http://kitaibelia.unideb.hu/
ISSN 2064-4507 (Online) ● ISSN 1219-9672 (Print)
© Department of Botany, University of Debrecen, Hungary
24(2): 238–252.; 2019
DOI: 10.17542/kit.24.238

Magyarország edényes flórájának online elterjedési atlasza (*Atlas Florae Hungariae*)

A honlap felépítése és az adatbázis-építés kilátásai

BARTHA Dénes*, SCHMIDT Dávid & TIBORCZ Viktor

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytani és Természetvédelmi Intézet,
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.; *bartha.denes@uni-sopron.hu

Online distribution atlas of the Hungarian vascular flora (*Atlas Florae Hungariae*)
Homepage structure and prospects of database building

Abstract – In December 2018 the online Distribution atlas of vascular plants of Hungary (Atlas Florae Hungariae) was published. The database was built from more than 1 million data records. It mainly contains data from the Hungarian Flora Mapping Programme, but herbarium and literature data were also processed. Maps of species richness illustrate the taxonomic diversity of biogeographical areas and shows the differences of survey quality. After the Flora Mapping Programme ended, between 2016 and 2019, additional data from scientific articles were processed. 25% of new data originated from the article series "Contributions to the Atlas Florae Hungariae" in the *Kitaibelia* journal, which significantly broadened the distribution of some species. Records of Mesophile forest species (e.g. *Allium ursinum, Dryopteris dilatata*) increased, as well as records of weed species (e.g. *Euphorbia maculata, Senecio vernalis*) which can be attributed to their natural spreading. The most important future tasks are to create a reviewed list of taxa and extend data records with an attribute table containing all additional information. Until now the database website is presented only in Hungarian (http://floraatlasz.uni-sopron.hu). Registration is available for anybody, after sending a request via e-mail (atlas.florae.hungariae@uni-sopron.hu). There are different options (excel file by e-mail or online web form) on how to upload floristic data for registered users. Data is only accepted if required information (name of taxa, date, data publisher, settlement, CEU code) is filled out. Each record of uploaded data is revised by the website administrator and taxa specialists. The English version of the webpage will be available in the near future.

Keywords: database, flora atlas, floristical sources, occurrence data records, species diversity

Összefoglalás – 2018 decemberében publikálásra került az interneten Magyarország edényes növényfajainak online elterjedési atlasza (Atlas Florae Hungariae). A több mint 1 millió adatrekord felhasználásával felépült adatbázis gerincét a Magyar Flóratérképezési Program során gyűjtött adatok képezik, emellett feldolgozott szakirodalmi és herbáriumi adatok is elérhetők innen, illetve megjeleníthetők a térképeken. A kvadrátok fajszám szerinti megoszlását bemutató térkép az egyes területek fajdiverzitását és a flóratérképezési alapfelmérés minőségi különbözőségét mutatja. Az adatbázis bővítése 2016 és 2019 között elsősorban szakirodalmi adatfeldolgozással folytatódott. Az így bekerült új adatok 25%-át a Kitaibelia „Pótlások" sorozata szolgáltatta, amely egyes taxonok adatainak jelentős bővülését hozta. Az adatközlések révén legnagyobb mértékben az üde erdei fajok (pl. *Allium ursinum, Dryopteris dilatata*) adatai gyarapodtak, emellett egyes gyomnövények adatai (pl. *Euphorbia maculata, Senecio vernalis*) is jelentősen bővültek, amely összefüggésben áll terjedésükkel. A honlap tervezett fejlesztése során egy bővített és revideált, egységes koncepciót követő Taxonlista megalkotása tekinthető az egyik legfontosabb feladatnak, emellett bővíteni kívánjuk a térképek jelenleg alkalmazott jelkulcsrendszerét, az adatrekordokhoz kapcsolódó információkat.

Kulcsszavak: adatbázis, előfordulási adatok, fajdiverzitás, flóraatlasz, szakirodalmi források

Bevezetés

Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza (röviden: Flóraatlasz) 2015 végén jelent meg nyomtatásban (BARTHA *et al.* 2015), majd a *XI. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében* konferencián (Budapest, 2016. február 12–14.) került nyilvános bemutatásra. A megjelenéssel lezárult a hazai flóratérképezés 2000-ben indult projektjének első nagy fejezete, amelynek keretében hazánk egész területét lefedően megvalósult a Közép-Európai Flóratérképezés (NIKLFELD 1971) rendszerét alkalmazó hálótérképezés.

Az egységes, újszerű módszertan alkalmazása (az ország egész területéről érkeztek megközelítőleg azonos intenzitással gyűjtött adatok) különösen a szórványos és gyakori előfordulású fajok eddig legfeljebb csak sejtett, de pontosan nem ismert elterjedési mintázatát tárta fel (PÓCS 2016). Emellett számos új florisztikai, növényföldrajzi eredményt hozott (pl. CSIKY *et al.* 2005), amelyek a Flóraatlasz elterjedési térképein is megjelennek. A program lezárását követően egyes területekről feldolgozások, kiértékelések is megjelentek (pl. CSIKY & OLÁH 2006, TAMÁS & CSONTOS 2013), vagy komolyabb térképezési programoknak lett alapja (pl. KOVÁCS *et al.* 2012). A térképeken azonban nem csak meglepő előfordulási adatok, hanem hiányosságok is könnyen észrevehetők. Ennek csökkentését célzó adat-kiegészítéseket, javításokat a Flóraatlasz nyomdába kerülése után is folyamatosan kellett végeznünk a térképek háttéradatait kezelő FloraMap programban. A hiányos elterjedési mintázatok felismerése jelentette a kiinduló gondolatot két hazai megjelenésű botanikai folyóirat cikksorozatának elindítása előtt is, amelyet viszonylag élénk szakmai levelezés előzött meg a Calthalevelezőlistán [1]. A Kitaibelia *Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához* címmel indult sorozatának 2018 végéig 8 (TAKÁCS *et al.* 2016*a*, MOLNÁR Cs. *et al.* 2016, 2017, 2018, KEVEY 2017, 2018, CSIKY *et al.* 2017*a*, 2018), a Studia Botanica Hungarica *Taxonomical and chorological notes* sorozatának ugyanezen időpontig 7 (BARINA *et al.* 2015, PAPP *et al.* 2016, TAKÁCS *et al.* 2016*b*, MESTERHÁZY *et al.* 2017, CSIKY *et al.* 2017*b*, SCHMIDT *et al.* 2018, MATUS *et al.* 2018) cikke jelent meg. Ezen – ugyan eltérő indíttatású – kezdeményezések egyik megjelölt célja a Flóraatlaszban az adott flóratérképezési egységben nem szereplő taxonok új adatainak közlése volt. Várható volt, hogy a tömeges adatszolgáltatás következtében gyorsan aktualitásukat fogják veszteni a Flóraatlasz térképei, ezért mind égetőbb szükségként jelentkezett egy folyamatosan frissülő, online elérhető térképeket szolgáltató adatbázis felépítése. Számos problémát leküzdve végül 2018 decemberében került publikálásra az online Flóraatlasz (Atlas Florae Hungariae, röviden: AFH; http://floraatlasz.uni-sopron.hu/).

Online flóraatlaszok – példák és tanulságok

A számítástechnika tudománya, ezen belül az adatbáziskezelő és térinformatikai programok napjainkban igen gyors ütemű fejlődése ma már lehetővé teszi a (különböző vetületi rendszereket használó) lokális, regionális, országos, vagy akár országokon is átívelő flóratérképezési projektek informatikai alapú adatbázisainak megjelenítését a világhálón. Folyamatosan aktualizálható felületük megteremti a lehetőséget a fejlesztésekre, mind az adatok megjelenítésére, mind a minőségére vonatkozóan. Emellett talán a legfontosabb tulajdonságuk, hogy a hátteret adó adatbázis összekapcsolható más térinformatikai alapú biológiai adatbázisokkal, jelentősen kiszélesítve az alkalmazhatósági lehetőségeket.

Európában elsőként Nagy-Britanniában valósult meg az interneten is elérhető „web flora", amely a legaktívabban fejlesztett, sokrétű ismeretanyagot közreadó online atlasznak számít Európában [2]. Németországban számos regionális kezdeményezés működik, emellett nemcsak területi alapú, hanem bizonyos rendszertani csoportokat (például orchideák) be-

mutató, naprakészen frissülő atlaszok is elérhetők. A svájci online flóraatlasz [3] alapját a Flora Helvetica legújabb kiadása képezi (LAUBER *et al.* 2018), Franciaországban ugyancsak dinamikusan fejlődő tartalommal rendelkező felület működik [4]. Magyarországhoz gazdasági téren, és a szisztematikus flóratérképezés alapjait tekintve is közelebb álló Közép- és Kelet-európai térségben megítélésünk szerint Csehország rendelkezik a legmagasabb fejlettségi szintű online adatbázissal. Szabad hozzáférésű nemzeti flóraatlaszuk mellett – széles szakmai összefogás eredményeként –, egy számos különálló adatbázist egyesítő, ugyancsak nyílt hozzáférésű vegetáció- és flóraadatbázist hoztak létre a közelmúltban [5]. Lengyelország flóraatlasza [6] rendszeresen frissülő tartalommal, jelentős mennyiségű háttérinformációval és kitűnő fényképanyaggal rendelkezik. Horvátország és Bulgária online flóraatlaszának megjelenését nem előzte meg országos térképezési program, térképeik elsősorban szakirodalmi és herbáriumi feldolgozásokon alapulók, emiatt sok esetben nem tükrözik a taxonok valós elterjedését, ugyanakkor más tartalmak (pl. háttérváltozók, taxonlista) tekintetében megbízható forrást jelentenek. A Közép-európai flóratérképezés bölcsőjének tekinthető Ausztriában csak regionális művekben használták fel az eredményeket, az országos flóratérképezési program honlapja egy sok projektet összefogó biotikai adatbázisba ágyazva működik [7].

A felsorolt, már megvalósult külföldi online adatbázisok működésének és tartalmának tanulmányozása lehetőséget teremt az AFH jövőbeli fejlesztési irányainak kialakításánál. Lehetőségeinket szem előtt tartva mind tartalmi, mind működési tekintetben Lengyelország flóraatlasza [6] jelentheti az elérendő célt.

Az *Atlas Florae Hungariae* honlap jelenlegi működése és háttérproblémái

Az AFH létrejötte az OpenBioMaps programnak, és fejlesztőjének, Bán Miklósnak köszönhető, aki számos egyéb szabadon hozzáférhető biológiai online adatbázis felépítésében is közreműködött [8]. A soproni bázishelyű FloraMap program (fejlesztő: Zólyomi Szilárd) és a debreceni székhellyel rendelkező OpenBioMaps összekapcsolása, működési struktúráik különbözősége következtében számos nehézséget okozott. Az egyeztetéseknél problémaként jelentkezett a jelentős földrajzi távolság is. A FloraMap adatbázis áthelyezését 2018 őszére sikerült megvalósítani, nyilvánossá tételét 2018 decemberében a Caltha-levelezőlistán jelentettük be. El kell ismernünk, hogy a fent említett technikai nehézségek és kommunikációs problémák következtében a nyilvánosságra került tesztverzió minket is kissé felkészületlenül ért, így az első hetekben a legégetőbb technikai és szakmai problémákra igyekeztünk gyors, minőségi szempontból megfelelő megoldást találni. A honlapfelület struktúráját (nyitólap, menüsorok, lekérdezések stb.) érintő, a gyakorlati felhasználás szempontjából fontos hiányosságok részben még mindig fennállnak, de a programfejlesztővel együttműködve leküzdésükön dolgozunk. Az alábbiakban az AFH honlap fejlesztői hatáskörén kívüli egyéb, részben még fennálló problémákat foglaljuk össze.

1) Informatikai alapú háttérproblémák

A 2000-es évek elején a Magyar Flóratérképezési Program által gyűjtött adatok tárolására és kezelésére a Zólyomi Szilárd által megalkotott FloraMap program mára informatikai értelemben idejét múlt, túlhaladott adatbáziskezelő felülettel bír. A szoftver gyakorlati és szakmai szempontok szerinti javítása rendszeres programfejlesztői beavatkozást igényelt volna, ezt azonban a fellépő forráshiány miatt csak ritkán sikerült megfelelő módon előmozdítani. Ennek következményeként számos hibaforrást a mai napig nem tudtunk kiküszöbölni. Elsősorban a hatalmasra duzzadt adatbázist (> 1 000 000 adatrekord) érintő lekérdezési sebesség, valamint a taxonlista kezelése nem megfelelő, ami a programmal való hatékony munkavégzést jelentősen korlátozza.

2) Szakmai jellegű problémák

Megfelelő beltartalommal rendelkező biotikai adatbázisok működésének egyik alapfeltétele egy meghatározott szempontrendszer szerint összeállított taxonlista. A Flóraatlasz megszületésekor nem állt rendelkezésre a FloraMap program által tárolt valamennyi adatrekordra alkalmazható egységes lista. Ez egyrészt abból adódik, hogy a flóratérképezés „futamideje" túl hosszú volt, ezért számos taxoncsoportnak megváltozott a rendszertani megítélése és az elfogadott nevezéktana. Másrészt új fajokat mutattak ki az országból, sőt, új taxonokat is leírtak (pl. a *Sorbus* s.l. nemzetségben). Fentiek miatt a nyomtatásban közölt 2231 elterjedési térkép leválogatásának alapját a gyűjtött taxonok elterjedési adatainak szerkesztők és minőségellenőrzők általi mérlegelése jelentette. Azon túl, hogy ez több taxon és taxoncsoport esetében elkerülhetetlenül szubjektív döntésen alapult, jelentős mennyiségű adatrekordot szorított háttérbe, azaz több gyűjtött taxon nem kapott térképet. Ennek leggyakoribb oka az adott taxon nem megfelelő részletességű felmértsége, ami főleg a felmérők eltérő felkészültségének tudható be (vö. CSIKY & LANTOS 2018). Az AFH megszületésével a helyzet egy csapásra megváltozott, a felhasználók számára elérhetővé vált a FloraMap program „fésületlen" háttéradatbázisa, az abban tárolt valamennyi taxonnal és az információkat tartalmazó rekordonkénti adattáblákkal. A böngészés és adatlekérdezés során kiderül, hogy az alapnak tekintett taxonlista továbbra sem egységes, nem illeszkedik egy aktuálisan elfogadott koncepcióhoz. A kiforrott nevezéktani és rendszertani alapok hiányára vezethető vissza egyes (főként infraspecifikus) taxonok viszonyainak rendezetlensége.

A taxonlistában több faj esetében előforduló szinonim nevek szerepeltetését indokolja a Flóraatlasz és az AFH nevezéktani alapjának tekintett Füvészkönyv (KIRÁLY 2009) által alkalmazott taxonnevek elavultsága is. Egyes nagyobb rendszertani csoportok esetén a közelmúlt eredményei már átültetésre kerültek, így a listán az Orchidaceae család MOLNÁR (2011), a *Sorbus* s.l. nemzetség pedig SENNIKOV & KURTTO (2017) nevezéktana alapján jelenik meg. A könnyebb kereshetőség („felhasználóbarát" jelleg), valamint a korábban használatban lévő (pl. flóratérképezési adatlap, szakirodalomban szereplő) taxonnevek visszakereshetőségének érdekében az érintett taxonok a régi és új nevükön is elérhetők. Gondot okoznak az azonos néven szereplő, különböző rendszertani egységet képező taxonok: a felmérők adatközlése alapján több esetben nem dönthető el, hogy az például gyűjtőfajra (species aggregata = agg.) vagy azon belüli, az azonos nevű, szigorúbb értelemben vett törzsalakra vonatkozik. Ebben az esetben mindig a tágabb rendszertani kategóriához rendeltük az adatot. Ezen problémás esetek kiszűrését a megfelelő térképi ábrázolás miatt szintén prioritásként kezeljük, és próbát teszünk rá, hogy szakértők bevonásával tisztázzuk az adatok taxonómiai rangját.

3) Egyéb problémák

Adatbeviteli anomáliák

Sokrétű problémakörről van szó, amelynek itt csak néhány részletéről kívánunk szólni. A flóratérképezési adatlapok rögzítését a FloraMap programban a 2003–2013 közötti időszakban számos munkatárs végezte. Munkájukat – érthető módon – eltérő munkaminőség jellemezte, azonban a becsúszott hibákat utólag kiszűrni szinte lehetetlen volt. Példaként említhetők a hasonló nevű fajok felvitelekor elkövetett, figyelmetlenségből adódó elütések (pl. „Carex pani" begépelése után leütött enter eredményeként *Carex panicea* került be *Carex paniculata* helyett, vagy *Erodium ciconium Erodium cicutarium* helyett). Ritkább fajok esetében az ilyen jellegű tévesztések már a Flóraatlasz kiadását megelőző minőség-ellenőrzés során felszínre kerültek, mindet kiszűrni azonban rendkívül nehéz feladat.

Adatrekordok hátterének rendezetlensége

A flóratérképezési, irodalmi, valamint a herbáriumi adatok esetében is minden adatrekordnak kötelezően tartalmaznia kellett a következőket: (1) taxon neve, (2) KEF-kvadrát, (3) gyűjtő(k) neve, (4) dátum. Ennek ellenére e négy alapadat nem szerepel mindenhol egységesen, amelynek oka alapvetően kétféle: vagy az adatot szolgáltató felmérő nem adta meg (jellemzőbb eset, amely utólag nem, vagy csak nehezen pótolható), vagy az adatrögzítő nem vitte adatbázisba.

Talán a legnagyobb kihívást jelenti az adatrekordok adattábláiban előforduló, adatrögzítéssel kapcsolatos hibák utólagos javítása, ami időt és szabad munkaerőt igénylő, hálátlan feladat. Ilyen módon nem ritkán rejtett hibák (adatbeviteli, elütési, de akár taxonok összecserélése) kerülnek a felszínre. Erre nézve csak egy példa: egyes archív irodalmi adatok rossz dátummal, vagy rossz gyűjtővel/adatközlővel szerepelnek. A hiba forrása a feldolgozott cikkben megadott, és az adatbevitelkor figyelmen kívül hagyott hivatkozásokban rejlik. Célirányos adatlekérdezések segítségével az ilyen jellegű hibák csoportos javítása informatikailag megoldott, de felszámolásuk időbe fog telni, hiszen a lappangó, kevés adatot érintő tévesztéseket nagyon nehéz kiszűrni.

A Magyarországi Flóratérképezési Adatbázis fejlődése

A Flóraatlasz 2015-tel bezárólag tartalmaz adatokat, ezért jelen közleményünkben ehhez az állapothoz viszonyítjuk a további adatgyarapodást. Az adatbázis túlnyomó részét, mintegy 96%-át, a flóratérképezési adatrekordok teszik ki, ugyanakkor a szakirodalmi (42 243 adatrekord) és herbáriumi (11 956 db) adatok is jelentős kiegészítést jelentettek a taxonok elterjedési mintázataihoz. A Flóraatlasz megjelenését követően elsősorban a közelmúltban megjelent szakirodalom további feldolgozására és adatbázisba vitelére koncentráltunk. Segítségként a botanikus kollégák közül is többen vállalták saját szakcikkeik feldolgozását. Az adatbeviteli munkának köszönhetően három év alatt (2016 év elejétől 2019 év elejéig) 318 szakpublikáció került bedolgozásra összesen 34 253 adatrekorddal, ezzel a feldolgozott szakirodalmi források száma 284-ről 602-re emelkedett (1. táblázat).

A harmadik típusú adatgyarapodást (Egyéb forrás) a publikációhoz nem köthető (ineditum) adatok, személyes közlések feltöltése jelentette. Ezeket részben táblázatos formában kaptuk, részben az AFH online felületén keresztül töltötték fel a felhasználók.

Adatrekordok forrása	**Adatrekordok száma (darab)**		
	2015.12.31. előtt	2015.12.31. után	Összesen
Flóratérképezési	979 438	-	979 438
Szakirodalmi	42 243	34 253	76 496
Herbáriumi	11 956	453	12 409
Egyéb forrásból származó	-	4 722	4 722
Flóratérképezési adatbázis adatrekordjai	**1 033 637**	**39 428**	**1 073 065**

1. táblázat A Magyarországi Flóratérképzési Adatbázis adatrekordjainak forrás szerinti megoszlása
Tab. 1 Data records of Hungarian Flora Mapping Database according to different sources

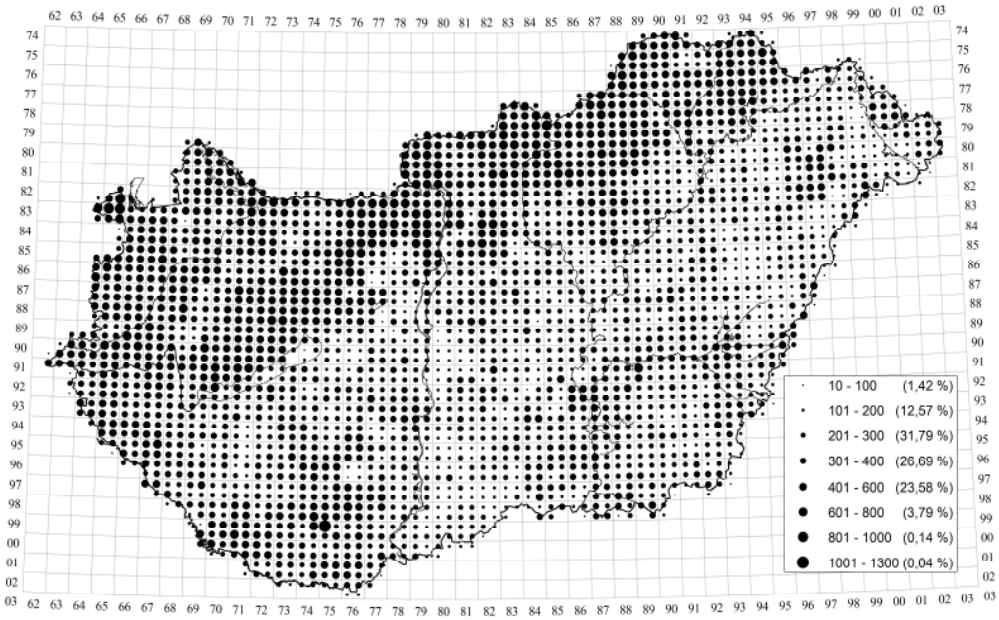
A herbáriumi adatrekordok túlnyomó részét a Debreceni Egyetem botanikusai által feldolgozott taxonok adatai jelentik. Kisebb részben önálló adatgyűjtés, valamint irodalmi forrásokban található herbáriumi feldolgozások is ebbe a kategóriába kerültek. A Magyarországi Flóratérképezési Adatbázis jelenleg (2019. február) 1 073 065 adatrekordot tartalmaz, amely magában foglalja a Kitaibelia *Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához* és a Studia Botanica Hungarica *Taxonomical and chorological notes* sorozataiban megjelent valamennyi magyarországi adatot.

Bővítettük a jelkulcsrendszert. Az adventív státusszal rendelkező taxonok esetében a korábbi eggyel szemben három időintervallum került bevezetésre. Napjainkig kevés adventív taxon adatait dolgoztuk fel ebben a felosztásban.

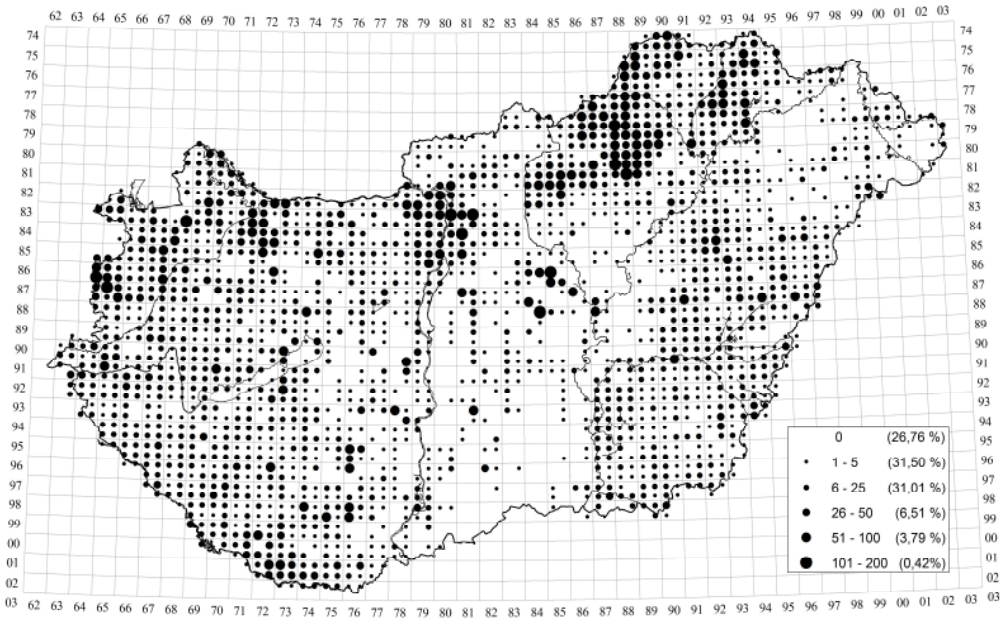
Adatok elemzése

A kvadrátok fajszám szerinti megoszlását bemutató térkép az egyes területek fajdiverzitását és a flóratérképezési alapfelmérés minőségi különbözőségét mutatja (mely tényezők egymáshoz viszonyított aránya nem ismert) (lásd MOLNÁR Zs. *et al.* 2018: 15. ábra). A negatív anomáliák azokon a területeken a legjelentősebbek, ahol a hiányt más forrásból származó adatok sem enyhítették. Ugyanakkor a kiugróan magas fajszámok bizonyos esetekben annak is köszönhetők, hogy az adott kvadrátban a településeken felbukkanó adventív fajokat bizonyos felmérők teljességre törekvően, mások csak a közismertebb fajokra összpontosítva mérték fel (1. és 2. ábra). Összességében azonban az adatok gyarapodása előmozdítja, hogy egyre valósabb képet kapjunk a fajdiverzitás valós különbözőségeiről. Az alacsony fajszámú (<100 faj) kvadrátok többségét töredék kvadrátok teszik ki.

Alapmező-negyedeket figyelembe véve a legnagyobb mértékű fajszám növekedés (+200 taxon) a [8088.3: Eger] kvadrátban figyelhető meg, ami a négyzetet érintő szakirodalmi tételek (KÁRÁSZ 1985, VOJTKÓ 1994, 1997, 2001, SCHMOTZER 1997, PIFKÓ & BARINA 2004, KIRÁLY & KIRÁLY 2018, SOMLYAY 2018) és a „Pótlások" cikksorozat (MOLNÁR Cs. *et al.* 2016, 2017) adatbázisba kerülésének köszönhető. Második helyen (+196 taxon) a [8685.1: Farmos] kvadrát áll, amelyhez három adatrekord kivételével teljes egészében a „Pótlások" cikksorozatból került bevitelre adat (CSIKY *et al.* 2017*a*, 2018). Az elmúlt években történt adatgyarapodás területi viszonylatban igen egyenlőtlen képet mutat. Egyes területeken akár 200 taxonnal is bővült a kvadrátok fajlistája, míg jelentős hiányok, alacsony kutatottságú területek is kirajzolódnak (főleg síkvidéki területek, pl. Duna–Tisza köze, Nyírség).



1. ábra A flóratérképezési kvadrátok fajszám szerinti megoszlása (Állapot: 2015.12.31.)
Fig. 1 Species richness according to Central-European grid units (Data recorded before 31.12.2015)

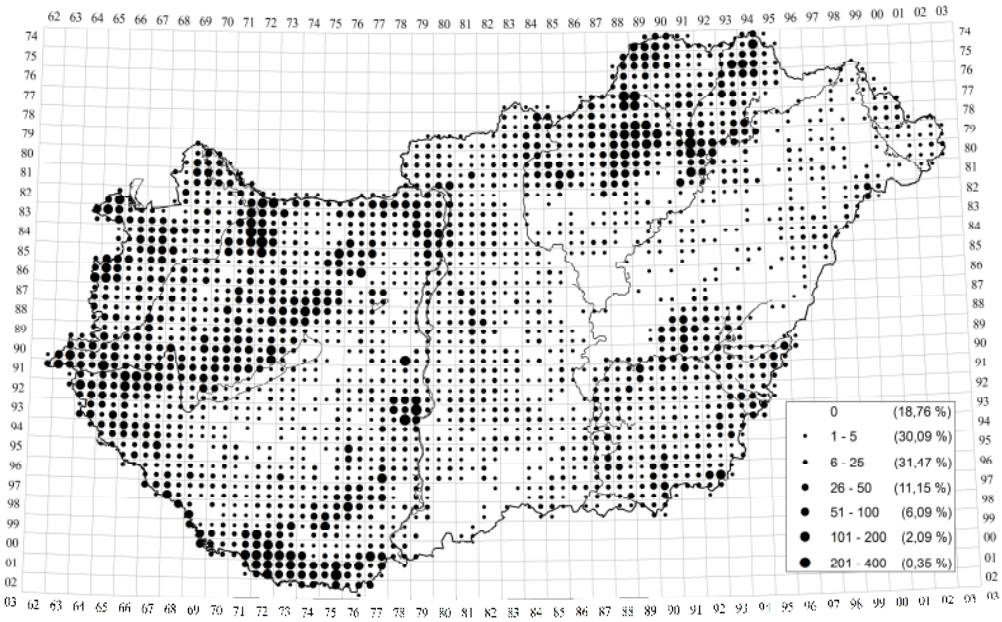


2. ábra 2015 után adatbázisba került adatok fajszám szerinti megoszlása (Állapot: 2019.02.20.)
Fig. 2 Additional taxa records according to the Central-European grid units (Stand: 20.02.2019)

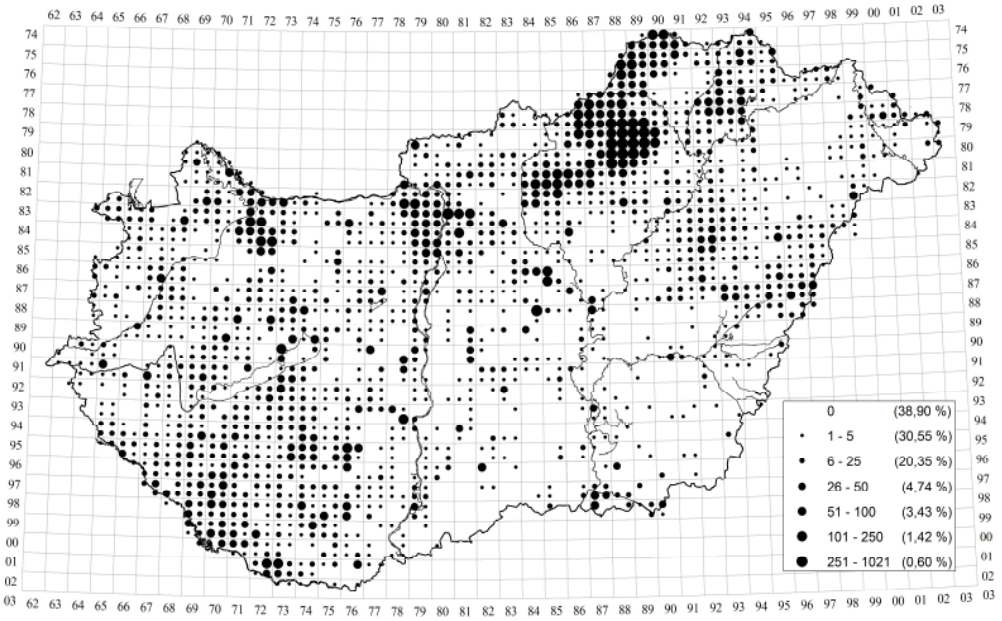
Szakirodalmi adatok

Az irodalmi forrásművek adatai fontos részét képezik az adatbázisnak, bizonyos taxonok esetében jelentős kiegészítéssel szolgálnak, azonban igen nagy számban egy-egy már rögzített adat megerősítését jelentik. Feldolgozásukat kiemelt fontosságúnak ítéljük, ugyanakkor – a korábbi hibákból tanulva – elengedhetetlen, hogy szakmai felülvizsgálattal kezeljük őket. Mivel a florisztikai jellegű szakcikkekben általában valamilyen szempontból fontos (leggyakrabban védett vagy az adott térségben ritka) taxonok adatait közlik, ezen ritkább vagy szórványos fajok elterjedési mintázatait egészítik ki. Ezzel szemben a legfeljebb cönológiai tabellákban megjelenő „tucatfajok" (helyenként igen jelentős) adathiányainak csökkentését alig várhatjuk tőlük. Az alábbi térképeken (3. és 4. ábra) a kvadrátonkénti szakirodalmi adatrekordok számát tüntettük fel a két időszakban. Mind a 2015 előtti, mind a 2015 utáni adatokat ábrázoló térképen jól kirajzolódnak a feldolgozásra került szakcikkekben leggyakrabban szereplő (legrészletesebben kutatott) térségek. Ugyancsak jól láthatók azok a területek, amelyek érdektelennek bizonyultak a cikkírók körében. Utóbbiak (pl. Közép-Tisza-vidék, Dél-Alföld, Észak-Somogy) a legalacsonyabb fajszámmal rendelkezők közé tartoznak (lásd 1. ábra).

2015 után összesen 1726 kvadrát (a kvadrátok 61%-a) bővült irodalmi adattal. Az online megjelenítést követően a legnagyobb számú adatrekordot a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Adatbázisa egy részének beépítése jelentette. A legtöbb irodalmi adatrekord (1021 db) a [7988.2] kvadrátból származik, míg mindössze egy irodalmi adattal 325 kvadrát bővült (az összes kvadrát 11%-a). Összesen 272 kvadrát (10%) nem tartalmaz egyetlen irodalmi adatrekordot sem.



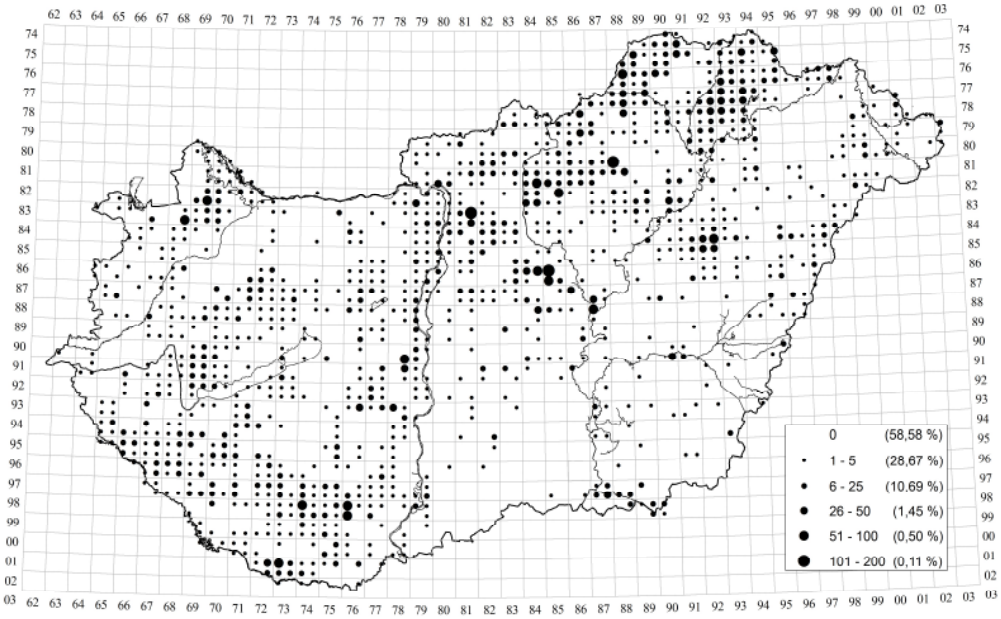
3. ábra 2015 előtt bekerült szakirodalmi adatrekordok száma
Fig. 3 Additional data records per unit according to the processed literature
(Data recorded before 31.12.2015)



4. ábra 2015 után bekerült szakirodalmi adatrekordok száma
Fig. 4 Additional data records per unit according to the processed literature
(Data recorded after 31.12.2015)

A „Pótlások” cikksorozat által szolgáltatott adatrekordok

A *Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához* cikksorozat keretében eddig nyolc közlemény jelent meg (TAKÁCS *et al.* 2016*a*, MOLNÁR Cs. *et al.* 2016, 2017, 2018, KEVEY 2017, 2018, CSIKY *et al.* 2017*a*, 2018), amelyek új adatokat szolgáltatnak a nyomtatásban megjelent Flóraatlasz elterjedési térképeihez. A cikksorozatban eddig 1169 kvadrátból (az összes kvadrát 41%-ából) 8398 adatrekordot közöltek (5. ábra). A cikkek adatai az ország területének jelentős részét lefedik, a legkevesebb adat a Nagyalföldről származik. A legtöbb adatot a [8685.1: Farmos] kvadrátból publikálták, mely a kvadrát korábbi teljes fajszámának a 36%-a. Jelentős azoknak a kvadrátoknak a száma (335 db), melyből egyetlen új adat került közlésre.



5. ábra A „Pótlások” cikksorozat által érintett kvadrátok fajszám szerinti eloszlása
Fig. 5 Species number per grid unit based on data originated from the “*Contributions to the Atlas Florae Hungariae*” series

A kvadrát szintű megközelítésen túl elemeztük az egyes taxonok gyakoriságának változását a „Pótlások” sorozat adatrekordjai alapján. Az elemzéshez létrehoztunk egy gyarapodási mutatót, ami a taxonok gyarapodási mértékének rangsorolásában nyújtott segítséget.

$$\text{Gyarapodási mutató} = \frac{\text{„Pótlások” sorozat gyakoriság adatai (db)} \times \text{gyarapodási arány (\%)}}{10}$$

ahol

$$\text{gyarapodási arány (\%)} = \frac{\text{„Pótlások” sorozat gyakoriság adatai (db)}}{\text{flóratérképezési adatbázis gyakoriság adatai (db)}} \times 100$$

$$\text{Increment index} = \frac{\text{„Contributions to the Atlas Florae Hungariae" series frequency data (pcs)} \times \text{increment ratio (\%)}}{10}$$

where

$$\text{increment ratio (\%)} = \frac{\text{„Contributions to the Atlas Florae Hungariae" series frequency data (pcs)}}{\text{flora mapping frequency data (pcs)}} \times 100$$

Egy informatív gyarapodási mutató megalkotása azért vált szükségessé, mert kizárólag a „Pótlások" cikksorozatból származó gyakoriság adatokkal és az adatbázis gyakoriság adataival számolva torzításokat tapasztaltunk az adatbázisba újként bekerült taxonok esetében (pl.: *Eichhornia crassipes*). Egyes taxonok esetében csak a „Pótlások" cikksorozatból történt adatközlés, mely alapján az adatbázis gyakoriság adataihoz viszonyítva 100%-os adatgyarapodást tapasztalhattunk. Ez leginkább olyan taxonokra vonatkozik, melyekre a térképezés során nem fordítottak figyelmet, és most kerültek be első adataik (pl. *Cirsium ×tataricum, Verbascum ×denudatum*, *Viola canina* subsp. *schultzii*), illetve egyes adventív fajok kivadulásának első bekerült rekordjai (pl. *Eichhornia crassipes*, *Galanthus elwesii*, *Impatiens walleriana*, *Nerium oleander*). A gyarapodási mutató alapján közzétesszük az első 20 legmagasabb értékkel rendelkező taxont (2. táblázat).

Taxon	Gyakoriság (Flóraatlasz)	Gyakoriság ("Pótlások")	Gyakoriság (Összesített)	Gyarapodás (%)	Gyarapodási mutató
Dryopteris dilatata	216	66	282	23.4	**154.5**
Allium ursinum	227	59	286	20.6	**121.7**
Scilla vindobonensis	133	46	179	25.7	**118.2**
Ornithogalum sphaerocarpum	56	28	84	33.3	**93.3**
Eragrostis pilosa	446	69	515	13.4	**92.5**
Gagea lutea	617	80	697	11.5	**91.8**
Tragus racemosus	403	65	468	13.9	**90.3**
Lathyrus venetus	53	26	79	32.9	**85.6**
Adoxa moschatellina	315	56	371	15.1	**84.5**
Puccinellia distans	565	70	635	11.0	**77.2**
Anemone ranunculoides	717	77	794	9.7	**74.7**
Polystichum setiferum	60	25	85	29.4	**73.5**
Euphorbia maculata	69	23	92	25.0	**57.5**
Dryopteris carthusiana	657	60	717	8.4	**50.2**
Galanthus nivalis	490	52	542	9.6	**49.9**
Corydalis intermedia	38	16	54	29.6	**47.4**
Senecio vernalis	516	51	567	9.0	**45.9**
Vicia oroboides	30	14	44	31.8	**44.6**
Dryopteris expansa	43	16	59	27.1	**43.4**
Cardamine amara	156	27	183	14.8	**39.8**

2. táblázat A „Pótlások" cikksorozatban közölt taxonok gyakoriság adatai a gyarapodási mutató értékei szerint rangsorolva
Tab. 2. Frequency of taxa published in the "*Contributions to the Atlas Florae Hungariae*" article series ranked by the increment index

A táblázatban szereplő taxonok értékelésekor több következtetést lehet tenni. Bizonyos kutatók (pl. KEVEY 2017, 2018) kutatási intenzitásának, valamint érdeklődésének megfelelően az általuk vizsgált élőhelyek és/vagy taxonok esetében jelentős adatgyarapodásnak lehetünk tanúi. Így az üde termőhelyeken élő erdei fajok (pl. *Allium ursinum, Dryopteris dilatata*,

Scilla vindobonensis, *Gagea lutea*, *Lathyrus venetus*) valamint az *Ornithogalum sphaerocarpum* gyarapodási mutatójának értékei könnyen értelmezhetők. Bizonyos gyomnövények szereplése pedig a rangsor elején azok újabb kori terjedésével, és ezzel párhuzamosan kutatásuk fellendülésével állhat összefüggésben (pl. *Eragrostis pilosa, Euphorbia maculata, Puccinellia distans*, *Senecio vernalis*, *Tragus racemosus*) (vö. CSIKY *et al.* 2018). Feltűnő a védett *Dryopteris expansa* adatainak számottevő gyarapodása is (2. táblázat).

A „Pótlások" cikksorozat adatai az országosan elterjedt fajok (pl. *Ambrosia artemisiifolia, Cirsium arvense*, *Urtica dioica*) esetében általában csak kevés (gyakran egy) adatrekorddal járulnak hozzá a gyarapodáshoz, ami érthető, hiszen ezek a fajok kevés kvadrátból nem lettek regisztrálva, alacsonyabb érdeklődésre tartanak számot, továbbá nem jellemző a publikálásuk sem. Az ilyen típusú fajok adathiányának csökkentésére a legjobb megoldást az online felületen történő adatközlés nyújthatja.

Egyes taxonok esetében jelentős adatrekord növekedés tapasztalható, mely az elterjedési mintázatuk pontosítását szolgálja. A taxonok gyakoriság adatainak böngészése ugyanakkor rávilágít arra, hogy országos viszonylatban még komoly hiányosság mutatkozik mind a taxonok elterjedésére, mind a kvadrátok felmértségére vonatkozóan. Mindez a „Pótlások" sorozatban közölt adatok fontosságára, ezen túlmenően minden típusú florisztikai adatközlés szükségességére hívja fel a figyelmet.

Az adatbázis-építés tervezett feladatai

A fentiekben részletezett, egységes koncepciót követő taxonlista megalkotása tekinthető az egyik legfontosabb feladatnak, mert ez jelenti az adatlekérdezések, kiértékelések alapját. Nagyobb rendszertani egységek újonnan publikált monografikus feldolgozása esetén törekszünk az új nemzetközi eredmények átültetésére is.

Hasonlóan jelentős feladatként értékelhető a (teljes taxonlista részét képező) adventív taxonok listájának megújítása. A legutóbbi lista (BALOGH *et al.* 2004) óta eltelt időszak nagyszámú kutatási eredménye már régen éretté tette a helyzetet a jegyzék megújítására. Ennek hiányában a BALOGH *et al.* (2004) munkájában nem szereplő taxonok esetében a forrásmunkában a szerző által megjelölt státusz, bizonyos esetekben pedig az online Flóraatlasz szerkesztőinek döntése alapján kerülnek besorolásra a honossági státuszok.

A honosság/idegenhonosság eldöntése és ábrázolása a részben adventív előfordulások esetében sokkal nehezebb, mert szinte minden esetben szakmai vita tárgyát képezi (vö. CSIKY & LANTOS 2018). Az egyes esetek különbözőségéből adódóan kívánatos lenne szakmai konzultáció alapján meghozni a döntést. Példaként néhány „nehéz eset": vetett gyepek (pl. alföldi folyótöltések) lágyszárú fajai: *Arrhenatherum elatius, Festuca rubra, Trisetum flavescens,* stb.; utak és vasutak mentén terjedő alföldi fajok: *Eragrostis pilosa, Puccinellia distans, Tribulus terrestris,* stb.

Mivel az AFH szerkesztési keretein mind az adventív fajlista megújítása, mind a részben adventív előfordulások megítélése túlnő, a problémafelvetéssel serkenteni kívánjuk az ezirányú kutatásokat, és gyorsítani az eredmények publikálását, ugyanakkor a honosság szempontjából problémás fajok kigyűjtésével tevőlegesen hozzá kívánunk járulni az eredményhez.

2019-ben szeretnénk maradéktalanul feldolgozni és az adatbázisba feltölteni az 1990 után megjelent szakirodalmi adatokat. Az intenzív adatbeviteli munkát folytatva, a jelenleg adatbázisban lévő 602 szakirodalmi közlemény még további 180–200 tétellel gyarapítható. A munkát ezt követően az 1990 előtt megjelent publikációk feldolgozásával folytatjuk.

A hazai nemzeti park igazgatóságokkal való együttműködési megállapodás keretében a kétoldalú adatbázis-hozzáférés kialakítása folyamatban van. Az adatbázisok átadása minden

résztvevő számára jelentős adatgyarapodással járhat. Ezzel párhuzamosan egyéb, lokalizálható florisztikai adatokat tartalmazó hazai biológiai adatbázisok felkutatását is tervezzük.

Az adatrekordokhoz tartozó (felugró ablakban megjelenő) adattáblák jelenleg az alapadatok mellett csak korlátozott számú háttérinformációt nyújtanak. A megjelenített információkat ökológiai és természetvédelmi mutatószámokkal kívánjuk bővíteni. Ehhez kapcsolódóan tervezzük az egyes taxonokhoz fényképalbumok létrehozását, valamint a gyakorlati növényhatározást segítő publikációk, határozókulcsok feltöltését.

A FloraMap program adatbázisa (annak fent részletezett korlátai és a jelentős többletmunka miatt) a közeljövőben lezárásra kerül. A szerkesztési munkát ezzel egyidőben az AFH honlap működtetését is ellátó OpenBioMaps felületére helyezzük át. Az áttérés zökkenőmentességét az átmenet fokozatosságával tudjuk csak megoldani, ezért a tényleges szerkesztési munkák egy ideig mindkét adatbázist párhuzamosan érintik.

Hogyan hasznosulhatnak az AFH számára a terepkutatások eredményei?

Az eddig fáradságos munkával felépített Magyarország Flóratérképezési Adatbázisa kapcsán célunk nem lehet más, mint az adatállomány bővítése, javítása, folyamatos aktualizálása. Ennek előmozdítására alapvetően két fő lehetőség kínálkozik:

1. Regisztrált felhasználók számára az AFH honlapján az adatok közvetlen módon történő feltöltése (kritikus taxonok esetében ajánlott a fotódokumentáció és/vagy gyűjtött herbáriumi példány):
   - MS excel táblázatba rendezett adatok közvetlen feltöltése. A honlapról letölthető az AFH által preferált formátumú adatközlő tábla, amely pontos kitöltés után feltölthető az adatbázisba. Az egy feltöltéssel beküldhető adatok száma korlátlan.
   - Webes űrlap segítségével szintén van lehetőség adatok felvitelére. A pirossal jelölt oszlopok kitöltése kötelező, itt az adatok értelmezéséhez elengedhetetlen információk jelennek meg.
   - Mobil alkalmazás segítségével történő adatfelvitel. (Jelenleg még tesztelés alatt áll a verzió, de hamarosan használható lesz.)

   A regisztráció lehetősége mindenki számára adott, ennek részletei a honlapon olvashatók.
2. Nem regisztrált tagok számára excel táblázatban történő adatbeküldésre is van lehetőség, amelyet az alábbi címre kérünk eljuttatni: atlas.florae.hungariae@uni-sopron.hu

Az adatbővítést hátráltató tényezőként említhető, hogy a florisztikai adatokat is tartalmazó közleményeket megjelentető botanikai szakfolyóiratokban az utóbbi években (igaz, egyre csökkenő számban) olyan munkák is publikálásra kerültek, amelyekben nincs megadva a feldolgozhatóság szempontjából elengedhetetlen KEF-kvadrát azonosítója. Emiatt ezek a cikkek a kódolás időráfordítási igénye miatt 2015-ig nem kerültek feldolgozásra. (Egyes, kisebb mennyiségű adatot tartalmazó cikkek esetében a szerkesztők elvégezték a kódolást.) A KEF-kódot nélkülöző, nagyobb mennyiségű florisztikai adatot tartalmazó szakcikkek esetében a feldolgozás számos esetben nem volt lehetséges. E probléma oka egyszerű: a megadott lelőhelyek számítógép előtt, asztal mellől végzett kódolása számos buktatóval járó feladat, amelyet szakmailag korrekt módon elvégezni – a cikk íróján, illetve a benne foglalt adat szerzőjén kívül – más nem tud, hiszen a pontos lokalitást csak a megtaláló ismerheti. A kvadrát pontos megadásának legfőbb akadályát az jelenti, hogy akár egy kisebb területet jelző földrajzi név alá is tartozhat egynél több kvadrát (legrosszabb esetben akár négy is!). Ilyen esetekben kizárólag a cikk szerzője az, aki előmozdíthatja, hogy a közlésében foglalt adatok az AFH számára korrekt módon feldolgozásra kerülhessenek, ezért őket személyes megkeresés útján kértük fel adataik pontos lokalizálására.

A florisztikai adatok cikk formájában való közlése koránt sem egységes, az nemcsak folyóiratonként, hanem egy folyóiraton belül is különböző lehet. A cikkírási sokféleséget és a szerkesztők hatáskörét nem felülírva, az alábbi adatok megadását kérjük annak érdekében, hogy azokat maradéktalanul és megfelelő minőségben be tudjuk építeni az adatbázisba:

A. Irodalmi adatok esetén (a kötelező adatok félkövérrel szedve)

1) **Adatközlő** (A szakirodalmi közlés szerzője/szerzői.)
2) **Gyűjtő** (A szakirodalmi közlésben szereplő konkrét adat szerzője/szerzői.)
3) **Település** (Magyarországon önálló közigazgatási határral rendelkező település.) / Földrajzi név (Megadása opcionális.)
4) **KEF-kód** (Ha több kvadrát határába esik a lokalitás, akkor külön adatként kell felvinni.)
5) **Dátum**
6) **Fajnév** (Megadása a Füvészkönyv taxonlistája alapján, de a program a gyakoribb szinonim neveket is tudja kezelni. A Füvészkönyvben nem szereplő taxonok esetében egyelőre a Plant List [9] taxonlistáját tekintjük alapnak. Az auktornév minden esetben elhagyandó!)
7) **Előfordulás állapota** (A faj előfordulási státuszának megadása az AFH alapján: őshonos, adventív, bizonytalan, visszatelepített, kipusztult.)
8) Megjegyzés (Megfigyelésre vonatkozó egyéb megjegyzés: pl. földrajzi név pontosítása, az élőhely részletesebb leírása, előfordulási körülmények, példányszám stb.) (Megadása opcionális.)
9) **Forrás** (A feldolgozott szakirodalmi forrás pontos hivatkozási formája. Publikációhoz és/vagy herbáriumi dokumentációhoz nem kötött személyes közlések (pl. feldolgozatlan terepnaplók adatai, napi aktuális megfigyelések) esetén az ajánlott hivatkozási forma: „XY ined.”.) (Megadása opcionális.)

B. Herbáriumi adatok esetén (a kötelező adatok félkövérrel szedve)

1) **Adatközlő** (mint fent)
2) **Gyűjtő** (A feldolgozott herbáriumi lapon szereplő gyűjtő(k).)
3) Határozó (A feldolgozott herbáriumi lapon szereplő határozó(k). Ha nincs megadva, akkor a Gyűjtővel azonos.)
4) **Település** (mint fent)
5) Földrajzi név (mint fent)
6) **KEF-kód** (mint fent)
7) **Dátum** (mint fent)
8) Megjegyzés (A herbárium cédulán található egyéb megjegyzés, vagy az adatközlő által megadott egyéb információ.)
9) **Fajnév** (mint fent)
10) Előfordulás állapota (mint fent)
11) **Herbáriumi gyűjtemény** (A feldolgozott herbáriumi lap fellelhetősége. Akroním megadása THIERS (2016) alapján.)
12) **Régi fajnév** (A revideált herbáriumi lapon szereplő eredeti fajnév. Többszöri revízió esetén is.)
13) Új fajnév (A revízió során a cédulára írt új fajnév.)
14) Revideálás ideje (A revízió ideje napra pontosan. Ha a feldolgozott cikkben nem szerepel, üresen hagyandó.) (Megadása opcionális.)
15) Revideáló (A revíziót végző személy neve.)
16) **Forrás** (Herbáriumi feldolgozást tartalmazó szakirodalmi forrás pontos hivatkozási formája. Köz- és magángyűjteményekben található, szakirodalomban nem publikált herbáriumi lapok adatait csak a gyűjtemény kurátorának engedélyével lehet közölni.)

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki az Atlas Florae Hungariae számára adatokat szolgáltató valamennyi kollégának, kiemelten Sulyok Józsefnek és Schmotzer Andrásnak (Bükki Nemzeti Park Igazgatóság), akik rendelkezésünkre bocsátották a BNPI adatbázisának egy részét. A Flóraatlasz térképeinek jobbítása érdekében indított cikksorozatok miatt köszönetünket fejezzük ki a két periodika szerkesztőjének, Takács Attilának (Kitaibelia) és Barina Zoltánnak (Studia Botanica Hungarica). Hálásak vagyunk azon segítő szándékú kollégáknak (név szerint Exner Tamás, Malatinszky Ákos, Molnár Csaba, Pintér Balázs), akik a honlap működésével és az online adatfeltöltéssel kapcsolatos észrevételeiket, hibajelzéseiket megosztották velünk, így gyorsítva a hibák megszüntetését. Köszönjük továbbá az AFH felületére adatokat beküldő valamennyi kollégának, amatőr botanikusnak az elterjedési térképek kiegészítését. Külön köszönjük lektoraink (Csiky János, Vojtkó András) valamint Takács Attila kritikai megjegyzéseit, számos építő jellegű észrevételt tartalmazó, igen alapos munkáját. Jelen publikáció az „EFOP-3.6.1-16-2016-00018 – A felsőoktatási rendszer K+F+I szerepvállalásának növelése intelligens szakosodás által Sopronban és Szombathelyen" című projekt támogatásával valósult meg.

Irodalom

BALOGH L., DANCZA I. & KIRÁLY G. (2004): A magyarországi neofitonok időszerű jegyzéke és besorolásuk inváziós szempontból. – In: MIHÁLY B. & BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.), *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények*. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest, pp. 61–92.

BARINA Z., BENEDEK L., BOROS L., DIMA B., FOLCZ Á., KIRÁLY G., KOSZKA A., MALATINSZKY Á., PAPP D., PIFKÓ D. & PAPP V. (2015): Taxonomical and chorological notes 1 (1–19). – *Studia Botanica Hungarica* 46(2): 205–222.

BARTHA D., KIRÁLY G., SCHMIDT D., TIBORCZ V., BARINA Z., CSIKY J., JAKAB G., LESKU B., SCHMOTZER A., VIDÉKI R., VOJTKÓ A. & ZÓLYOMI Sz. (szerk.) (2015): *Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza*. – Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 330 pp.

CSIKY J., FARKAS S., KIRÁLY G., PÁL R., PURGER D. & TÓTH I. ZS. (2005): A *Cirsium boujartii* (Pill. et Mitterp.) Schultz Bip. újrafelfedezése Magyarországon. – *Flora Pannonica* 3: 69–77.

CSIKY J. & OLÁH E. (2006): A Drávamenti-síkság Nanocyperion jellegű fajainak vörös listája. – *Natura Somogyiensis* 9: 5–26.

CSIKY J., BARÁTH K., BOCZ V., DEME J., FÜLÖP Z., KOVÁCS D., NAGY K., TAMÁSI B. & CSIKYNÉ RADNAI É. (2017*a*): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához V. – *Kitaibelia* 22(2): 383–403.

CSIKY J., KOVÁCS D., DEME J., TAKÁCS A., ÓVÁRI M., MOLNÁR V. A., MALATINSZKY Á., NAGY J. & BARINA Z. (2017*b*): Taxonomical and chorological notes 4 (38–58). – *Studia Botanica Hungarica* 48(1): 133–144.

CSIKY J., BARÁTH K., CSIKYNÉ RADNAI É., DEME J., WIRTH T., ZURDO J. A. & KOVÁCS D. (2018): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VIII. – *Kitaibelia* 23(2): 238–261.

CSIKY J. & LANTOS F. (2018): Florisztikai felmérések hibaforrásai I. „Jószándékú" flórahamisítások: „kakukk" a Medvesen. – *Kitaibelia* 23(2): 207–217.

KÁRÁSZ I. (1985): Pókbangó (*Ophrys spegodes* Mill.) a Nagy-Egeden. – *A Mátra Múzeum Természetrajzi Közleményei* 10: 149.

KEVEY B. (2017): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához IV. – *Kitaibelia* 22(2): 358–382.

KEVEY B. (2018): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VII. – *Kitaibelia* 23(2): 218–237.

KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 616 pp.

KIRÁLY G. & KIRÁLY A. (2018): Adatok és kiegészítések a magyar flóra ismeretéhez III. – *Botanikai Közlemények* 105(1): 27–96.

KOVÁCS D., LENGYEL A., SEBE K., WIRTH T. & CSIKY J. (2012): Pécs flóratérképezéséről és a tervezett városi flóraatlaszról. – *Kitaibelia* 17(1): 34.

LAUBER K., WAGNER G. & GYGAX A. (2018): *Flora Helvetica – Illustrierte Flora der Schweiz*. – Haupt Verlag, Bern, 1686 pp.

MATUS G., CSIKY J., BAUER N., BARÁTH K., VASUTA G., BARABÁS A., HRICSOVINYI D., TAKÁCS A., ANTAL K., BUDAI J., ERZBERGER P., MOLNÁR P. & BARINA Z. (2018): Taxonomical and chorological notes 7 (75–84). – *Studia Botanica Hungarica* 49(2): 83–94.

MESTERHÁZY A., MATUS G., KIRÁLY G., SZŰCS P., TÖRÖK P., VALKÓ O., PELLES G., PAPP V. G., VIRÓK V., NEMCSOK Z., RIGÓ A., HOHLA M. & BARINA Z. (2017): Taxonomical and chorological notes 5 (59–68). – *Studia Botanica Hungarica* 48(1): 263–275.

MOLNÁR CS., LENGYEL A., MOLNÁR V. A., NAGY T., CSÁBI M., SÜVEGES K., LENGYEL-VASKOR D., TÓTH G. & TAKÁCS A. (2016): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához II. – *Kitaibelia* 21(2): 227–252.

MOLNÁR CS., HASZONITS GY., MALATINSZKY Á., KOVÁCS G. K., KOVÁCS G., NAGY T., MOLNÁR V. A. & TAKÁCS A. (2017): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához III. – *Kitaibelia* 22(1): 122–146.

MOLNÁR CS., HASZONITS GY., MALATINSZKY Á., SÜVEGES K., BALOGH L., NAGY T., HORVÁTH S. & HUDÁK K. (2018): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához VI. – *Kitaibelia* 23(1): 87–102.

MOLNÁR V. A. (szerk.) (2011): *Magyarország orchideáinak atlasza*. – Kossuth Kiadó, Budapest, 504 pp.

MOLNÁR ZS., KIRÁLY G., †FEKETE G., ASZALÓS R., BARINA Z., BARTHA D., BIRÓ M., BORHIDI A., BÖLÖNI J., CZÚCZ B., CSIKY J., DANCZA I., DOBOR L., FARKAS E., FARKAS S., HORVÁTH F., KEVEY B., LŐKÖS L., MAGYARI E., MOLNÁR V. A., NÉMETH CS., PAPP B., PINKE GY., SCHMIDT D., SCHMOTZER A., SOLT A., SÜMEGI P., SZMORAD F., SZURDOKI E., TIBORCZ V., VARGA Z. & VOJTKÓ A.: Növényzet. – In: KOCSIS K. (főszerk.) (2018), *Magyarország Nemzeti Atlasza: természeti környezet.* Budapest, MTA CSFK Földrajztudományi Intézet, pp. 94–103.

NIKLFELD H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. – *Taxon* 20: 545–571.

PAPP V., KIRÁLY G., KOSCSÓ J., MALATINSZKY Á., NAGY T., TAKÁCS A. & DIMA B. (2016): Taxonomical and chorological notes 2 (20–27). – *Studia Botanica Hungarica* 47(1): 179–191.

PÓCS T. (2016): Könyvismertetés. – *Botanikai Közlemények* 103(1): 117–118.

PIFKÓ D. & BARINA Z. (2004): Adatok a Bükkalja flórájához. – *Kitaibelia* 9(1): 51–164.

SCHMOTZER A. (1997): Florisztikai adatok a Déli- és az Északi-Bükkből. – *Kitaibelia* 2(1): 71–74.

SENNIKOV A. & KURTTO A. (2017): A phylogenetic checklist of *Sorbus* s.l. (Rosaceae) in Europe. – *Memoranda Societatis Pro Fauna et Flora Fennica* 93**:** 1–78.

SOMLYAY L. (2018): Adatok az *Arabis nemorensis* (Cruciferae) hazai elterjedéséhez. – *Kitaibelia* 23(2): 155–169.

TAKÁCS A., NAGY T., SRAMKÓ G., LOVAS-KISS Á., SÜVEGES K., LUKÁCS B. A., FEKETE R., LÖKI V., MALATINSZKY Á., E. VOJTKÓ A., KOSCSÓ J., PFLIEGLER W. P., NÓTÁRI K. & MOLNÁR V. A. (2016*a*): Pótlások Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlaszához I. – *Kitaibelia* 21(1): 101–115.

TAKÁCS A., BARÁTH K., CSIKY J., CSIKYNÉ R. É., KIRÁLY G., NAGY T., PAPP V., SCHMIDT D., TAMÁSI B. & BARINA Z. (2016*b*): Taxonomical and chorological notes 3 (28–37). – *Studia Botanica Hungarica* 47(2): 345–357.

SCHMIDT D., CSIKY J., MATUS G., BALOGH R., SZURDOKI E., HÖHN M., ÁBRÁN P., BUCZKÓ K. & LŐKÖS L. (2018): Taxonomical and chorological notes 6 (71–74). – *Studia Botanica Hungarica* 49(1): 121–130.

TAMÁS J. & CSONTOS P. (2013): Egy tipikus közép-magyarországi agrártáj – Pusztaszabolcs és környéke – természetes flórája. – *Tájökológiai Lapok* 11(1): 135–146.

THIERS B. (2016): Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/science/ih/

VOJTKÓ A. (1994): Adatok a Bükk hegység flórájához. – *Botanikai Közlemények* 81(2): 165–175.

VOJTKÓ A. (1997): Adatok a Bükk hegység orchidea-flórájához. – *Kitaibelia* 2(1): 75–77.

VOJTKÓ A. (szerk.) (2001): *A Bükk hegység flórája.* – Sorbus kiadó, Eger, 340 pp.

Világháló oldalak

[1]: https://www.okologia.mta.hu/caltha-lista Hozzáférés: 2019. május 29.
[2]: http://www.brc.ac.uk/ Hozzáférés: 2019. március 10.
[3]: https://www.infoflora.ch/de/flora/taxonomie/florahelvetica.html Hozzáférés: 2019. március 17.
[4]: http://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=&r=metro Hozzáférés: 2019. március 17.
[5]: https://pladias.cz/en/ Hozzáférés: 2019. március 10.
[6]: https://www.atlas-roslin.pl/ Hozzáférés: 2019. március 10.
[7]: https://doi.org/10.15468/eck8bq Hozzáférés: 2019. március 10.
[8]: http://openbiomaps.org/ Hozzáférés: 2019. március 10.
[9]: http://www.theplantlist.org/ Hozzáférés: 2019. március 10.

Beérkezett / received: 2019. 03. 21. ● Elfogadva / accepted: 2019. 08. 28.