

A NÖVÉNYÖKOLÓGIA, NÖVÉNYTAN FŐBB KUTATÁSI ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

Pénzesné Kónya Erika

A biológia tudományának egy különleges, de számos művész vagy építész, gyógyszerész, író, számára is sok témát adó területe a növények tudománya, a botanika. „Scientia amabilis”-szeretetreméltó tudomány- Carl Linné elnevezését a botanika tudományára büszkén használják a növénytan, növénytudomány művelői szerte a világon és hazánkban is. (Molnár 2019). Talán azért láthatatlan a növények tudománya a mindennapi ember számára, amiért a jó háziasszony házimunkája: csak akkor vesszük észre, ha nincs vagy hiányos valamilyen szempontból. Hiszen mindenkit körül vesznek a földön a zöld, fotoszintetizáló növények, amelyeknek szárazföldre lépése a mohákkal kezdődött az ordovicium földtörténeti korban kb. 458 millió évvel ezelőtt (Podani 2014), de ez a folyamat nem egy pillanat, hanem több mint 50 millió év volt. Fokozatosan kialakult a szárazföld ma ismert arculata, ahol a növények tudtak az éltető oxigéndús légkör mellett élőhelyeket, táplálékot, árnyékot és fészkelő-ívóhelyeket nyújtani a többi élőlénynek, így az embernek is. Az ember szempontjából az élet keletkezésével egyenértékű, hasonló szintű lépés volt a növényeknek, azaz pontosabban valamilyen májmoha szerű növényi formának a szárazföldre lépése, hiszen egyébként a szárazföld szélsőséges klímájú, félelmetes, barátságtalan hely volt az akkor időkben (Podani 2014).

Az ökoszisztémákra gyakorolt növekvő emberi hatások földi és helyi léptékben is kimutathatók (Giakoumi et al., 2015, Lukas et al. 2014). Ezzel a folyamattal párhuzamosan vannak elvesztett tudáselemek, elsősorban a természeti kölcsönhatásokkal, az etnobotanikával, a fajok és élőhelyek megismerésével, az élelmiszertermeléssel vagy a termelés lépéseinek ismeretével kapcsolatban. Ezért az emberek lassan megértik a kapcsolatot a biológiai sokféleség csökkenése és az emberi egészség vagy az élelmezésbiztonság között.

Az elmúlt évtizedekben egyre több elrettentő adat érkezik a klímaváltozásról, amely az emberi életre és a természetes ökoszisztémákra is erős hatással van (Pénzesné és Haigh, 2021). A vadon élő fajok globális populációja 60%-kal csökkent az elmúlt 40 évben (Baldock, 2020). Ezek az eredmények nem új keletű kutatások, sajnos ezek a tények és trendek már évtizedek óta velünk vannak, és a tendenciák még rosszabbak lesznek, ha a természetben tapasztalható negatív emberi hatásokat nem lassítjuk vagy állítjuk meg rövid időn belül.

Botanika és a történelem: az emberiség növényismereti csúcspontjai és mélypontjai

A természethez való viszonyunk sokat változott az évezredek során. Az európai, regionális növényismeretnek is nagy a jelentősége, hiszen a sűrűn lakott európai régióban még nagyobb a szükség az emberek általános növényismeretére, botanikai műveltségére. Az emberiség Afrikában és az európai kontinensen megtalált leletei, az egyiptomi temetkezési helyek, az ókori sírok sok esetben tartalmaztak növényeket, növényi készítményeket. A gyógyítás múltjának talán legkorábbi leletei az 5000 évvel ezelőtti időkből származó babiloni agyagtáblák, amelyeken gyógykezelés jelenetei láthatók; 4000 évvel ezelőtt Kínában már ismerték a bors és a fahéj jótékony hatását, a mandragóra, a rebarbaragyökér és a fokhagyma pedig a legfőbb gyógynövények közé tartozott (Molnár 2023). Az európai történelem, mezőgazdaság és gyógyászat szerepe az európai népek történelme során kiemelkedő jelentőségű (Pénzesné 2024, Molnár 2023).

Azt is meg kell jegyeznünk, hogy fontos, a gazdaság vagy társadalom számára fordulópontra jelentő események oka sokszor volt egy vagy több növényfaj. Gondoljunk a tűz és a fűtés felfedezésére vagy a papír megjelenésére (melyet a papirusz *Cyperus papyrus* tett lehetővé) a gabonák termesztésének kezdetére vagy az állattenyésztést lehetővé tevő takarmánynövényekre.

Az európai botanikai kultúra mind az egyiptomi, mind pedig a görög-római, Földközi-tenger környéki botanikai kultúrából táplálkozott. Fordulatot a keresztes hadjáratok hoztak, melyeknél a hit térítése mellett a keresztesek fő törekvése volt a fűszerkereskedelem megszerzése. A fűszerek közül néhány elérte az arany árát, ezért a kereskedelme felvirágzott. Az emberek csodálatosnak találták a keleti fűszerek különös ízét, illatát. Az európai fűszerkereskedelmi fő útvonalak Itálián mentek keresztül, az olasz városok meggazdagodtak és a művészetek és a tudomány felvirágzása tulajdonképpen a sikeres fűszerkereskedelemnek is volt köszönhető. Az olasz reneszánsz-kor anyagi jólétének és szellemi ragyogásának a keleti árucikkkel való kereskedelem, elsősorban a fűszerkereskedelem alkotta az alapját. Marco Polo leírta az utazásai során megfigyelt fűszerek termelési viszonyait (Orbán 2013). A nagy utazások révén Darwin, Linné és tudós társaik rengeteg növényfaj leírásával foglalkoztak és megalapozták a botanika tudományát. A 18. század még olyan növények kultuszát is magával hozta, mint a tulipánok tartása és nemesítése Hollandiában (tulipománia időszaka), vagy az orchideák kultusza, ami napjainkra az ekzotikus orchideafajok veszélyeztetettségéhez vezetett (IPBES 2017, Molnár 2023). A világháborúk, gazdasági válságok időszakai nem kedveztek a botanika tudományos művelésének, de elkezdődött egy intenzív, vad növények génforrásaiból táplálkozó nemesítési program, melynek során rengeteg mezőgazdasági fajta született világszerte. (Pain et al 2020, Crane et al. 2017)

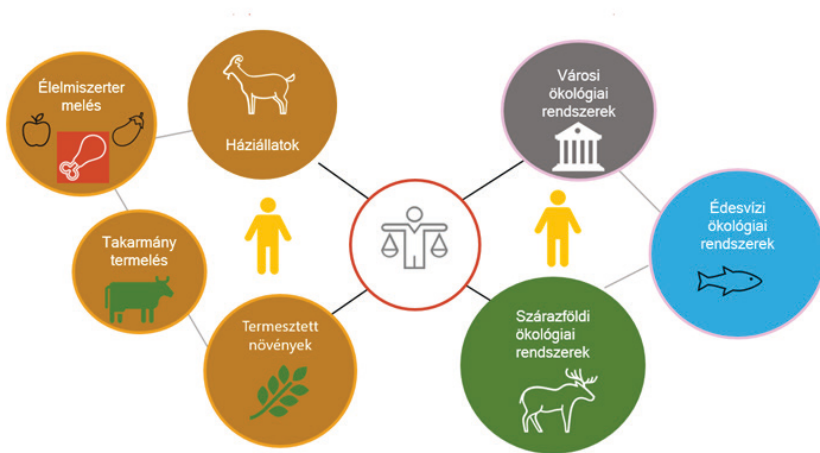
Számos tanulmány tárgyalta a botanika, mint tudomány hanyatlását (Crisci et al., 2020, Pain et. al 2020), de gyakran ezek az írások a biológiai sokféleséget fenyegető veszélyekre összpontosítottak anélkül, hogy a távolabbi, szélesebb szemszögből tanulmányozott egzisztenciális veszélyeket vennék számba. Megjelent az Y és Z fiatal generációban a növényvakság, mint fogalom, amely azt jelenti, hogy a mindennapi ember számára elveszett az élethez szükséges növényismeret: melyek az ehető, mérgező, gyógyító növények, melyeket használhatunk házilag, mi okoz allergiás reakciót, hogyan termesszük a fontos zöldségnövényeket. Nem kell azokat a tényeket sem figyelmen kívül hagynunk, hogy a 2023-as State of the World-s Plants and Fungi tudományos összefoglaló jelentés alapján, melyet két évente ad ki a Kew Királyi Botanikus Kert, 350 386 érvényes edényes növényfajt tartunk számon és 2 500 000 gomba taxont (RGB Kew 2023). Évente, több, mint 2000 taxont írnak le a szakemberek. Ha azonban a jelenleg 8 milliárdot meghaladó emberiséghez képest a szakemberek és a növényeket ismerők száma egyre csökken és a botanikai oktatás is egyre kisebb jelentőségű lesz, akkor az újonnan felfedezett fajokat azonnal veszélyeztetett státuszba tehetjük az előbb említett kockázati szempontok alapján (RGB KEW 2023).

Miért fontos a növénytudomány?

A biológiai sokféleség és az emberi egészség szorosan összefügg térben és időben. A biodiverzitás, ezen belül a növények az emberi egészség kulcsfontosságú környezeti meghatározói. A fajok megőrzése és a biológiai sokféleség fenntartható használata, az ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartása az emberi egészség hasznára válik hosszú távon a jövő generációira is gondolva. Az ökológiai rendszerek és a biodiverzitás segít szabályozni a bolygó anyag- és energiaáramlását, és megfelelő válaszreakciókat generál a hirtelen és fokozatos változásokra. A különböző, emberek számára fontos ökológiai rendszerek, beleértve az élelmiszer-előállító rendszereket, az élőlények sokféleségétől függenek, biztosítják az élethez szükséges szolgáltatásokat. Az élelmiszer, a tiszta levegő, az édesvíz mennyisége és minősége, a gyógyszerek, a szellemi és a kulturális értékek, a klímaszabályozás, a kártevők és betegségek szabályozása, valamint a katasztrófák elkerülése (IPBES2017) alapvető fontosságú az emberi egészség, mind mentális, mind fizikai szempontjából. A humán szimbiotikus mikrobiális közösségek, amelyek többek között a bélben, a légúti traktusokon és a bőrön segítik az emberi egészség egyéni szintű szabályozását, hozzájárulunk a táplálkozás, az immunrendszer működésének elősegítéséhez és a fertőzések megelőzéséhez. A biodiverzitás sokak fejlődéséhez felhasznált genetikai erőforrás, fontos forrása kezeléseknek, vakcináknak és számos biotechnológiai terméknek, amelyet a modern és a hagyományos termékekben egyaránt alkalmaz a gyógyszeripari ágazat, valamint a mezőgazdaság és az ipar. Ide tartozik például az artemisinin, az *Artemisia* nemzetség

néhány fajából kivonható hatóanyag, mint a malária és a szívbetegségek kezelésére használt hatóanyag, a digitoxin vagy digoxin, mely a gyűszűvirág, *Digitalis* nemzetség néhány fájában mutatható ki. (Liu.et.al.2019) De megemlíthetjük a szalicilsavat is, hiszen az a *Salix alba*, fehér fűz kérgéből izolálható hatóanyag, melynek kémiai átalakulásával (acetyl-salicilsav) jött létre az aszpirin hatóanyaga a 19. században.

Sok ember függ a biológiai sokféleség fenntartható használatától, és hasznot húz a velük való érintkezésből. Ez különösen igaz az őslakos népekre és a helyi közösségekre, de nem ezekre a csoportokra korlátozódik, minden embernek szüksége van a természet kapcsolatrendszereire, az ökológiai rendszerekre (Pénzesné and Haigh 2021). (1. ábra)



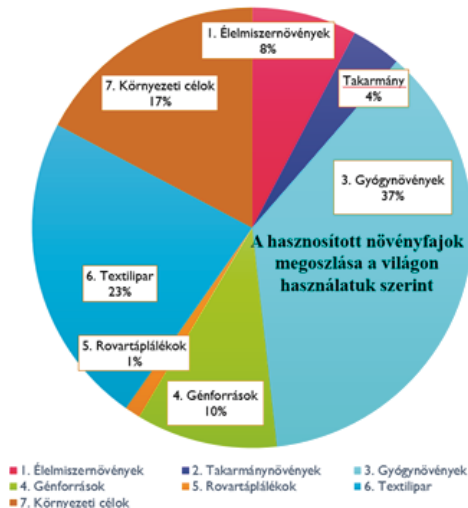
1. ábra Az ember létéhez szükséges kapcsolatrendszerek (a szerző saját ábrája)

Mondhatjuk tehát, hogy a növények megtöltik a mindennapi életünket. Számos alapanyagot szolgáltatnak, amelyeket később akár nagyobb mennyiségben is a feldolgozóiparban használnak. Növények nélkül nem lenne étel, textilek, építési fa vagy gyógyszer az egészség megőrzéséhez. A növénytudományi kutatások, botanikai ismeretek nemcsak az egyes vezető iparágak számára segítenek alapanyagok, hatóanyagok biztosításában, hanem a terület arra összpontosít, hogy a növényi alapanyagokat hogyan lehet gazdaságosan és fenntartható módon előállítani. Növények nélkül a levegőnk, a víz és a természeti erőforrások minősége veszélybe kerülne. A növénytudomány, a növényökológia, karöltve más biológiai és környezettudományokkal, ezeket a kapcsolatrendszereket vizsgálja, monitorozza és tárja fel.

Az összes edényes növényfaj számát tekintve amelynek az aktuális adatokat ismerve néhány 10000-et változik a száma 5 évet figyelembe véve (RGB KEW 2023) azt mondhatjuk, hogy az ember számára hasznos növények aránya 13-15% között van jelenleg (2. ábra)

Az ember számára hasznos növényfajok aránya az összes ma ismert edényes növényfajnak kb. 13,8 %-a

(Forrás az adatokra: State of the World's Plants 2016 Kew)



2. ábra Az emberiség számára hasznos növények felhasználási területei és a felhasznált taxonok százalékos aránya. (A szerző saját ábrája, adatok forrása: RGB KEW 2016)

Mivel foglalkoznak a növények tudományának művelői?

Szerteágazó a kutatási és tevékenységi lehetőség azoknak, akik a növények szerelmesei, vagy a botanika, növényökológia iránt érdeklődnek. Az erdészeti tudományok, az agrártudományok éppen úgy ezekkel a csodálatos élőlényekkel foglalkoznak, mint a biológia egyik fontos tudományága, a növénybiológia. Napjainkban egyre fontosabbá vált az élelmiszer alapanyag gyártásban a növényi alapanyagok mind nagyobb arányú jelenléte, ezzel egyidejűleg keresettebbé váltak a természetes növényi hatóanyagok is, amivel mind az élelmiszer- mind a gyógyszeripar szembesül nap mint nap. A növények intenzív felhasználása a növények termesztését, gyűjtését, a hatóanyagok kutatását serkenti, ezzel egyidejűleg viszont fenn kell tartani, meg kell őrizni a természetben a vad, ősi fajok genetikai sokféleségét, hogy a nemesítési programokban minél jobb, alkalmazkodóbb fajták jöhessenek létre. Ezt a folyamatot hívjuk génforrás megőrzésnek.

A növénytudományok és kapcsolódásaik csoportosítása (a szerző saját besorolása)			
Növénybiológia	Növénytársaságtan	Növényélettan	Növényi biotechnológia
Erdészet	Erdőmérnöki tudományok	Erdészeti génforrások kutatása	
Természetvédelem, konzervációbiológia	Növénymegőrzés	Élőhely fenntartás	
Agrártudományok	Kertészet, növényalkalmazás	Növénytermesztés, nemesítés	Növényvédelem
Hatóanyag- (gyógyszer) tudomány	Gyógynövények hatóanyag kutatása	Fitoterápia	Növénykémia
Élelmiszertudomány	Alapanyag kutatás	Élelmiszerbiztonság	Táplálkozástudomány
Taxonómia,	Molekuláris taxonómia	Kemotaxonómia	Génforrás kutatás
Növényökológia	Közösségi ökológia	Biológiai invázió	Ökológiai rendszer-kutatások

A fenti táblázat a teljesség igénye nélkül foglalja össze azokat a tudományterületeket vagy szakterületeket, amelyek a társadalom és a növények fennmaradása céljából dolgoznak, kutatnak egyszerre. Sokszor ellentétes érdekeket kell képviselniük, de hosszú távon minden szakterületen a cél a fenntartható, élhető társadalom, gazdaság és Föld megtartása, ami az állandóan változó társadalmi és gazdasági környezetben folyamatos alkalmazkodást kíván az emberektől s a növényektől egyaránt.

A hazai botanika tudománynak szerencsére nagy hagyománya van és a magyar Biológiai Társaságon belül is már az 1900-as években létrejött a Botanikai Szakosztály, ezzel összefogva a növények kutatóit Magyarországon. Létrejöttek azok az agrártudományi intézetek és múzeumok is, amelyekben a gyűjtemények, herbáriumok gazdagodhattak, nem beszélve az arborétumokról és botanikus kertekről. A magyarországi edényes flóra kutatása, mely a 18-19-században egyre aktívabbá vált, az 1990-es évek eleje óta újra meglehetősen aktív fázisában van, ezt bizonyítják a sokasodó florisztikai dolgozatok és egyes összefoglalók. Utóbbiak (a legjelentősebbek (Király 2018).

Az egri főiskolán majd az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Növénytan Tanszékén több, mint 70 éve járulnak hozzá a botanikusok és a tanszék oktatói, kutatói a magyar és a nemzetközi növénytudományi kutatásokhoz, együttműködve az országban és a világ különböző pontján található intézményekkel, természetvédelmi szervezetekkel (Pócs 2020). A növényélettan, trópusi és hazai mohakutatás vagy bryológia, a növénymegőrzés és mezőgazdasági kísérleti kutatások mind megtalálhatóak a Növénytan és Növényélettani Tanszék tudományos palettáján. A Növénytan Tanszék kriptogám herbárium, valamint az 1967-ben alapított és védelem alatt álló botanikus kertje jó teret szolgáltat a folyamatos kutatási tevékenységre és a növények

megőrzési programjaihoz is folyamatosan hozzájárul világ szinten és hazai szinten egyaránt. (Pénzesné et al. 2013, Sass-Gyarmati and Táborská 2020)

Irodalom

- Baldock, D. (2020): Locating the CAP in an escalating green agenda. *Italian Review of Agricultural Economics* 75(3): 13–18.
- Crane, P.R., Ge, S., Hong, D-Y., Huang, H-W., Jiao, G-L., Knapp, S., Kress, W. J., Mooney, H., Raven, P. H., Wen, J., Wu, W-H., Yang, H-M., Zhu, W-H., & Zhu, Y-X. (2017): The Shenzhen declaration on plant sciences—Uniting plant sciences and society to build a green, sustainable Earth. *Taxon*, 66(5), 1261–1262
- Crisci, J. V., Katinas, L., Apodaca, M. J., & Hoch, P. C. (2020): The end of botany. *Trends in Plant Science.*, 25, 1173–1176.
- IPBES. (2017): Summary for Policymakers of the Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on Pollinators, Pollination and Food Production. Potts, S.G., V.L. Imperatriz-Fonseca, H.T. Ngo, J.C. Biesmeijer, T.D. Breeze, L.V. Dicks, L.A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A.J. Vanbergen, M.A. Aizen, S.A. Cunningham, C. Eardley, B.M. Freitas, N. Gallai, P.G. Kevan, A. Kovács-Hostyánszki, P.K. Kwapong, J. Li, X. Li, D.J. Martins, G. Nates-Parra, J.S. Pettis, R. Rader, and B.F. Viana (eds.), Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), Bonn, Germany, pp. 1–36.
- Lucas, P.L., M.T. Kok, M. Nilsson, and R. Alkemade. (2014): Integrating biodiversity and ecosystem services in the post-2015 development agenda: Goal structure, target areas and means of implementation. *Sustainability* 6(1): 193–216.
- Marques, A., H.M. Pereira, C. Krug, P.W. Leadley, P. Visconti, R. Stephanie, R. Januchowski-Hartley, M. Krug, R. Alkemade, C. Bellard, W.W.L. Cheung, V. Christensen, H.D. Cooper, T. Hirsch, R. Hoft, van J. Kolck, T. Newbold, K. Noonan-Mooney, E.C. Regan, C. Rondinini, U.R. Sumaila, L.S.H. Teh, and M. Walpole. 2014. A framework to identify enabling and urgent actions for the 2020 Aichi Targets. *Basic and Applied Ecology* 15(8): 633–638. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2014.09.004>
- Király G., Király A. (2018): Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez III. *Botanikai Közlemények* 105(1): 27–96 (2018) DOI: 10.17716/BotKozlem.2018.105.1.27
- Lucas, P. L., M. T. Kok, M. Nilsson and R. Alkemade. (2014): Integrating biodiversity and ecosystem services in the post-2015 development agenda: goal structure, target areas and means of implementation. *Sustainability*, 6(1): 193–216.

- Liu, T. T., Wu, H. B., Wu, H. B., & Zhang, J. (2019): Wormwood (*Artemisia absinthium* L.) as a promising nematicidal and antifungal agent: Chemical composition, comparison of extraction techniques and bioassay-guided isolation. *Industrial crops and products*, 133, 295-303.
- Mika, J., and E. Pézsesné Kónya. (2021): Environment-related targets in the UN sustainable development goals (2016–2030) and their representation in the IEEC conferences. In: *Environmental Sustainability Education for a Changing World*. Springer, Cham, pp. 19–36.
- Molnár V. A. (2023): *Növények és emberek. 2. javított kiadás*. ISBN 978-963-490-491-5. Debreceni Egyetem TTK Növénytani Tanszék p.2014
- Nagy, É. (2017): Comparative analysis of the biological diversity in schools. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences* 7(4): 62–78.
- Orbán S (2013): *Egzotikus fűszernövények*. Digitális Tankönyvtár https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/3638/20110038_01_orban_hu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pócs T. (2000): Botanikai kutatások 50 esztendeje az Egri Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszékén. Magyar Tudomány Napja'99. Konferencia előadásainak összefoglalói. EKF Biológia és Környezettudományi Intézet, Eger. pp. 34–36.
- Pain, D.J., Ph. Bardin, N. Hutchinson, E. Pézsesné Kónya, and M. Krause.):2020): A Review of European Progress towards the Global Strategy for Plant Conservation 2011–2020. *PLANTA EUROPA and Plantlife International*, 170 pp.
- Pézsesné Kónya, E., and M. Haigh. (2021):. Introduction: Environmental sustainability education for a changing world. In: *Environmental Sustainability Education for a Changing World*. Springer, Cham, pp. 3–18.
- Pézsesné Kónya, E., Orbán, S., Pócs, T., & Sass-Gyarmati, A. (2013): Az Eszterházy Károly Főiskola megújult herbárium (EGR). *Az Eszterházy Károly Főiskola tudományos közleményei (Új sorozat 40. köt.)*. Tanulmányok a biológiai tudományok köréből. *Acta Academiae Agriensis. Sectio Biologiae*, 5-9.
- Podani J. (2014): *A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana*. ELTE Eötvös Kiadó
- RBG Kew. (2016): *The state of the world's plants report*. Royal Botanic Gardens.
- RBG Kew. (2023): *The state of the world's plants and fungi report—*. Royal Botanic Gardens.
- Sass-Gyarmati, A. and Táboriská, J. (2020): Plant collections: Possibilities of using herbaria, digital herbaria and plant databases in botany teaching at Eszterházy Károly University. *Acta Universitatis de Carolo Eszterházy Nominatae. Sectio Biologiae*, 45. pp. 83-91.