értékek átlagos nagyságához. A relatív hiba ($V_{S_y} = \frac{S_y}{\bar{y}} \times 100\%$) nagysága 7,22%, vagyis pontos leírásra alkalmazható a függvény. Utolsó lépésként elvégeztem az un. t-próbát. Mivel a t számított értéke ($t_{SZ} = 25,04$) nagyobb, mint a t táblázati értéke ($t_t = 2,26$) a szabadságfok-táblázatban foglaltak szerint, így a kiszámított lineáris regressziós függvény képletével szabadon végezhetünk további becslési eljárásokat a biológiai értelmezési tartományon belül.

A legtöbb fa a 30 és 39 év közötti korosztályból kerül ki: összesen 163 db, a felmért platánfák 34,5%-a. Szép számmal vannak még jelen 40 és 49 év közöttiek (132 db, 27,9%), 20 és 29 év közöttiek (65 db, 13,7%) és 50-59 év (62 db, 13,1%) közöttiek. Legkevesebben pont a legidősebb fák vannak: 1-1 db (0,2%-0,2%) 80-89 év, ill. 90-99 év közötti.



17. ábra: Platánfák korcsopontonkénti megoszlása

(Forrás: saját szerkesztés)

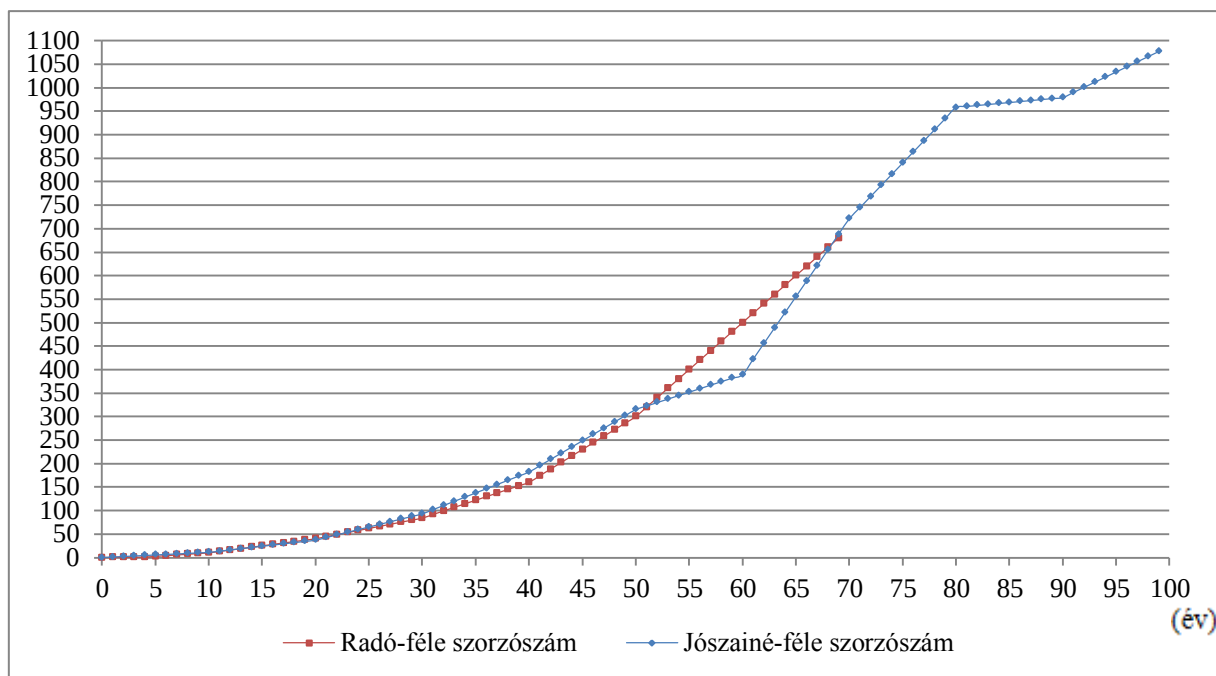
4.2. ÉRTÉKMEGHATÁROZÁS

Miután megbecsültem a fák lehetséges korát, a következő lépés a faegyedek értékének meghatározása volt.

Mindhárom számítási módszernél a lombkorona állapotához azonos szorzószámot (1.) rendelhetünk:

- teljesen egészséges lomboronával rendelkező fa 1
- 50%-nál kisebb mértékben károsodott, ill. hiányos lombozatú fa 0,7
- 50%-nál nagyobb mértékben károsodott lombú fa 0,4

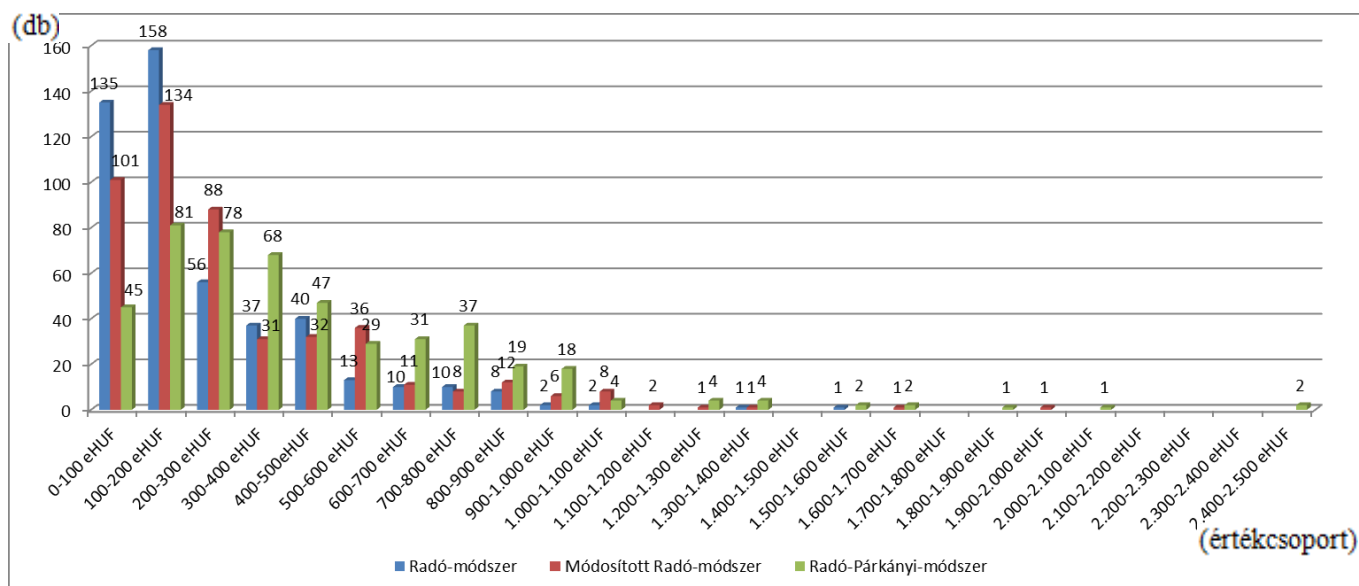
A környező élettér jellemzőire némiképp eltérő szorzószámot határoztak meg kialakításukkor, melyek a későbbiekben taglalva lesznek. A fa életkorából számított szorzószám eltérő képpen lettek meghatározva; ezekre matematikai elemzések segítségével írtam fel különböző lineáris függvényeket.



18. ábra: Szorzószámok alakulása lineáris regressziós függvények által

(Forrás: saját szerkesztés)

Mindkét esetben a 100, ill. 70 évnél fiatalabb fákra számoltam szorzóértékeket.



19. ábra: Adott értékkategóriákba sorolt platánfák mennyisége a különböző
(Forrás: saját szerkesztés)

Csongrádon az 1.000.000 HUF-nál kisebb értéket képviselő platánfák fordulnak elő legnagyobb arányban (Radó-módszer: 469 db (99,15%); módosított Radó-módszer: 459 db (97,04%); Radó-Párkányi-módszer: 453 db (95,77%)). Az 500.000 HUF-nál kevesebbre értékelt platánokból 426 db (Radó-módszer), 386 db (módosított Radó-módszer), ill. 319 db (Radó-Párkányi-módszer) található a városban. Az 500.000 HUF és 1.000.000 HUF közé 43 db (Radó-módszer), 73 db (módosított Radó-módszer), ill. 134 db (Radó-Párkányi-módszer) fa adott értékű fa esik.

Az 1.000.000 HUF és 2.000.000 HUF értékű platáfákból nincs számottevő mennyiség (Radó-módszer: 4 db (0,85%); módosított Radó-módszer: 14 db (2,96%); Radó-Párkányi-módszer: 17 db (3,59%)). 1.000.000 HUF és 1.500.000 HUF közötti értékű platánokból 3 db (Radó-módszer), ill. 12 db (módosított Radó-módszer és Radó-Párkányi-módszer), 1.500.000 HUF és 2.000.000 HUF közötti értékűekből 1 db (Radó-módszer), 2 db (módosított Radó-módszer), ill. 5 db (Radó-Párkányi-módszer) került felvételre.

Csupán a Radó-Párkányi-módszer adott olyan eredményt, mely adott platánfákat 2.000.000 HUF-nál értékesebbre hozta ki (3db (0,63%)).

4.2.1. RADÓ-MÓDSZER

Dr. Radó Dezső eredetileg többségébe 10 éves léptékkal határozta meg az adott korú fák szorzószámát (5. táblázat).

Először 8 db, egyenként 2×2 értékpárt tartalmazó táblázatot készítettem, melyekből lineáris regressziós függvényeket képeztem. $A(z) \hat{y} = a + bx$ függvény változóit az alábbi táblázat tartalmazza:

	a	b
0 és 3 év között	0	0,25
4 és 9 év között	-5	1,5
10 és 19 év között	-20	3
20 és 29 év között	-48	4,4
30 és 39 év között	-84	5,6
40 és 49 év között	-500	16
50 és 59 év között	-700	20
60 és 69 év között	-700	20

6. táblázat: $A(z) \hat{y} = a + bx$ függvény változói
(Forrás: saját szerkesztés)

Ezáltal a köztes korú fák szorzószáma (2.) már egy rövid számítással meghatározható.

A fa helyét a következő szorzóértékek (3.) jellemzik:

- fákban szegény belvárosi rész 1
- fákkal átlagosan ellátott terület 0,7
- külterület 0,5

Az alapegységből számolt szorzóértéket (4.) a tárgyévben kapható díszfaiskolai 4 éves fajazonos, 8/10-es facsemete kereskedelmi ára a tárgyévben az adott ország hivatalos pénznemében kifejezve. Magyarországon a körülbelüli értéke 2.000 HUF-körül mozog.

4.2.2. MÓDOSÍTOTT RADÓ-MÓDSZER

A számítás menete 1 szorzóérték kivételével teljesen azonos. A megváltozott vásárlói igények miatt a 10/12-es (ca. 5 éves) facsemetével kell számolni. Jelenlegi értéke kb. 2.500 HUF.

4.2.3. RADÓ-PÁRKÁNYI-MÓDSZER

Prof. Nagy Béla 9 különböző koronaforma alapján - és azon belül is a növekedés erőteljességét meghatározva – különböző korosztályú fákhoz bizonyos szorzószámokat (2.) rendelt. Jósainé Párkányi Ildikó külön fajtákra is leírta ezen meghatározásokat. Mivel ezek számítása igen bonyolult, az egyszerűség kedvéért átlagolták a táblázatok értékeit (7. táblázat). Ebből a táblázatból most csak a 100 évnél fiatalabb fákra vonatkoztatott értékeket számítom ki. A Radó-módszerhez hasonlóan, itt is lineáris regressziós függvényeket írtam fel, összesen 10 db-ot.

$A(z) \hat{y} = a + bx$ függvény változói alább tekinthetők meg:

	a	b
0 és 9 év között	0	1,1
10 és 19 év között	-15	2,6
20 és 29 év között	-75	5,6
30 és 39 év között	-174	8,9
40 és 49 év között	-350	13,3
50 és 59 év között	-55	7,4
60 és 69 év között	-1.603	33,2
70 és 79 év között	-938	23,7
80 és 89 év között	790	2,1
90 és 99 év között	-2	10,9

8. táblázat: $A(z) \hat{y} = a + bx$ függvény változói

(Forrás: saját szerkesztés)

A fa helyét jellemző értéket a következő alapján határozta meg (3.):

- sűrűn beépített, fáknak szegény terület 1,5
- fákkal átlagosan ellátott belső terület 1
- fákkal átlagosan ellátott kert terület 0,75

Az alapegységből származó szorzószám (4.) azonos a módosított Radó-módszerben alkalmazottal.

4.3. SZÉLSŐÉRTÉKŰ PÉLDAFÁK

Fakód	DGYk-03	C01-02	C03-04	JA33
Átmérő (cm)	6	6	101	126
Becsült kor (R) (év)	7	7	65	65
Becsült kor (fv) (év)	8	8	67	83
Becsült kor (+10%) (év)	9	9	74	91
Szorzószám (R)	8,29	8,29	778,44	1.120,87
Szorzószám (P)	9,75	9,75	813,95	990,37
Lombkorona	0,4	0,7	1	1
Élettér (R)	0,7	0,7	0,7	0,7
Élettér (P)	1	1	1	1
8/10 facsemete ára	2.000 HUF	2.000 HUF	2.000 HUF	2.000 HUF
10/12 facsemete ára	2.500 HUF	2.500 HUF	2.500 HUF	2.500 HUF
Becsült érték (R)	<u>4.642 HUF</u>	<u>8.124 HUF</u>	<u>1.089.809 HUF</u>	<u>1.569.211 HUF</u>
Becsült érték (R _m)	<u>5.803 HUF</u>	<u>10.155 HUF</u>	<u>1.362.262 HUF</u>	<u>1.961.514 HUF</u>
Becsült érték (P)	<u>9.746 HUF</u>	<u>17.056 HUF</u>	<u>2.034.864 HUF</u>	<u>2.475.929 HUF</u>

5. EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

5.1. KORMEGHATÁROZÁS (RADÓ-MÓDSZER)

A létrehozott képlet nagy biztonsággal alkalmazható arra, hogy a törzsátmérőből egy közelítő pontosságú kort határozzunk meg – matematikai értelemben.

Vannak olyan helyzetek, mikor is bár matematikai úton helyen eredményt kapunk, viszont a valóságban ez nem reális. Ilyen probléma vetődik fel az origo környékén: a felírt függvény az x_0 értéknél $y = 4,319$ értéket vesz fel. A természetben nem értelmezhető egy 0 cm széles anyag. Ebben a helyzetben közös nevezőre kell hozni a matematikai és biológiai tényeket. Célszerű a(z) $x_0 = 0$ értéknél egy ívesen, a függvényre hajló szakaszt értelmezni, mint első évekeni gyors növekedést mutató korrekciót.

5.2. ÉRTÉKMEGHATÁROZÁS

5.2.1. RADÓ-MÓDSZER

Több városi önkormányzat is hivatalos értékmeghatározásként használja ezt a módszert, annak ellenére, hogy már elavult. A 2.000 HUF-os árat kevésnek tartom, mivel a napjainkban a 2. gazdasági világválság hatására minden költség megnövekedett.

5.2.2. MÓDOSÍTOTT RADÓ-MÓDSZER

Itt már lehetséges a ca. 2.500 HUF-tal való szorzás, így közelíti a véleményem szerint szükséges, korrekt összeget.

5.2.3. RADÓ-PÁRKÁNYI-MÓDSZER

Az vizsgált fákat csupán a 200. életév betöltéséig lehetséges értéküket pontosan megbecsülni.

6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

6.1. HELYI ÉRDEKELTSÉGŰ FÁKKAL KAPCSOLATOS JAVASLATOK

Szükségesnek tartom, hogy a Csongrád Város Önkormányzata átvegye a módosított Radó-, vagy a Radó-Párkányi-módszert. Városunk - a környező településekhez viszonyítva - jelentős fásított zöldfelülettel rendelkezik. Nem engedhető, hogy az önállóan, úgy, mint összesítve jelentős történelmi, növényteni és pénzügyi értéket képviselő fákat kihagyjuk a város rendeletben védett értékei közül.

6.2. KORMEGHATÁROZÁS (RADÓ-MÓDSZER)

A felírt $\hat{y} = 4,319 + 0,6226x$ függvény relatív hibanagysága 7,22%, így a további fafelvételi eljárásoknál alkalmazásra javasolt.

Csupán 4 db olyan platánfa található a városban, melynek becsült kora 70 év felett van. Ezen - és természetesen a fiatalabb - fák fokozott növényvédelméről és tápanyag-utánpótlásáról gondoskodni, a különböző külső mechanikai behatásoktól védeni kell. Emellett a sérült, beteg, a köz számára potenciálisan veszélyes ágakat szakaszosan el kell távolítani.

6.3. ÉRTÉKMEGHATÁROZÁS

A Radó-módszer helyett a Radó-Párkányi-módszer sokkal nagyobb korintervallumban képes meghatározni egy fa szorzószámát, így mindenképpen ezt javaslom további használatra.

Összességében jól alkalmazhatóak a kibővített értékmeghatározást szolgáló módszerek, viszont elképzelésem szerint egy exponenciális függvény realisabb képet adhat, mivel az idő előre haladtával minden élő fa értéke növekszik.

6.3.1. RADÓ-MÓDSZER

A Radó-módszer hibája, hogy csupán a max. 70 éves fákhöz képes konkrét szorzószámot hozzárendelni; az ennél idősebb fák részére nem áll támpont ezen érték kiszámítására.

A 2.000 HUF-os érték helyett a továbbfejlesztett módszerek ca. 2.500 HUF-tal számolnak.

6.3.2. MÓDOSÍTOTT RADÓ-MÓDSZER

Korrekt változtatásnak tartom, hogy a kiültetésre szánt fa korát megnövelték.

Véleményem szerint a mindenkori, min. 5 éves, adott fajhoz tartozó díszfaiskolai facsemete árának 150%-ával lenne ajánlatosabb számolni. Ajánlásomat azzal támasztom alá, hogy napjainkban a fák értékének megítélése igen rossz eredményt mutat. Ezzel részben kompenzálni lehet a fa összesített értékét.

6.3.3. RADÓ-PÁRKÁNYI-MÓDSZER

A megemelt korhatárt - a(z) '6.3.2. Módosított Radó-módszer' alpontban kifejtett indoklással - helyeslem.

7. Statisztikai kimutatások

7.1. Kormeghatározás

x_i	f_i	x_i	f_i	x_i	f_i	x_i	f_i	x_i	f_i	x_i	f_i	x_i	f_i	x_i	f_i
9	3	19	1	27	14	35	12	43	9	51	15	59	1	68	2
10	3	20	2	28	3	36	27	44	18	52	7	60	10	71	1
12	1	21	4	29	15	37	16	45	4	53	8	61	4	74	1
14	2	22	1	30	13	38	29	46	10	54	3	62	1	82	1
15	1	23	4	31	16	39	4	47	11	55	6	63	3	91	1
16	3	24	7	32	11	40	21	48	4	56	5	64	4		
17	2	25	12	33	13	41	11	49	19	57	3	65	2		
18	3	26	3	34	22	42	25	50	9	58	5	66	2		

$$k = 61; n = 473$$

7.1.1. Középértékek

7.1.1.1. Számított középértékek

Aritmetikai átlag: súlyozott: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{n} = 39,677$

súlyozatlan: $\bar{x}_{\text{súlyozatlan}} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{k} = 41,590$

Geometriai átlag: súlyozott: $\bar{x}_g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^k x_i^{f_i}} = 37,700$

súlyozatlan: $\bar{x}_g, \text{súlyozatlan} = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k x_i} = 36,639$

Harmonikus átlag: súlyozott: $\bar{x}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{x_i}} = 36,385$

súlyozatlan: $\bar{x}_h, \text{súlyozatlan} = \frac{k}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{x_i}} = 31,214$

Quadratikus átlag: súlyozott: $\bar{x}_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{n}} = 41,431$

súlyozatlan: $\bar{x}_q, \text{súlyozatlan} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i^2}{k}} = 45,749$

A kiértékelt átlagok nagyságviszonyai:

$$\bar{x}_h < \bar{x}_g < \bar{x} < \bar{x}_q$$

$$36,385 < 37,700 < 39,677 < 41,431$$

$$31,214 < 36,639 < 41,590 < 45,749$$

7.1.1.2. Helyzeti középértékek

Modus: $Mo = 38$

A legnagyobb gyakorisággal (29 fa) előforduló becsült kor a 38 év.

Median: $Me = x_{\frac{n+1}{2}} = 38$

A nagyság szerint rendezett statisztikai sor középső elemének becsült életkora 38 év.

Quartilis (negyedelő) értékek:

Alsó quartilis érték: $Q_1 = x_{\frac{n+1}{4}} = 32$

A nagyság szerint rendezett adatsor első negyedelő értékét képviselő platánfa kora 32 év.

Középzős quartilis: $Q_2 = Me = x_{\frac{n+1}{2}} = 38$

A nagyság szerint rendezett adatsor második negyedelő értékét képviselő platánfa kora 38 év.

Felső quartilis érték: $Q_3 = x_{\frac{3 \cdot (n+1)}{4}} = 47$

A nagyság szerint rendezett adatsor harmadik negyedelő értékét képviselő platánfa kora 47 év.

7.1.2. Szóródásszámítás

7.1.2.1. Abszolút szóródási érték

Terjedelem, variációs köz, intervallum: $i = x_{max} - x_{min} = 82$

A statisztikai sokaság adatai 82 év széles skálán variálódhatnak.

Interquartilis és quartilis eltérés:

Interquartilis eltérés: $i_Q = Q_3 - Q_1 = 15$

A vizsgált statisztikai sokaság fele megtalálható a nagyság szerinti középső adat, a medián környezetében, 15 éves értékintervallumban.

Quartilis eltérés: $Q_e = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = 7,5$

Az interquartilis eltérés értékének fele, vagyis 7,5 év.

Középel térés, differencia:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^k f_i |x_i - Me|}{n} = 9,224$$

A statisztikai sokaság adatai a mediántól mért eltérése abszolút értékeinek súlyozott aritmetikai átlaga 9,224.

Abszolút átlageltérés:

$$A_e = \frac{\sum_{i=1}^k f_i |x_i - \bar{x}|}{n} = 9,609$$

A statisztikai adatok súlyozott aritmetikai átlagától való eltérése abszolút értékeinek súlyozott aritmetikai átlaga 9,609.

Szórás, variancia:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} = 12,154$$

A statisztikai adatok súlyozott aritmetikai átlagától való eltéréseinek súlyozott quadratikusan átlaga 12,154.

7.1.2.2. Relatív szóródási érték

Variációs koefficiens, szóródási együttható: $V = \frac{S}{\bar{x}} * 100\% = 29,224\%$

A szórás százalékában kifejezett értéke a súlyozott aritmetikai átlaghoz viszonyított értéke 29,224%. Következésképp - mivel $x = 29,224\%$ eleget tesz a(z) $20\% \leq x \leq 30\%$ egyenlőtlenségnek, így - a vizsgált statisztikai sokaság adatainak egymástól való eltérése erős mértékű, a sokaság a kiszámított statisztikai mutatószámokkal még éppen jellemezhető, de a kapott értékek alkalmazásánál megfelelő óvatossággal kell eljárunk.

Aritmetikai mérőszám:

$$A = \frac{\bar{x} - Mo}{s} = 0,295$$

Mivel $A \neq 0$, így a statisztikai adatok eloszlása a gyakorisági sorban aszimmetrikus.

Mivel $A > 0$, így baloldali aszimmetriáról beszélünk.

Mivel $|A| < 5$, így az aszimmetria gyenge.

7.2. Értékmeghatározás

	x_i	f_i		
		Radó-módszer	Módosított Radó-módszer	Radó-Párkányi-módszer
0-100 eHUF	50	135	101	45
100-200 eHUF	150	158	134	81
200-300 eHUF	250	56	88	78
300-400 eHUF	350	37	31	68
400-500eHUF	450	40	32	47
500-600 eHUF	550	13	36	29
600-700 eHUF	650	10	11	31
700-800 eHUF	750	10	8	37
800-900 eHUF	850	8	12	19
900-1.000 eHUF	950	2	6	18
1.000-1.100 eHUF	1.050	2	8	4
1.100-1.200 eHUF	1.150		2	
1.200-1.300 eHUF	1.250		1	4
1.300-1.400 eHUF	1.350	1	1	4
1.400-1.500 eHUF	1.450			
1.500-1.600 eHUF	1.550	1		2
1.600-1.700 eHUF	1.650		1	2
1.700-1.800 eHUF	1.750			
1.800-1.900 eHUF	1.850			1
1.900-2.000 eHUF	1.950		1	
2.000-2.100 eHUF	2.050			1
2.100-2.200 eHUF	2.150			
2.200-2.300 eHUF	2.250			
2.300-2.400 eHUF	2.350			
2.400-2.500 eHUF	2.450			2

k = 13
n = 473

k = 16
n = 473

k = 18
n = 473

7.2.1. Középértékek

7.2.1.1. Számított középértékek

Aritmetikai átlag: súlyozott: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{n}$

Radó-módszer: $\bar{x} = 233,087$

Módosított Radó-módszer: $\bar{x} = 292,072$

Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x} = 434,989$

súlyozatlan: $\bar{x}_{\text{súlyozatlan}} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{k}$
Radó-módszer: $\bar{x}_{\text{súlyozatlan}} = 688,462$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_{\text{súlyozatlan}} = 837,500$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_{\text{súlyozatlan}} = 1011,111$

Geometriai átlag: súlyozott: $\bar{x}_g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^k x_i^{f_i}}$
Radó-módszer: $\bar{x}_g = 159,562$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_g = 198,287$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_g = 316,885$
súlyozatlan: $\bar{x}_{g, \text{súlyozatlan}} = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k x_i}$
Radó-módszer: $\bar{x}_{g, \text{súlyozatlan}} = 505,432$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_{g, \text{súlyozatlan}} = 615,036$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_{g, \text{súlyozatlan}} = 719,827$

Harmonikus átlag: súlyozott: $\bar{x}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{x_i}}$
Radó-módszer: $\bar{x}_h = 111,580$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_h = 133,220$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_h = 209,654$
súlyozatlan: $\bar{x}_{h, \text{súlyozatlan}} = \frac{k}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{x_i}}$
Radó-módszer: $\bar{x}_{h, \text{súlyozatlan}} = 288,867$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_{h, \text{súlyozatlan}} = 339,366$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_{h, \text{súlyozatlan}} = 376,207$

Quadratikus átlag: súlyozott: $\bar{x}_q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{n}}$
Radó-módszer: $\bar{x}_q = 317,970$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_q = 396,983$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_q = 553,945$
súlyozatlan: $\bar{x}_{q, \text{súlyozatlan}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i^2}{k}}$
Radó-módszer: $\bar{x}_{q, \text{súlyozatlan}} = 815,829$
Módosított Radó-módszer: $\bar{x}_{q, \text{súlyozatlan}} = 989,318$
Radó-Párkányi-módszer: $\bar{x}_{q, \text{súlyozatlan}} = 1.214,839$

A kiértékelt átlagok nagyságviszonyai:

$$\bar{x}_h < \bar{x}_g < \bar{x} < \bar{x}_q$$

		Radó-módszer	Módosított Radó-módszer	Radó-Párkányi-módszer
Harmonikus átlag	Súlyozott	111,580	133,220	209,654
	Súlyozatlan	288,867	339,366	376,207
Geometriai átlag	Súlyozott	159,562	198,287	316,885
	Súlyozatlan	505,432	615,036	719,827
Aritmetikai átlag	Súlyozott	233,087	292,072	434,989
	Súlyozatlan	688,462	837,500	1011,111
Quadratikus átlag	Súlyozott	317,970	396,983	553,945
	Súlyozatlan	815,829	989,318	1214,839

7.2.1.2. Helyzeti középértékek

Modus:

Radó-módszer: $M_o = 100-200$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $M_o = 100-200$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $M_o = 100-200$ eHUF

A legnagyobb gyakorisággal (158 fa; 134 fa; 81 fa) előforduló platánfák becsült értéke.

Median:

$$M_e = x_{\frac{n+1}{2}}$$

Radó-módszer: $M_e = 100-200$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $M_e = 200-300$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $M_e = 300-400$ eHUF

A nagyság szerint rendezett statisztikai sor középső elemének becsült értéke.

Quartilis (negyedelő) értékek:

Alsó quartilis érték:

$$Q_1 = x_{\frac{n+1}{4}}$$

Radó-módszer: $Q_1 = 0-100$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $Q_1 = 100-200$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $Q_1 = 100-200$ eHUF

A nagyság szerint rendezett adatsor első negyedelő értékét képviselő platánfák értéke.

Középzős quartilis:

$$Q_2 = M_e = x_{\frac{n+1}{2}}$$

Radó-módszer: $Q_2 = 100-200$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $Q_2 = 200-300$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $Q_2 = 300-400$ eHUF

A nagyság szerint rendezett adatsor második negyedelő értékét képviselő platánfák értéke.

Felső quartilis érték:

$$Q_3 = x_{\frac{3 \cdot (n+1)}{4}}$$

Radó-módszer: $Q_3 = 300-400$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $Q_3 = 400-500$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $Q_3 = 600-700$ eHUF

A nagyság szerint rendezett adatsor harmadik negyedelő értékét képviselő platánfák értéke.

7.2.2. Szóródásszámítás

7.2.2.1. Abszolút szóródási érték

Terjedelem, variációs köz, intervallum: $i = x_{max} - x_{min}$

Radó-módszer: $i = 1.500$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $i = 1.900$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $i = 2.400$ eHUF

A statisztikai sokaság adatai adott skálán variálódnak.

Interquartilis és quartilis eltérés:

Interquartilis eltérés:

$$iQ = Q_3 - Q_1$$

Radó-módszer: $iQ = 300$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $iQ = 300$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $iQ = 500$ eHUF

A vizsgált statisztikai sokaság fele megtalálható a nagyság szerinti középső adat, a medián környezetében, adott értékintervallumban.

Quartilis eltérés:

$$Q_e = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

Radó-módszer: $Q_e = 150$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $Q_e = 150$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $Q_e = 250$ eHUF

Az interquartilis eltérés értékének fele.

Középel térés, differencia:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^k f_i |x_i - Me|}{n}$$

Radó-módszer: $d = 140,169$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $d = 184,144$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $d = 243,552$ eHUF

A statisztikai sokaság adatai a mediántól mért eltérése abszolút értékeinek súlyozott aritmetikai átlaga.

Abszolút átlageltérés:

$$A_e = \frac{\sum_{i=1}^k f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Radó-módszer: $A_e = 475,150$ eHUF

Módosított Radó-módszer: $A_e = 570,798$ eHUF

Radó-Párkányi-módszer: $A_e = 476,744$ eHUF

A statisztikai adatok súlyozott aritmetikai átlagától való eltérése abszolút értékeinek súlyozott aritmetikai átlaga.

Szórás, variancia:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Radó-módszer: $S = 504,124 \text{ eHUF}$

Módosított Radó-módszer: $S = 608,096 \text{ eHUF}$

Radó-Párkányi-módszer: $S = 538,399 \text{ eHUF}$

A statisztikai adatok súlyozott aritmetikai átlagától való eltéréseinek súlyozott quadratikusan átlaga.

7.2.2.2. Relatív szóródási érték

Variációs koefficiens, szóródási együttható: $V = \frac{S}{\bar{x}} * 100\%$

Radó-módszer: $V = 73,225\%$

Módosított Radó-módszer: $V = 72,609\%$

Radó-Párkányi-módszer: $V = 63,341\%$

A szórás százalékában kifejezett értéke a súlyozott aritmetikai átlaghoz viszonyított értéke 29,224%. Következésképp – mivel a kapott értékek mind eleget tesznek a(z) $30\% < V$ egyenlőtlenségnek, így – a vizsgált statisztikai sokaság adatainak egymástól való eltérése szélsőséges, a sokaság a kiszámított statisztikai mutatószámokkal nem jellemezhető, az értékek csak matematikailag léteznek, de gazdasági tartalmuk és jelentőségük nincs.

Aritmetikai mérőszám:

$$A = \frac{\bar{x} - Mo}{S}$$

Radó-módszer: $A = 1,068$

Módosított Radó-módszer: $A = 1,571$

Radó-Párkányi-módszer: $A = 1,428$

Mivel $A \neq 0$, így a statisztikai adatok eloszlása a gyakorisági sorban aszimmetrikus.

Mivel $A > 0$, így baloldali aszimmetriáról beszélünk.

Mivel $|A| < 5$, így az aszimmetria gyenge.

8. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatom célja az volt, hogy felmérést készítsek a Csongrád Város belterületén jelenlévő platánfák darabszámáról, azok életkorának és értékeinek meghatározásáról.

Vizsgálati anyagomat összesen 473 db, zömében juharlevelű platán alkotta, fiatal és idős egyedek egyaránt, melyeket 2012 nyarán, ill. őszén mértem fel.

Az 1,3 m magasságban mért törzsátmérőből Dr. Radó Dezső fa-kormeghatározásra írt táblázatát felhasználva lineáris regressziós függvénnyel, majd +10%-os korrekciós tényezővel meghatároztam a fák korát.

Az értéküket 3 módszerrel számítottam ki. A Radó-módszer és a módosított Radó-módszer azonos szorzószámot rendel egy adott korú fához, azonos életteret és lombkorona-állapotot jellemző értékkel, viszont különböző értékű facsémétével számol. A módosított Radó-módszer és a Radó-Párkányi-módszer csupán az alapnak vett adott értékű facsémétében egyezik meg; különbözik az eltérő életkorhoz viszonyított szorzószám, életteret és lombkorona-állapotot tükröző szorzóérték.

A csongrádi platánfák többsége 1.000.000 HUF alatti értékű:

- Radó-módszer: 469 db (99,2%)
- módosított Radó-módszer: 459 db (97,0%)
- Radó-Párkányi-módszer: 453 db (95,8%)

Az 1.000.000 és 2.000.000 HUF közötti értékű fák aránya nagyon csekély:

- Radó-módszer: 4 db (0,8%)
- módosított Radó-módszer: 14 db (3,0%)
- Radó-Párkányi-módszer: 17 db (3,6%)

2.000.000 HUF-nál értékesebb fából csupán alig pár darab akad a városban:

- Radó-módszer: 0 db (0,0%)
- módosított Radó-módszer: 0 db (0,0%)
- Radó-Párkányi-módszer: 3 db (0,6%)

Összesen 473 db platánfát mértem fel. A legfiatalabb példányok (3 db) 9 évesek, a legidősebb példány becsült kora 91 év; a felvételezett fák átlagéletkora 40 év.

Mivel a felmért platánfák 4/5-e még igen fiatalnak számít (0 és 49 év közötti), így még el lehet kezdeni azokat a komolyabb növényvédelmi intézkedéseket (ifjító metszés, korhadt ágak visszavágása, odvak kezelése stb.), amelyekkel elérhető, hogy minél hosszabb ideig díszíthessék városunkat, tisztíthassák a városi levegőt.

Távolabbi célom, hogy még több platánfa felvételezésével bővítsen ki munkámat, illetve hogy más fafajokat is bevonjak kutatásaimba.

9. IRODALOMJEGYZÉK

- Chase, M. W. and Reveal, J. L. (2009): Botanical Journal of the Linnean Society, 2. éf., 161. sz.: 125.
- Deák J. Á. (2010): Csongrád megye kistájainak élőhelymintázata és tájökölógiai szempontú értékelése. Budapest.
- Gencsi L., Vancsura R. (1997): Dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Google Earth
- Józsaíné I. (2007): Zöldfelület-gazdálkodás, parkfenntartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- net.jogtar.hu
- Schmidt G. (2003): Növények a kertépítészetben. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Tóth I. (2012): Lomblevelű díszfák, díszcserjék kézikönyve. Tarkavirág Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest)
- www.csongrad.hu
- www.fvm.gov.hu
- www.kvvm.hu

10. MELLÉKLET

10.1. TÁBLÁZATOK

1. táblázat: A(z) MSZ 12749 szabvány alapján végzett felszíni vizek 5 minősítési osztálya
(www.zoldinfo.lanc.hu)

Osztály	Minősítés
I.	kiváló
II.	jó
III.	tűrhető
IV.	szennyezett
V.	erősen szennyezett

2. táblázat: Eredeti kormeghatározás (Radó-módszer) (Jószainé, 2007)

x_i (átmérő)	y_i (kor)	x_i (átmérő)	y_i (kor)
[5]	4	[51-60]	40
[6-10]	7	[61-70]	45
[11-20]	15	[71-80]	52
[21-30]	23	[81-90]	58
[31-40]	30	[91-]	65
[41-50]	35		

3. táblázat: Értékmeghatározás (Radó-módszer) (www.csongrad.hu)

x_i (kor)	y_i (szorzószám)
4	1
10	10
20	40
30	84
40	160
50	300
60	500
70	700

4. táblázat: Kormeghatározás (Radó-módszer) (saját táblázat)

x_i (cm)	y_i (év)	x_i (cm)	y_i (év)
0	0	55	40
7	7	66	45
17	15	76	52
27	23	85	58
36	30	104	65
45	35		

5. táblázat: Értékmeghatározás (Radó-módszer) (www.csongrad.hu)

x_i (kor)	y_i (szorzószám)	x_i (kor)	y_i (szorzószám)
0	0	40	160
4	1	50	300
10	10	60	500
20	40	70	700
30	84		

7. táblázat: Értékmeghatározás (Radó-Párkányi-módszer) (Jószainé, 2007)

x_i (kor)	y_i (szorzószám)	x_i (kor)	y_i (szorzószám)
0	0	110	1.194
10	11	120	1.738
20	37	130	2.117
30	93	140	2.232
40	182	150	2.312
50	315	160	2.365
60	389	170	2.476
70	721	180	2.743
80	958	190	2.764
90	979	200	2.773
100	1.088		

10.2. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Átlaghőmérsékletek (°C) Csongrád városában 2011-ben és 2012-ben heti bontásban
2. ábra: Csapadék mennyisége (mm) Csongrádon 2011-ben és 2012-ben heti bontásban
3. ábra: Az üledő por mennyiségi változása 2007-ben a Szentháromság téren
4. ábra: Az emisszió változása (kg) Csongrád megye területén 2002 és 2004 között (1.)
5. ábra: Az emisszió változása (kg) Csongrád megye területén 2002 és 2004 között (2.)
6. ábra: Juharlevelű platán, levele és terméságazata
7. ábra: *Platanus x hispanica* 'Suttneri'
8. ábra: Nyugati platán és levele
9. ábra: Keleti platán, levele és terméságazata
- 10.-11. ábra: *Erysiphe platani* (bal) és *Corythuca ciliata* (jobb) nyomai és kártételei
- 12.-13. ábra: Jelentős dőlésszög (bal) és nagyobb törzstorzulás platánfákon (jobb)
14. ábra: Lombkorona-állapot 2012. november 17-én
15. ábra: Magányosan álló platánfa a József Attila utca 33. szám előtt
16. ábra: Az eredeti Radó-értékpárok és a függvényyszerű y_i -értékek év szerinti alakulása
17. ábra: Platánfák korcsoportonkénti megoszlása
18. ábra: Szorzószámok alakulása lineáris regressziós függvények által
19. ábra: Adott értékkategóriákba sorolt platánfák mennyisége

10.3. MELLÉKELT DOKUMENTUMOK

1. dokumentum: Csongrád Város Önkormányzata Képviselő-testületének a 12/2012. (V.25.) önkormányzati rendeletével módosított 41/2009. (XII. 1.) ÖKt. rendelete (egységes szerkezetben) „Csongrád város környezetvédelméről”:
 - III. Fejezet („A föld védelme”) 11. § 'Azokon a közterületeken, ahol gépjármű és gyalogosforgalom nincs és az közlekedésbiztonsági szempontból nem indokolt, törekedni kell, hogy a földfelszín legalább füvesített legyen és az ne vízzáró módon kerüljön lefedésre.'
 - IV. Fejezet (A levegő védelme) 43. § (3) 'A keletkező por képződésének megakadályozása érdekében törekedni kell, hogy a fedetlen talajterületek növényzettel borítottak legyenek.'

Tulajdonosi nyilatkozat

Ez a tudományos diákköri dolgozat a saját munkám eredménye. Dolgozatom azon részeit, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem.

Ha kiderülne, hogy ez a nyilatkozatom valótlan, tudomásul veszem, hogy a Tudományos Diákköri Konferencia Bizottsága a konferenciából kizár.

Hasznosítás esetén a szerzőnek és a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Karának külön megállapodást kell kötnie.

Kecskemét, 2013. január 1.

.....

hallgató