

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT NÖVÉNYFENOLÓGIAI ADATBÁZISAI

PLANT PHENOLOGICAL DATABASES OF HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE

Baráth Enikő

Országos Meteorológiai Szolgálat, barath.vincze.eniko@gmail.com

Összegzés. Az Országos Meteorológiai Szolgálat és jogelődei által szervezett növényfenológiai megfigyelőhálózatok kiemelt fontosságúak a tudományterület hazai történetében, az ezekből származó észlelési eredmények számos kutatás kiindulópontját képezik. A Szolgálatot érintő átszervezések és anyagi nehézségek miatt az utóbbi években a növényfenológiai tudományos tevékenység háttérbe szorult az OMSZ-on belül. Az észlelési eredmények jelentős része sajnálatos módon elveszett az idők során, a megmaradt adathalmazról pedig kevés információval rendelkezünk. Az elmúlt években e sorok írója megkísérelte összegyűjteni és rendszerezni a még meglévő OMSZ-adatbázisokat, a munka eredményét pedig belső felhasználású digitális gyűjtemény őrzi (rövid leírása a cikk végén olvasható). Az alábbi cikk rövid áttekintést ad a máig fellelt anyagokról, valamint az említett gyűjteménynek köszönhetően az OMSZ-nál 2019-től digitálisan is elérhető adathalmazról. Mind a gyűjtemény, mind a jelen írás fontos célja, hogy meginduljon egy értékmegőrzési folyamat a növényfenológiai archív anyagokat illetően. Az alábbiakban közölt adatok és statisztikák rugalmasan bővíthetők a jövőben előkerülő további adatbázisok ismeretében.

Abstract. The phenological observation networks organized by Hungarian Meteorological Service and its predecessor have got top priority in Hungarian history of disciplines. The observation of the networks could be starting point of several research works. The phenological scientific activity relegated to minimum in the frame of Service because of restructuring of the Service and financial difficulties in recent years. Unfortunately, reorganizations and financial problems affected the Service led to significant loss in the archive data set and the size of still available data set was so far unknown. A significant part of the data, unfortunately, lost over time, and we didn't have much information about the remaining sets of phenological observation. In recent years, the author has attempted to collect and sort the remaining OMSZ (Hungarian Meteorological Service) databases. The outcome of the work on databases is an internal-use digital collection of preserved data (at the end of the article a short description could be found). This article gives a brief overview of the substances found to date and as well as thanking to the mentioned collection digitally available data sets at OMSZ since 2019. An important aims of both the collection and present paper is to launch a retention process for substances of the phenological archive. The following data and statistics could be flexible extended in the future according to the newly found data sets.

Áttekintés. Az első növényfenológiai észlelési eredmények, melyek az OMSZ elődeihez köthetők és a mai Magyarország területére esnek, az 1856-os évből származnak. Ezen eredményeket a bécsi intézet évkönyve őrzi (*Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus*, a mai ZAMG jogelődje). Bár a magyar intézet gyakorlatilag a bécsiből vált ki (*Czelnai*, 1995), saját következtésem szerint az 1870 előtti adatokat mégsem tekinthetjük a független magyar intézet saját tulajdonának. Erről a forrásról a cikk végén, a függelékben található egy áttekintő leírás, a cikkben tárgyalt adatbázisok között és a statisztikákban nem szerepel. Az azonban elmondható, hogy a növényfenológiai megfigyelések gondolata gyakorlatilag a magyar intézet megalapításának időpontjától kezdve jelen van, a fenológia a Szolgálat múltját végigkísérő tudományterület.

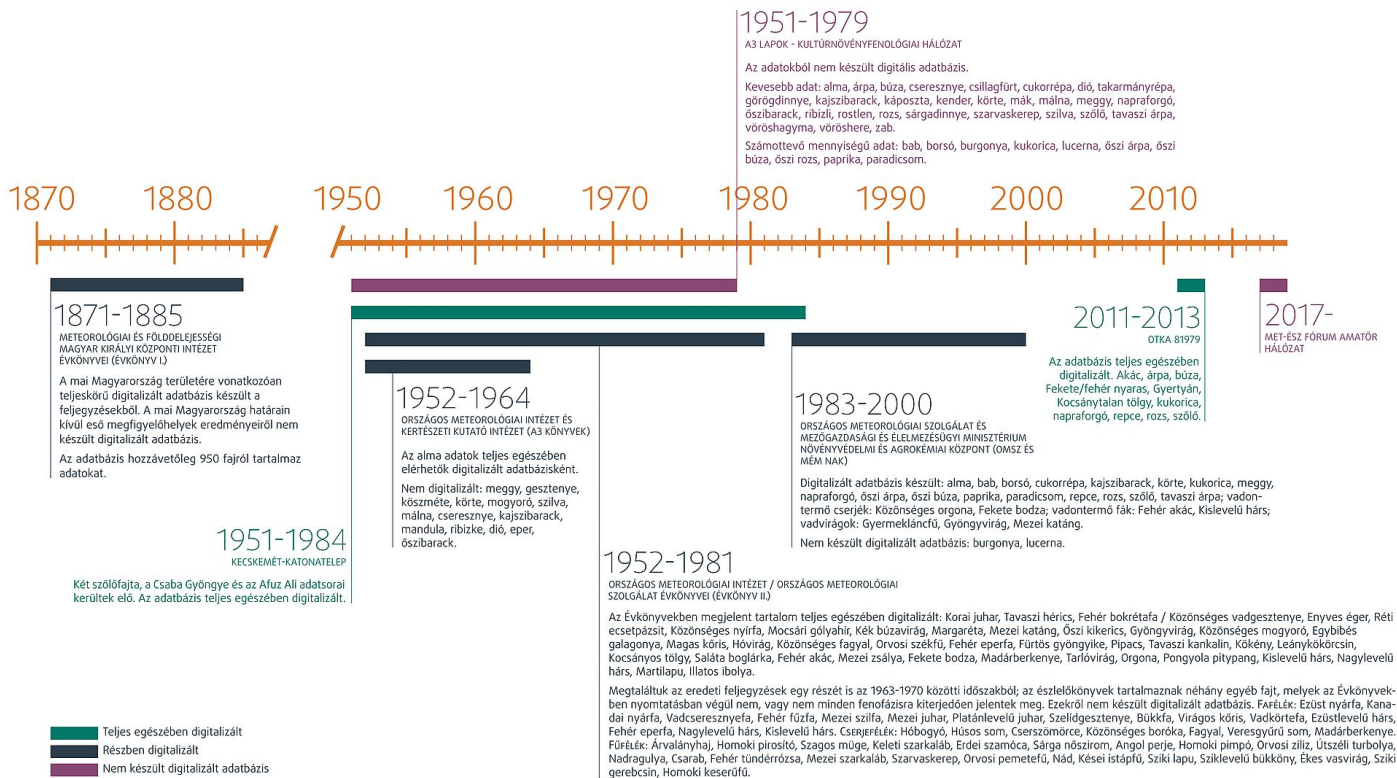
Az Országos Meteorológiai Szolgálat (pontosabban a Meteorológiai és Földdelejeességi Magyar Királyi Központi Intézet) növényfenológiai tevékenységének kezdete 1871-re tehető. Az 1885-ig futó megfigyeléseket követően legközelebb 1951-ből vannak adataink, azonban irodalmi utalás alapján sejthető, hogy az 1920-as évek környékén is folyt fenológiai adatgyűjtés a Szolgálat keretein belül. (Az 1920-as években a Magyar Földrajzi Társa-

ság Alföldi Bizottsága által szervezett hálózatot Hegyfok Kabos halála után az Országos Meteorológiai Intézet vette át, mely hálózat a 30-as évek végéig egyre csökkenő aktivitással működött (*Szakály*, 1958). Szakály cikke szerint 1932 környékén az OMI „kb. 20–25 állomásról küldött rendszeresen növényfenológiai jelentéseket az *E. Ihne* által szervezett nemzetközi fenológiai szervezet számára”.

A jelenleg rendelkezésre álló anyagokat tekintve 1885 után tehát jó pár év kimarad: 1951-től indul a következő adatbázis. Az évek során a feljegyzett növények körét többször módosították, a megfigyelőhálózatot időről időre újragondolták. A szervezett adatgyűjtés a 2000-es évek elejéig folyt, amikor is a hálózatot anyagi okok miatt felszámolták. (*1. ábra*).

A soron következő adatbázis a 81979 számú OTKA pályázat megfigyelési eredményei (2011–2013), ugyanakkor a létrehozott adatmennyiség nem összemérhető a 2000-es évek előtti adatbázisok adatmennyiségével.

2017 tavaszától – vegetációs időszakban – a MET-ÉSZ Fórumban önkéntes, amatőr észlelők gyűjtik megfigyelési eredményeiket. Távlati terv egy rendszerezett adatbázis összeállítása ezekből a feljegyzésekből.



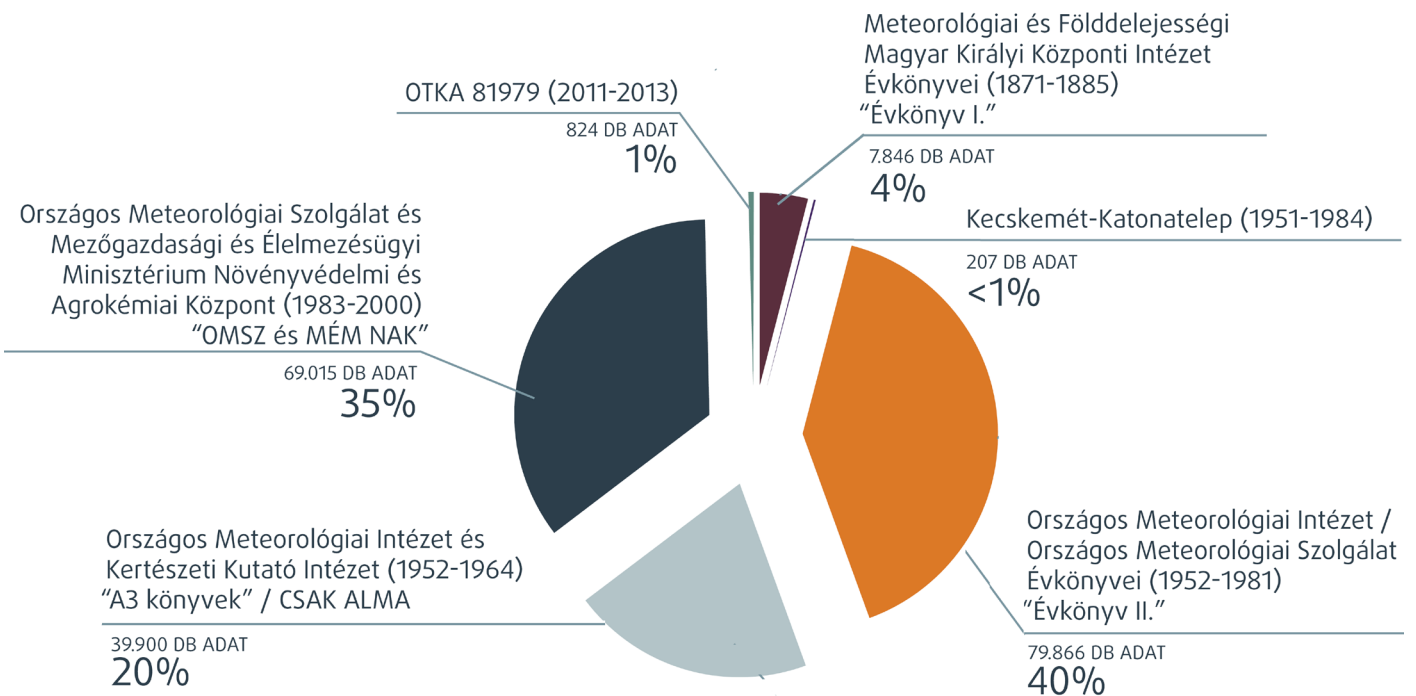
1. ábra: Az Országos Meteorológiai Szolgálat máig fellelt növényfenológiai adatbázisai

A Szolgálat teljes növényfenológiai munkásságából jelenleg összesen csaknem 198.000 db digitalizált adat áll rendelkezésre. A legtöbb adat az 1952–1981 közötti időszakból származik, mely adatbázis a digitalizált adatok 40%-át teszi ki (2. ábra).

A digitalizált növényfenológiai adatok egyelőre nem képezik az INDA részét (az OMSZ belső adatbázisa), az említett digitalizált gyűjtemény segítségével érhető el az Éghajlati Osztálynál. Az INDA-integráció egy jövőbeni,

hasznos fejlesztés eredménye lehet. A digitalizált adatok mellett több adatbázis részben, vagy egészben mindössze archív formában elérhető. A 3. ábra a jelenleg nem digitalizált adatbázisok becsült arányait mutatja be.

Az adatbázisok eltérő sajátosságokkal bírnak: az egyes korszakokat különböző feljegyzési módok jellemzik, és sokszor változik a megfigyelt növények köre is. Az egyes adatbázisokat a hasonló feljegyzési mód szerint kategorizáltam. Az alábbiakban ezek részletezései szerepelnek.

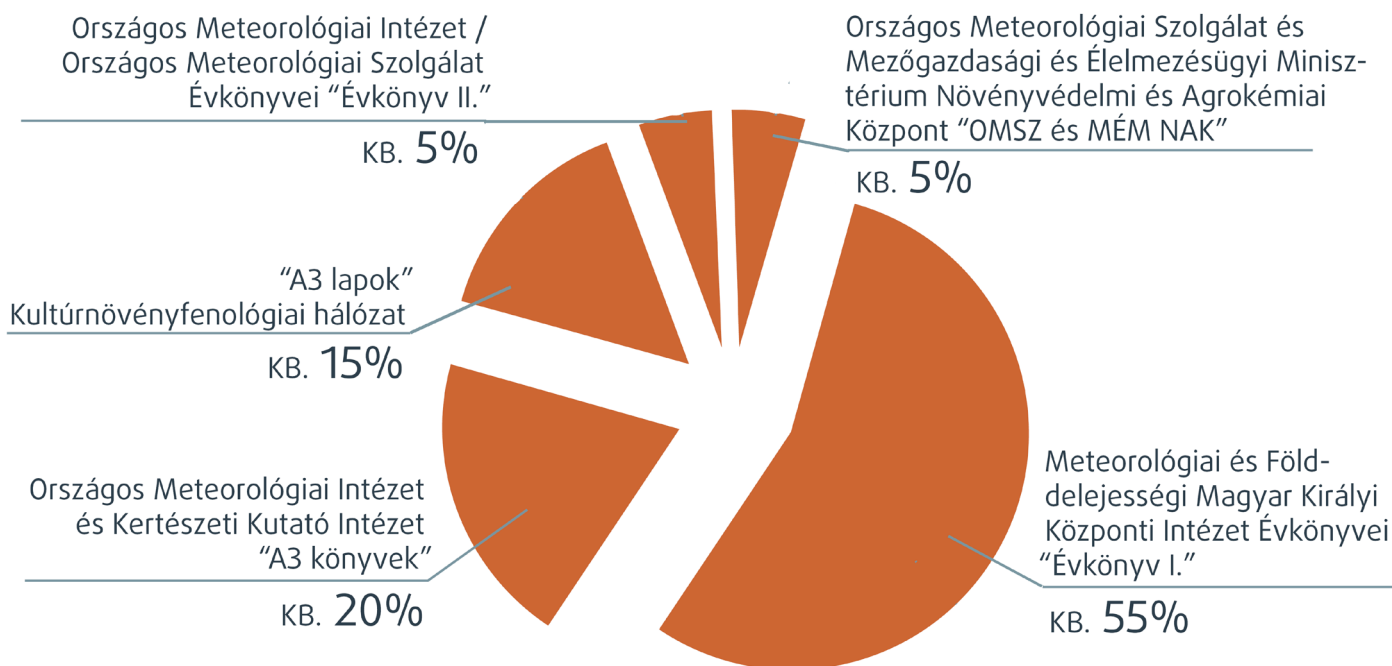


2. ábra: A jelenleg digitalizált formában elérhető OMSZ növényfenológiai adatbázisok egymáshoz viszonyított mérete

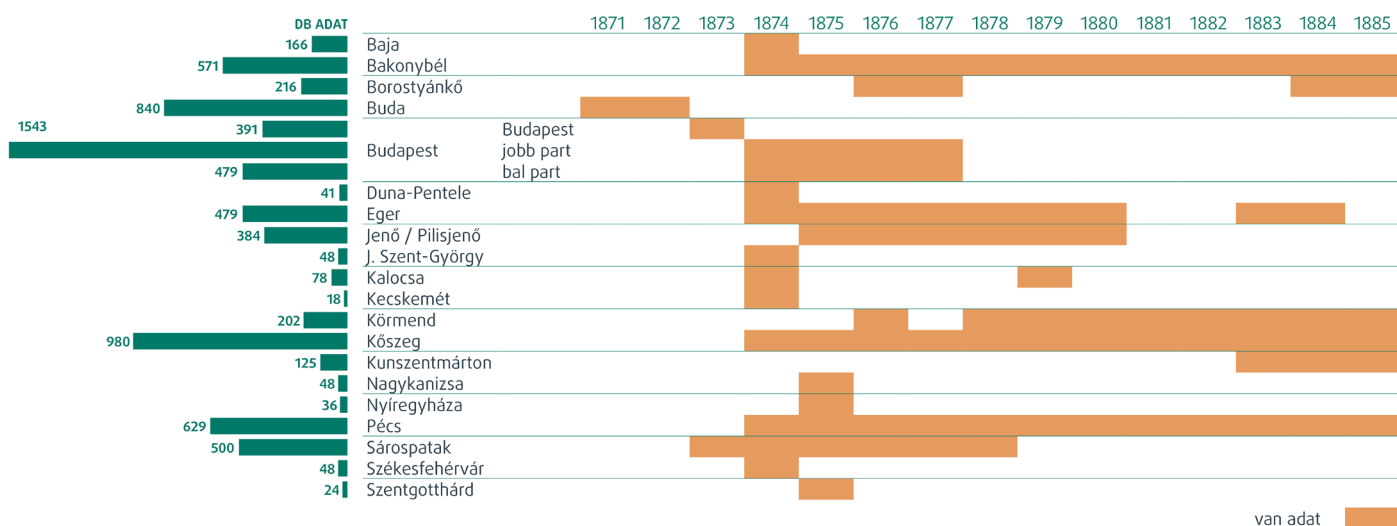
1871–1885: Meteorológiai és Földdelejjességi Magyar Királyi Központi Intézet Évkönyvei (Évkönyv I.). A megfigyelőhálózat létrehozását az Intézet első igazgatója, Schenzl Guido szorgalmazta – az adatgyűjtést Schenzl felkérésére Staub Móríc szervezte és koordinálta. A megfigyeléseket az 1871-es Évkönyvben megjelentetett „Útmutatás phytophaenologiai észleletek végrehajtására” című leírás szerint végezték. Staub az útmutatást alapjában az osztrák meteorológiai intézet (k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) aligazgatója, Karl Fritsch munkájára támaszkodva (Fritsch, 1859), de részleteiben dr. Kerner Antal észrevételei után

Földdelejjességi Magyar Királyi Központi Intézet Évkönyvei X. kötet, 1880. Évfolyam – kiadás éve: 1883), melyben az eltelt évek tapasztalatainak megfelelő változtatások is olvashatók, de figyelembe vette a nemzetközi növényfenológiai felhívásokat is. Staub – a megfigyelőhálózat minden részletre kiterjedő szervezői és szakmai teendőin túl – saját maga is észlelt, megfigyelési eredményei “Budapest jobb part” jelöléssel szerepelnek az Évkönyvekben. Ugyanakkor az Évkönyvek Staub növényfenológiai észlelői munkásságának mindössze egy részét fedik le.

Schenzl Guido távoztával a további adatgyűjtést saj-



3. ábra: Nem digitalizált OMSZ növényfenológiai adatbázisok becsült arányai - tájékoztató jellegű



4. ábra: Összefoglaló a Meteorológiai és Földdelejjességi Magyar Királyi Központi Intézet 1871-1885 közötti Évkönyveinek a mai Magyarország határain belül eső (digitalizált) adatairól

készítette el (Szakály, 1965; Meteorológiai és Földdelejjességi Magyar Királyi Központi Intézet Évkönyvei I. kötet, 1871. Évfolyam – kiadás éve: 1873). A megfigyelések mikéntjére később, az 1880-as Évkönyvben közölt egy átdolgozott útmutatást „Utatis phytophaenologiai megfigyelések végrehajtására” címmel (Meteorológiai és

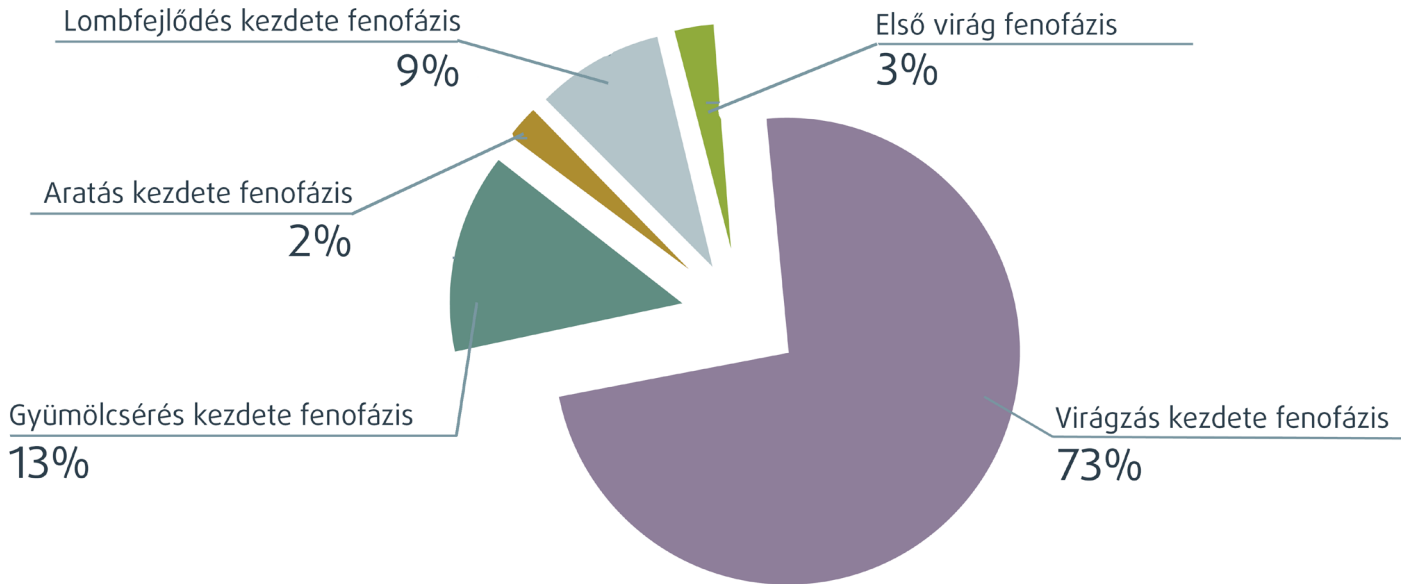
nálatos módon beszüntették (Hegyfok, 1905). Az adatbázis felhasználása során érdemes figyelembe venni a megváltozott környezeti tényezők hatásait (például beépítettség mértéke).

A mai Magyarország területére vonatkozóan teljes körű digitalizált adatbank készült a feljegyzésekből. Az

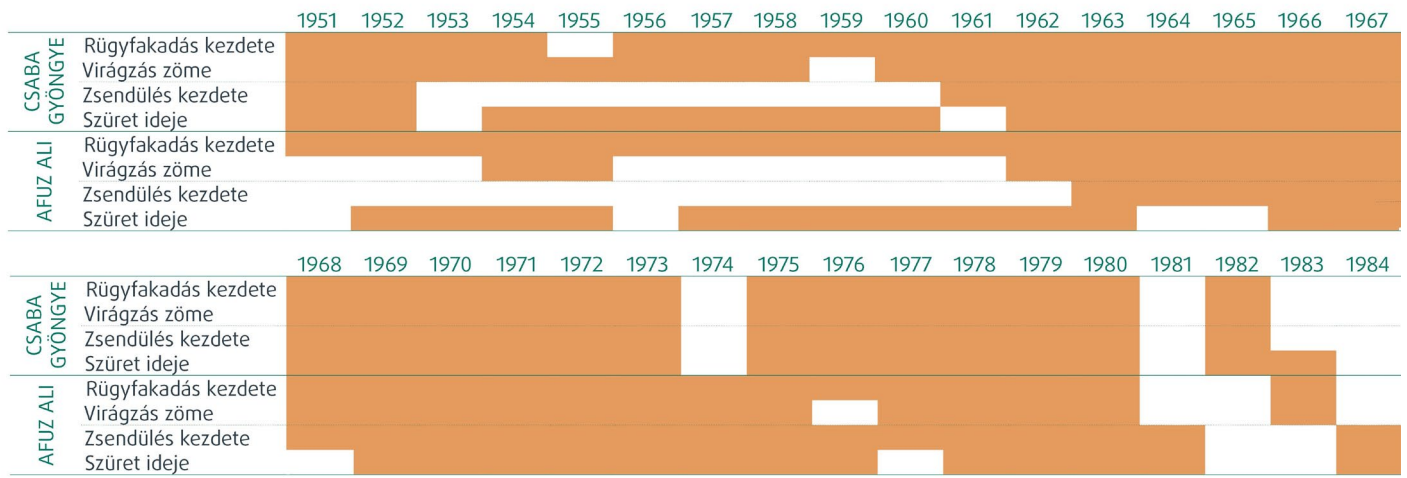
adatbázis hozzávetőleg 950 fajról tartalmaz adatokat (4. ábra). A megfigyelt fenofázisok jellemzően: lombfejlődés kezdete, virágzás kezdete, gyümölcserés kezdete, aratás/szüret/törés kezdete (5. ábra). Dombos terület esetén megadták a lejtő irányát, illetve három fokozattal jellemezték a fényviszonyokat. Kizárólag a fenofázisok kezdő időpontjait alapul véve, és a lejtőkítettség adatait

össze két szőlőfajta, a Csaba Gyöngye és az Afuz Ali adatsorai kerültek elő. Az adatbázis teljes egészében digitalizált. Az 1951–1984 közötti időszakot lefedő megfigyelési eredmények csak kevés adathiánnyal terheltek.

Mind a *Csaba Gyöngye*, mind az *Afuz Ali* szőlőfajtákhoz négy-négy fenofázis került feljegyzésre: rügyfakadás kezdete, virágzás zöme, zsendülés kezdete, szüret ideje (6. ábra).



5. ábra.: Feljegyzett fenofázisok arányai a Meteorológiai és Földdelejtességi Magyar Királyi Központi Intézet Évkönyveiben (csak a mai Magyarország határain belül eső megfigyelőhelyek figyelembevételével)



6. ábra. Összefoglaló Kecskemét-Katonatelep máig előkerült, digitalizált növényfenológiai megfigyelési eredményeiről: ■ van adat

nem számolva összesen 7846 db észlelési eredmény szerepel a digitalizált adatbázisban.

Az egyes évek adatközléseire szöveges értékelések is olvashatók az Évkönyvekben. Sok esetben a korábbi évekre vonatkozóan utólagos korrekciót jelöltek a lábjegyzetben, ezeket érdemes nagy gondjal figyelni. Több esetben megjegyzésként szerepel a megfigyelt növényre vonatkozó egyéb információ (pl. vadon, vagy művelt kertben él).

A mai Magyarország határain kívül eső megfigyelőhelyek eredményeiről nem készült digitalizált adatbázis, az Országos Meteorológiai Szolgálatnál ezek az adatok továbbra is csak archív formában elérhetők.

1951-1984: Kecskemét Katonatelep. Kecskemét-Katonatelep növényfenológiai feljegyzései közül mind-

1952–1981: Országos Meteorológiai Intézet/Országos Meteorológiai Szolgálat Évkönyvei (Évkönyv II.). A hálózat megindítása Kulin István, Szilágyi Tibor, Fáthy Ferenc és Szakály József nevéhez fűződik. Túlnyomórészt a vadontermő növények megfigyelését végezték mintegy 200 helyen, kezdetben főként a csapadékmérő állomások észlelői révén (Dunay, 1984), egyéni megbízatások alapján.

A megfigyelőállomások száma az évek során gyorsan apadt – az egyéni megbízatású állomások sajátosságának megfelelően. Többször is kísérletet tettek az észlelőhelyek számának szinten tartására, elsőként 1961-ben pótolták nagy mennyiségben a kieső helyeket (ettől kezdve már olyan személyeknek is adtak megbízatást, akik nem kezeltek csapadékmérő állomást (Dunay, 1984)), majd

1968-ban – de a korábbi probléma minden alkalommal hamar megismétlődött. 1975-ben újabb terv készült a hálózat felújítására, mely végül nem valósult meg – az észlelőhelyek számának hosszútávú stabilitására az 1983-ban induló (OMSZ és MÉM-NAK együttműködésén alapuló) hálózat jelentette a megoldást.

Az egyes fázisok értelmezéséhez az “Útmutatás növényfenológiai megfigyelésekre” című kiadvány nyújt segítséget.

A megfigyelési eredmények DOY (Day of Year, azaz év napja, numerikus kalendárium) formátumban szerepelnek mind az Évkönyvekben, mind a digitalizált adat-



7. ábra: Összefoglaló az Országos Meteorológiai Intézet / Országos Meteorológiai Szolgálat 1952–1981 közötti Évkönyveinek digitalizált növényfenológiai adatairól (Évkönyv II.) ■ van adat



8. ábra: Az Évkönyvekben nem közölt növényfenológiai feljegyzések az 1963–1970 közötti időszakból (jelenleg nem digitalizált adatok): ■ van adat

Az adatbázis összesen 79.866 db adatot tartalmaz 37 fajról és összesen 210 megfigyelőhelyről (7. ábra); az Évkönyvekben leközölt adatokat tekintve az észlelőhelyek száma az egyes éveken belül 52–133 között változik. Négy fenofázist jegyeztek fel: lombosodás kezdete, virágzás kezdete, érés kezdete, lombhullás kezdete. A legtöbb adat a virágzás kezdete fázisról áll rendelkezésre.

bázisban. Szökőévek esetén érdemes körültekintően kezelni az adatokat.

Előkerült az eredeti feljegyzések egy része is az 1963–1970 közötti időszakból, melyből az Évkönyv táblázatai készültek. Az eredeti észlelőkönyvekben szerepel néhány egyéb növény is, mely végül nyomtatásban nem jelent meg, illetve egy-egy fenofázis némely növénynél

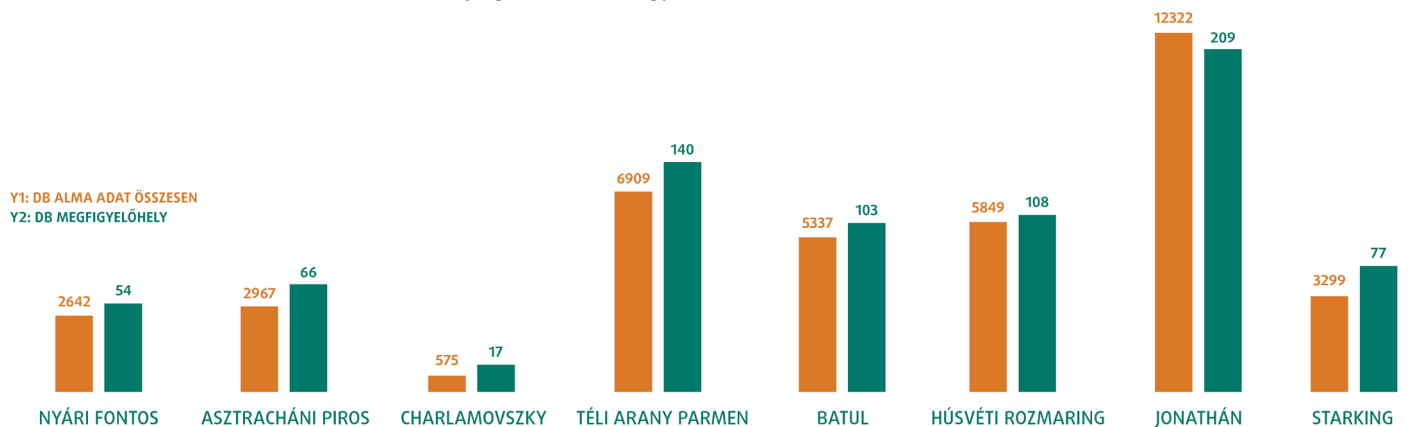
feljegyzett, de az Évkönyvekből hiányzik. A fellelt észlelőkönyvek 122 db megfigyelőhely adatait tartalmazzák (melyből 16 „új” állomás az Évkönyvben leközöltekhez képest). A 8. ábrán bemutatott, áttekintő statisztikában csak azok az adatok szerepelnek, melyeket nem közöltek a nyomtatott Évkönyvekben. A statisztika nem ad információt az egyes adathiányokról (megfigyelési évek és helyek metszéspontjairól adott növény esetén).

1952–1964: Országos Meteorológiai Intézet és Kertészeti Kutató Intézet (A3 Könyvek). Az adatbázis gyümölcs/termés adatokat tartalmaz, a feljegyzések közül csak az alma adatokról készült digitalizált adatbank.

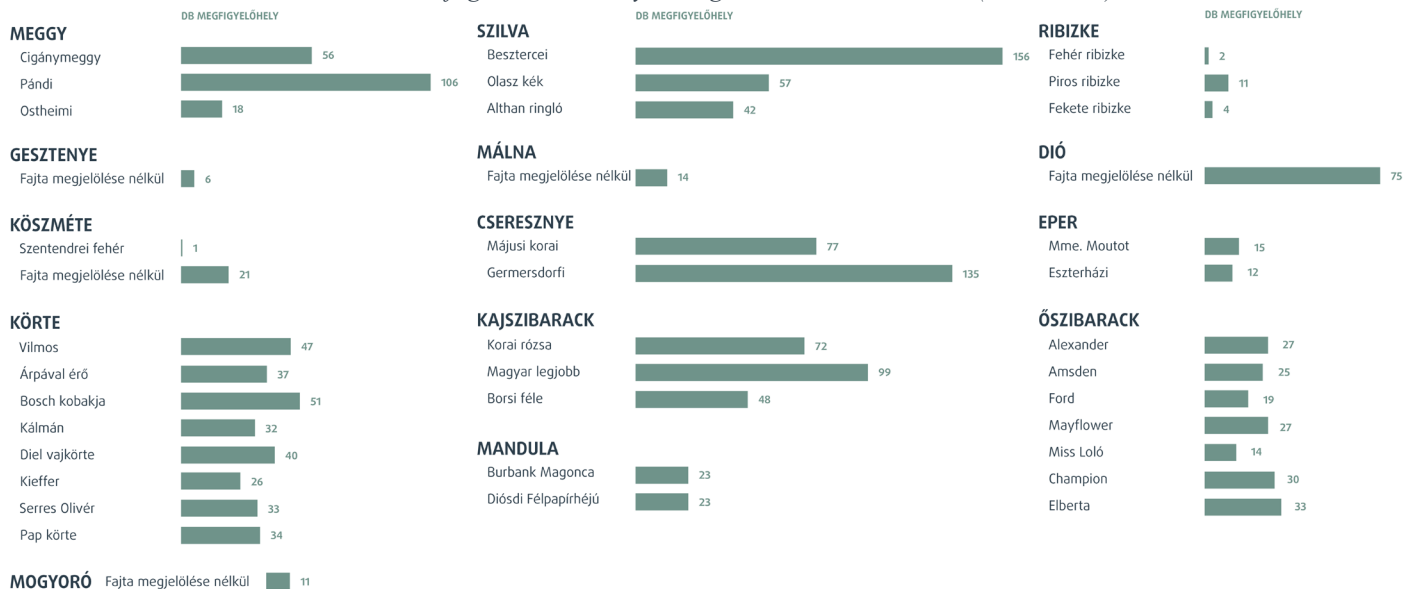
Az adatbázishoz kétféle archív anyag tartozik. Egy-

részt előkerültek az eredeti észlelőlapok, melyek egy oldalon, egymás alatt jegyezve sorakoztatják fel az összes megfigyelt fajt és fajtát. Másrészt az eredeti észlelőlapokról A3 méretű könyvekbe rendezett átiratok készültek. Az OMSZ-nál jelenleg is elérhetők az eredeti észlelőlapok (1953-tól) és az átiratok is. A kétféle forrás tételes összehasonlítása egy hasznos jövőbeni célkitűzés lehet.

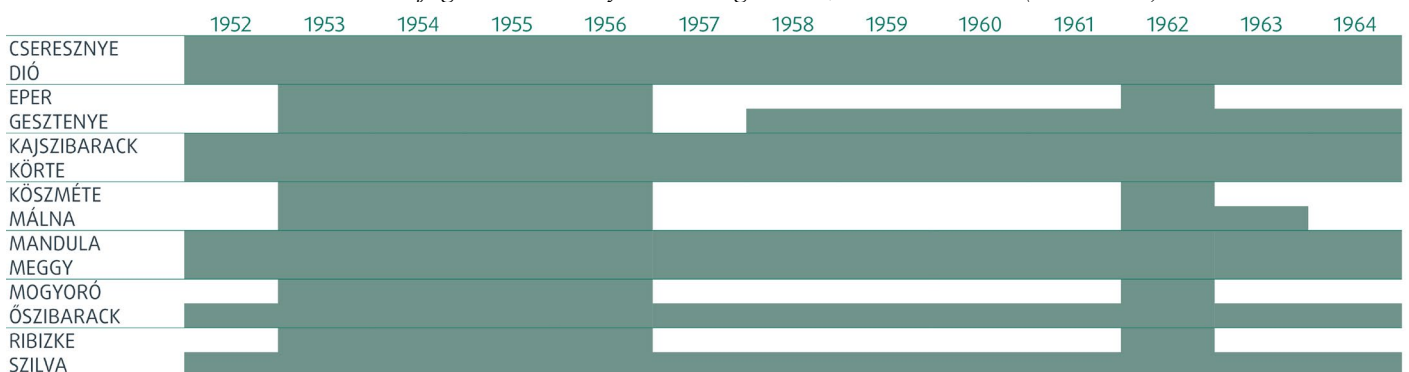
Az alma adatok teljes egészében digitalizáltak, az adatbázis 39.900 db adatot tartalmaz (9. ábra). Az adatbázis egyszeres manuális ellenőrzésen esett át 2015-ben, melynek során összehasonlítottam az A3 könyvekben írt és a digitalizálás során rögzített adatokat, és javításra kerültek az elírások.



9. ábra. Összefoglaló az A3 könyvek digitalizált alma adatairól (1952–1964)



10. ábra.: Összefoglaló az A3 könyvek nem digitalizált, archív adatairól (1952–1964)



11. ábra.: Évenkénti összefoglaló az A3 könyvek nem digitalizált, archív adatairól (1952-1964) (Nem ad információt a fenofázisokat érintő adathiányokról) ■ van adat

Az archív könyvekben a pirossal írt számok a feljegyzett dátumból számolt év napját jelzik, azonban van, ahol eltérés mutatkozik a dátum és a pirossal jelzett év napja között. A digitalizált adatbázisban minden esetben az eredeti dátumok szerepelnek, nem a pirossal jelölt, át-számolt értékek.

Az alma adatok esetén az egyes fázisokhoz tartozó feljegyzések mennyisége nem mutat nagy ingadozást, azaz minden fenofázisról közel azonos mennyiségű adat áll rendelkezésre.

Az alma adatok mellett az adatbázis még 14 gyümölcs/termés adatait tartalmazza összesen mintegy 200 megfigyelőhelyről, az egyes éveket tekintve 32–87 helyről, melyek jelenleg is csak papíron elérhetők, digitalizálásra várnak (10. és 11. ábra). A figyelemmel kísért fenofázisok az 1. táblázatban felsoroltak közül kerülnek ki – ugyanazt az észlelőlapot alkalmazták az összes fajra vonatkozóan.

A csak archív formában fennmaradt adatokról is bővebb statisztika készült, mely az említett gyűjteményen elérhető.

1. táblázat: Megfigyelt fenofázisok (A3 könyvek, 1952–1964)

1	Rügyattanás
2	Lombosodás
3	Virágzás kezdete
4	Teljes virágzás
5	Virágzás mértéke
6	Sziromhullás kezdete
7	Sziromhullás vége
8	Kötődés mértéke
9	Természetes hullás kezdete
10	Természetes hullás mértéke
11	Érés kezdete
12	Szedésre érettség
13	Termésátlag kg/T.f.e.
14	Lombszíneződés
15	Lombhullás kezdete
16	Lombhullás vége
17	Termőrügy berakódottság mértéke

1951–1979: A3 Lapok - Kultúrnövényfenológiai Hálózat. Bár 1951-től vannak adatok ebben az adatbázisban, a feljegyzések rendszere alapján valószínűnek tartom, hogy az 1965 előtti időszak kultúrnövényfenológiai eredményei közül néhány növény adatsorait 1965-ben, mintegy rendezve átvezették a *Varga-Haszonits-féle* adatbázisra jellemző jelentőlapra. Ezek a korábbi feljegyzések valószínűleg az Évkönyv II. vadnövényfenológiai megfigyelőhálózatával egyszerre megindított, mezőgazdasági hálózat részei. *Szakály 1958-as* cikkében írja: „... a vadontermők megfigyelésével párhuzamosan 13 helyen, mezőgazdasági kutatóintézetekben, fajtakísérleti állomásokon a mezőgazdasági (kultúr-) növények fenológiai megfigyelése is megindult” (*Kulin et al., 1952; 1964*). Az első évből ehhez az adatbázishoz 12 megfigyelőhelyről áll rendelkezésre adat. Az eredeti, 50-es

évekbeli feljegyzések nem kerültek elő. (Az 1951-ben megindított hálózatban a megfigyelt növények és az észlelők száma az évek során gyorsan csökkent, illetve a fajtakísérleti állomások szolgáltatott adatok nem tükrözték reálisan a szántóföldi növénytermesztés kondícióit, ezért a hálózat újragondolása vált esedékessé (*Kozmáné Tóth E., Zemankovicsné Hunkár M., 1995*).

1965-ben új kultúrnövény-fenológiai hálózat indult, főként *Varga-Haszonits Zoltán* munkája eredményeként (*Varga-Haszonits et al., 1967; 1970*). A megfigyelésre 34 mezőgazdasági növényt jelöltek ki, melyek között a főbb gabonafélék, a szüls és szemestakarmánynövények, számos ipari növény, továbbá zöldségfélék és gyümölcsök kaptak helyet (*Dunay, 1984*). A 12. ábra alapján a megfigyelt növények száma jól illik a leíráshoz. Továbbá az 1967-ben publikált “Útmutatás kultúrnövény-fenológiai megfigyelésekre” című kézikönyvben felsorolt növényekkel jelentős hasonlóságot mutat az adatbázisban feljegyzett növények köre. *Dunay* az idézett cikkében 80 megfigyelőállomásból álló hálózatról ír, az adatbázisban 1967-ben ugyancsak közel 80 helyről vannak adatok. További hasonlóság, hogy a megfigyelések kiterjedtek a mezőgazdasági munkálatokra, a növények állapotára és a károsító jelenségekre is.

1968-ban a hálózatot összevonták a vadnövényfenológiai („Évkönyv II”-ként említett) hálózattal (*Dunay, 1984*), mely leginkább a megfigyelőhelyekben megjelenő átfedésekben érhető tetten.

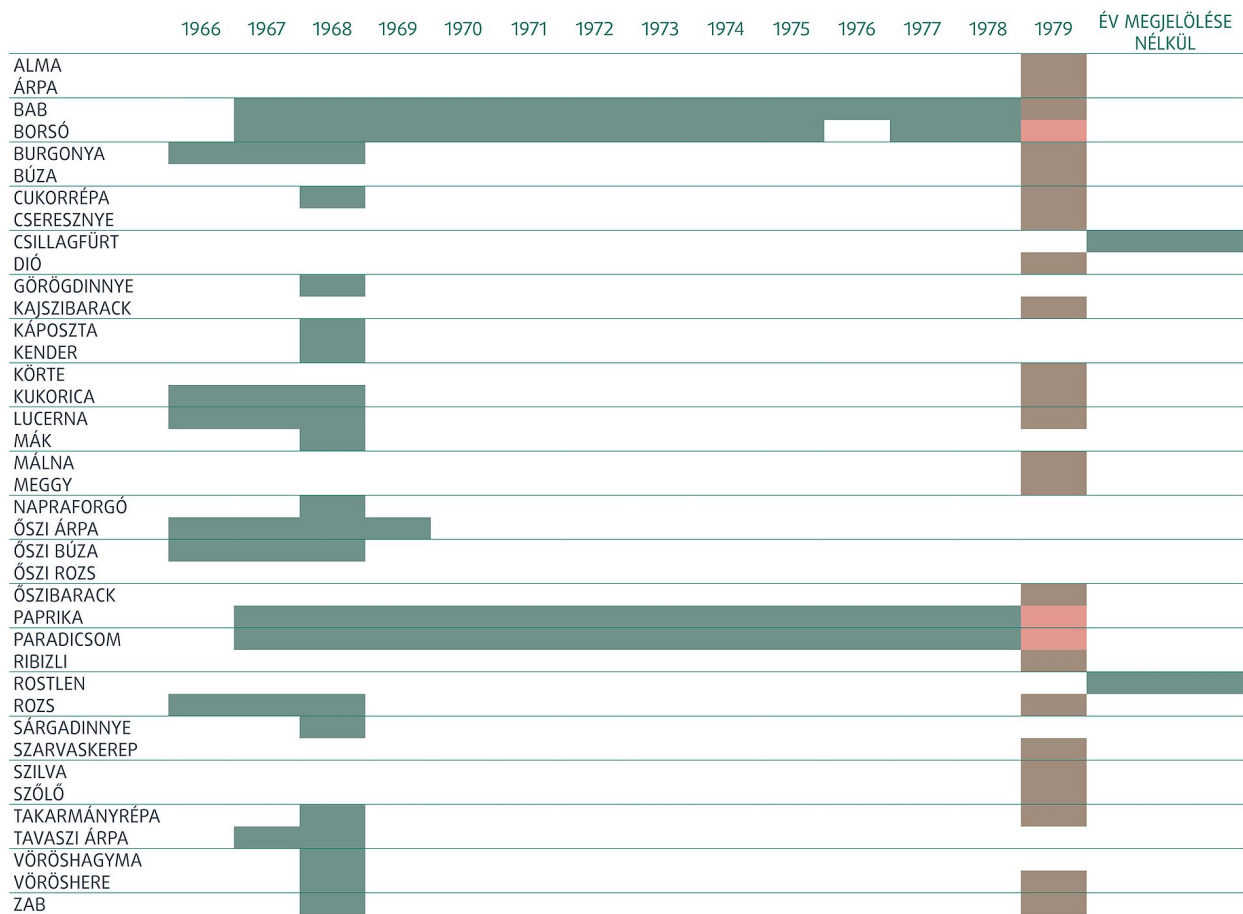
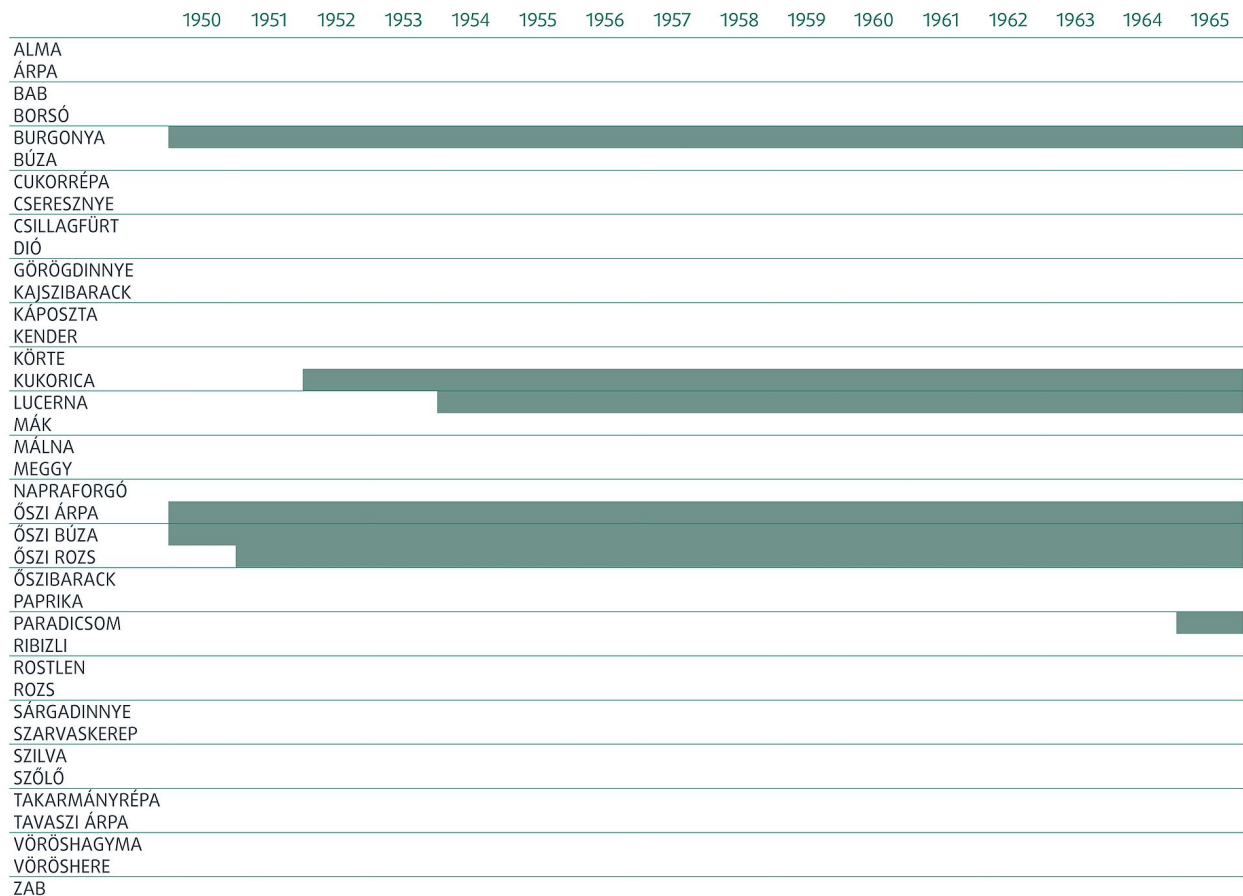
Az adatbázis A3 lap formátumú átiratokon maradt fenn, de az 1979-es évből előkerültek az eredeti észlelőlapok is – az adatbázishoz tehát kétféle archív anyag tartozik. Az észlelők a jelentéseket havonta küldték meg, egységes formanyomtatványokon (*Kozmáné Tóth E., Zemankovicsné Hunkár M., 1995*). Az 1979-es évhez tartozó, jelentőlapokból álló dokumentáció valóban igen terjedelmes.

Míg az A3 lapokra készített átiratoknál egyértelmű a fajtamegjelölés, az 1979-es, eredeti feljegyzések között nehezebb eligazodni. Előfordul, hogy egyetlen dátumhoz három-négy fajta neve is odakerül, és a megfigyelt faj is van, hogy nem egyértelmű (például "alma, szilva" szerepel a fejlécben, fajtanév nélkül).

Az adatokról jelenleg nem érhető el digitalizált adatbázis.

1983–2000: Országos Meteorológiai Szolgálat és Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrokémiai Központ (OMSZ és MÉM NAK). A fenológiai hálózat átalakítására 1982-ben rekonstrukciós terv készült. A megfigyelések rendszerének újragondolása, a hálózat új alapokra helyezése főként *Dunay Sándor* és *Czakó Flórián* munkájának eredménye.

Az 1983–2000 közötti hálózat megszervezése során a gazdaságosság és a termelés kapcsán felmerülő igények kiszolgálása volt a fő cél, ennek megfelelően a kultúrnövények megfigyelését végezték nagyobb számban. A vadontermő növények szerepe csökkent: a megfigyelést azon fajokra korlátozták, melyek vagy “jelzőnövények” (pl. kitavaszkodás), vagy gazdaságilag hasznosíthatók (pl. mézélő növények) (*Dunay, 1984*).



 van adat, A3 lapokon (= átiratok)

 van adat, az eredeti észlelőlapok és az A3 átiratok is rendelkezésre állnak

 van adat, az eredeti észlelőlapokon

12. ábra: Összefoglaló az A3 lapok nem digitalizált, archív növényfenológiai adatairól (az 1950-ből származó adatok mindössze az őszi vetés és kelés időpontokat takarják)

Újrarendelték az adatgyűjtés rendszerét: a hálózat folytonosságának biztosítása érdekében együttműködést kezdeményeztek a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrokémiai Központjával (MÉM-NAK), melynek megyei szintű országos hálózata volt, a megyei állomásokon pedig képzett mezőgazdasági szakemberek dolgoztak. A mezőgazdasági növényfenológiai megfigyeléseket ettől kezdve nagyüzemi természetbe bevont táblákon, gyümölcsösökben végezték (Dunay, 1984).

Minden mezőgazdasági üzem, melynek területein növényfenológiai megfigyelések történtek, saját GRID-kódot kapott, ezekkel a kódokkal történt a helymeghatározás. Az országot 6x6 km-es négyzetekre osztották; a kód X komponense nyugatról kelet felé, Y komponense északról dél felé növekszik, az észlelőlapokon feltüntetett GRID-kód pedig **GxGx - GyGy** formában szerepel (13. ábra). A digitalizált adatbázisban szintén ezek a GRID-kódok jelzik a megfigyelés helyét.

Egy kapcsolódó projekt keretein belül készített feldolgozás során számos kódhoz rendeltünk földrajzi koordinátákat (melyek minden esetben az egyes GRID-ek középpontjának koordinátái), ezek elérhetők a digitális gyűjteményben. A többi GRID-hez földrajzi koordináta társítása egy jövőbeni fejlesztési lehetőség.

A megfigyelések helye – a vadontermők és a gyümölcsfák kivételével – jellemzően nem állandó: évente GRID-en belül változhat, mivel az egyes mezőgazdasági üzemek saját földterületeik legjobb kihasználtságát szem előtt tartva végezték a termelést.

Az észlelőlapokon feltüntetett táblatorzskönyvi szám alapján lennének meghatározhatók az adott tábla négy sarkának percre pontos koordinátái, ugyanakkor a nyilvántartások az adott üzemnél voltak fellelhetők, jelenleg nem áll rendelkezésre gyűjtés ezekről.

Az észlelőlapok hátoldalán szöveges jelentések olvashatók, melyeket érdemes figyelemmel kísérni. Megérősíthetnek egyes, tévesnek hitt észlelési eredményeket, és egyéb, hasznos információkkal szolgálhatnak (pl. szélsőséges időjárási események). A feljegyzendő/feljegyzett fenofázisok pontos meghatározásában is az észlelőlapok nyújtanak segítséget: minden fázisnak szerepel a leírása/magyarázata ezeken a dokumentumokon.

A hálózatot a 2000-es évek elején anyagi okok miatt felszámolták (Hunkár et al., 2011).

A feljegyzések legnagyobb részéről digitalizált adatbázis készült, mindössze a burgonya és a lucerna adatsorai nem szerepelnek a jelenleg elérhető adatsorok között. A digitalizált rész összesen 69.015 db adatot tartalmaz 17 kultúrnövényről (összesen 723 fajta) és 7 vadnövénnyel (Közönséges orgona, Fekete bodza, Fehér akác, Kisleve-

lű hárs, Gyermekláncfű, Gyöngyvirág, Mezei katáng) (14. ábra).

2011-2013: K 81979 számú OTKA pályázat. A projekt 2010. április 1. és 2014. november 30. között zajlott, a felszíni megfigyelések és az ezekből származó digitalizált adatbázis azonban a 2011-2013 közötti időszakot fedik le.

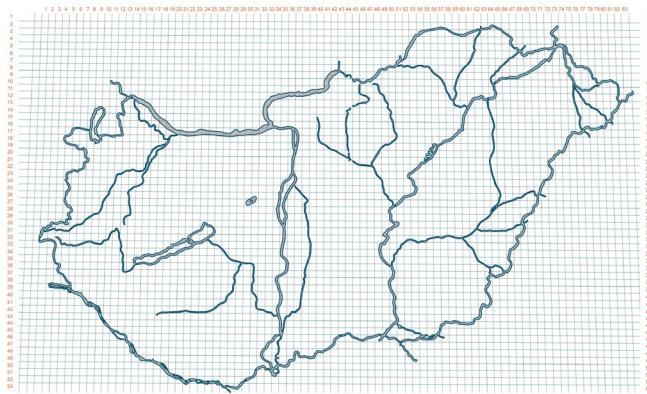
A pályázat kutatási munkálatai három fő téma köré csoportosultak. Elsőként az OMSZ egyes archív növényfenológiai adataiból különböző feldolgozások készültek. A pályázat célkitűzései között egy új, felszíni megfigyelőhálózat életre hívása is szerepelt, így második lépésként az észlelések megszervezése következett. A szakirodalom tanulmányozása után, valamint a szerzett tapasztalatok fényében azonban nyilvánvalóvá vált, hogy a hagyományos elgondolás elvén, egyéni megbízásokkal működő hálózat felélesztése reménytelen vállalkozás. A munka során nehézséget jelentett, hogy az észlelők munkaidejükön kívül, szabadidejük terhére végezték a fenológiai megfigyeléseket, illetve az észlelési területek nem a lakóhelyükön, vagy munkahelyük közelében helyezkedtek el, hanem a településeket környező földeken.

Az észlelők folyamatos cserélődése, az észlelési anyagok beérkezésének jelentős csúszásai és az észlelés elvégzésének nehézségei miatt mindössze 3 évről sikerült adatbázist létrehozni, a tervezetthez képest jelentősen kevesebb fajról. A nemzetközi trendek szerint a fenológiai adatvételezés a műholdas megfigyelés felé tolódott az elmúlt években, ennek megfelelően később a pályázatban is a műholdas

feldolgozásokra került hangsúly. A már megszervezett, 5 fős észlelőhálózat elsődleges célja ezek után a műholdas adatok kalibrálása volt. A pályázat fő eredményeként műholdas vegetációs index (EVI) értékek segítségével „tájképi fenológiai” fázisok időpontjait bemutató grafikák készültek.

Az adatbázis összesen 824 db adatot tartalmaz. Az észlelések gyűjtésekor kiemelt kérésként szerepelt a percre/másodpercre pontos koordináták meghatározása, ugyanakkor a beérkezett anyagokon jellemzően kevésbé pontos a helymeghatározás, több esetben csak a településnév szerepel. Az egyes fajtákat tekintve ritka a 3 éves folyamatos adatsor (15. ábra).

A digitális gyűjteményről. „Az Országos Meteorológiai Szolgálat növényfenológiai adattára (2019)” digitális gyűjtemény az OMSZ minden, jelenleg elérhető növényfenológiai vonatkozású ismeretanyagát igyekszik egy helyen koncentrálni. Célja a már létrehozott és máig fellelt növényfenológiai ismeretanyag konzerválása: egy rendszerezett, átlátható és gyorsan kereshető archív adatbank

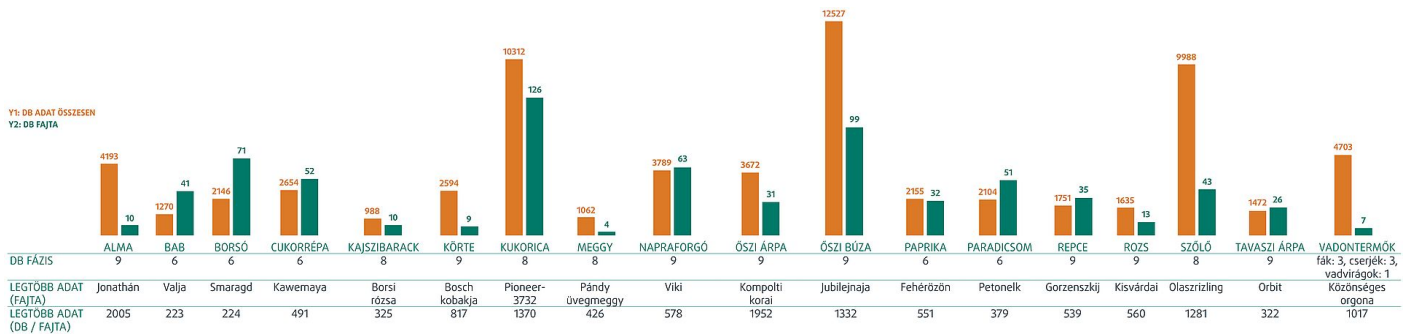


13. ábra: GRID megfigyelési rendszer az 1983–2000 közötti OMSZ-MÉM-NAK adatbázisban

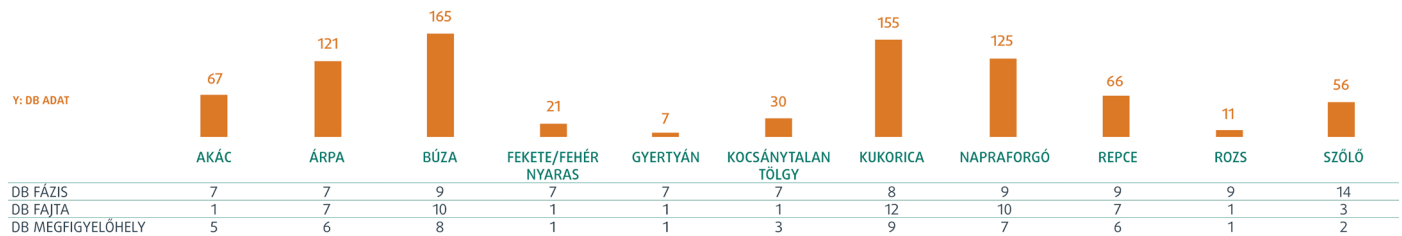
megvalósítása, a jelenleg elérhető archív és digitális adatbázisok tematikus gyűjtése és megőrzése.

A gyűjteményben helyet kaptak a máig fellelt archív anyagok szkennelt, vagy fényképezett formában (rendszerezve); a jelenleg elérhető összes digitalizált adatbázis Excel táblázatokban; részletes statisztikák mind a digita-

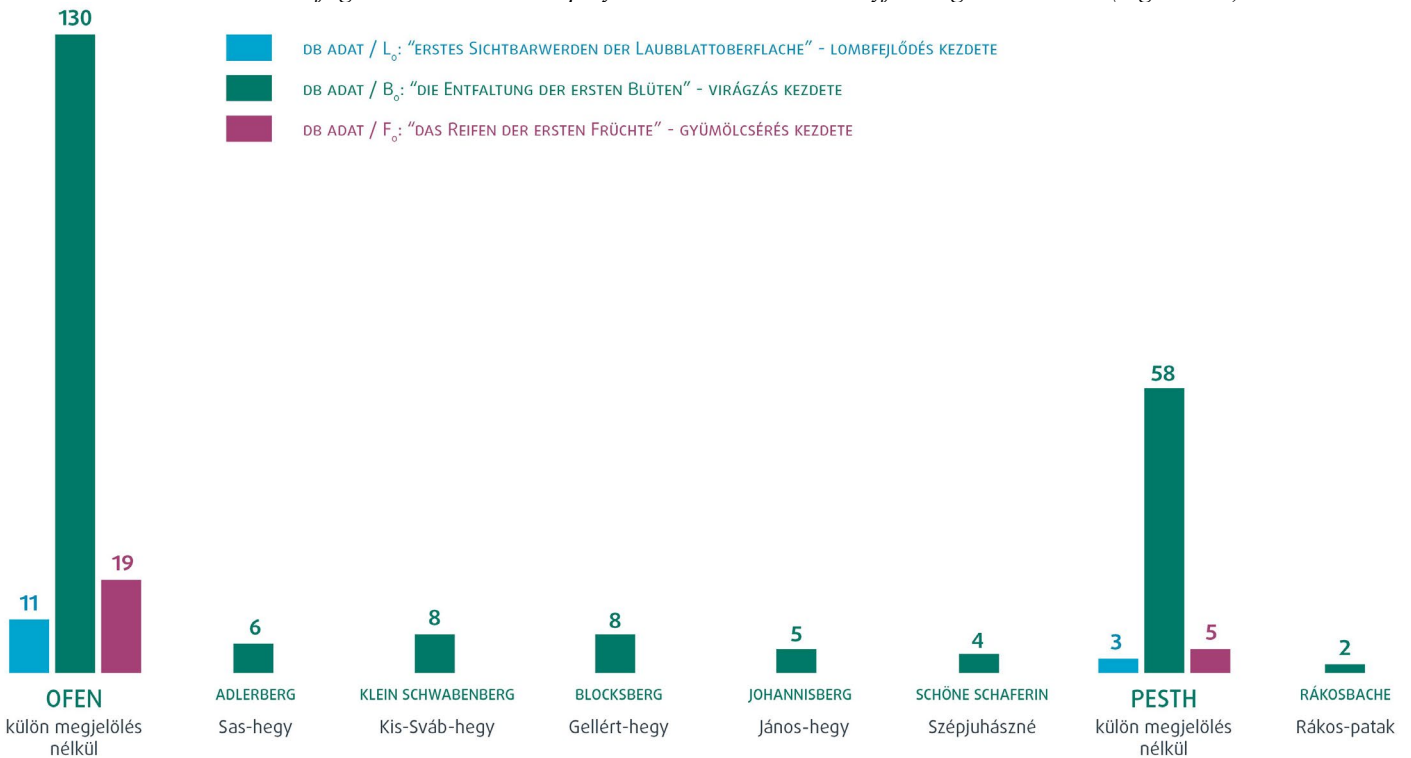
kokról pusztán olvasat alapján nem kaphattam teljes, részletekbe menően pontos képet. A fellelt adatbázisok kapcsán is bizonyos, hogy nem találhattam meg minden forrást, hiszen néhány tervem idő hiányában nem valósulhatott meg. A gyűjtemény gondolatébresztő szándékú, és mintegy alap az OMSZ-on belül fenológiaiával foglal-



14. ábra: Összefoglaló az OMSZ-MÉM-NAK adatbázis digitalizált növényfenológiai adatairól



15. ábra: Összefoglaló a 81979 OTKA pályázat során előállt növényfenológiai adatokról (digitalizált)



16. ábra: Az osztrák intézet (Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus) 1856-os évkönyvében közölt, a mai Magyarország területére vonatkozó növényfenológiai adatok (Kerner Antal észlelései)

lizált, mind az archív formában elérhető részokról; infografikákkal ellátott összefoglaló poszterek; valamint az OMSZ Könyvtárban fellelhető, növényfenológiai vonatkozású források jegyzéke.

A gyűjteményt saját motiváció alapján készítettem, a munka során igyekeztem alapos és korrekt módon eljárni. Ugyanakkor egészen biztos, hogy az elmúlt korszak-

ozók számára: segítségével az elért eredmények létező, elérhető eredmények lehetnek.

A gyűjtemény digitális jellegéből adódóan könnyű a már szereplő ismeretanyagok bővítése: bármely új, vagy újonnan előkerülő tartalom egyszerűen megőrizhető; bármely újabb információ, leírás könnyen feltüntethető.

Függelék. Az alábbiakban az osztrák Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus intézet „Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus” című évkönyvében szereplő, és a mai Magyarország határain belül eső növényfenológiai adatokról szerepel egy rövid összeállítás.

A 2. táblázatban felsorolt állomásokon kívül „Ungarn” megjelölést kapott még az évkönyvekben: Árvaváralja, Bries, Bugganz, Felka, Hlinik, Igló, Jallna, Késmárk, Königsberg, Leutschau, Mittelwald, Neusohl, Pressburg, Rékas, Rosenau, Schemnitz, Szkleno és Szliács. Megjegyzendő, hogy a helymeghatározás eltér a ma használt módszertől, a 2. táblázat fejlécében jelöltek szerint lehet következtetni.

A megfigyelés éveit tekintve az 1856-os, valamint az 1871-es és az 1872-es évkönyvek tartalmazzak adatot Ofen és Pesth területéről, mintegy 259 fajról, főként vadontermőkről. Az 1871 és 1872-es adatok Staub Móricz

Irodalom

- Czelnai, R., 1995:* Az Országos Meteorológiai Szolgálat 125 éve (1870–1995), OMSZ, Budapest.
- Dunay, S., 1984:* Növényfenológiai megfigyelések Magyarországon. Légkör 29(1), 2–9.
- Fritsch, K., 1859:* Instruktion für phänologische Beobachtungen aus dem Pflanzen- und Tierleiche. Aus dem XXXVII. Bande, S. 591, des Jahrganges 1859 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classen der kaiserl. Akademie der Wissenschaften besonders abgedruckt.
- Hegyfoky, K., 1905:* A virágzás idejének ingadozásáról. Földrajzi Közlemények. XXXVII. köt., 272–288.
- Hunkár M., Vincze E., Szenyán I., Dunkel Z., 2011:* A fenológiai megfigyelés szerepe és jelentősége az agrometeorológiai modellezésben és a klímaváltozás kutatásában. Meteorológiai Tudományos Napok, 2011. november 24–25. Kézirat.
- Kozmáné Tóth E., Zemankovicsné Hunkár M., 1995:* Agrometeorológia. Fejezetek a magyar meteorológia történetéből 1971–1995, 235–250.
- Kulin, I., Szilágyi, T. és Csapody, V., 1952:* Útmutatás növényfenológiai megfigyelésekre. Országos Meteorológiai Intézet. Budapest. pp. 179

2. táblázat: A mai Magyarország területére eső növényfenológiai megfigyelőhelyek az osztrák évkönyvekben (Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus)

Állomás neve	Hosszúság Ferro-tól számítva		Szélesség		Tengerszinti magasság/toise	Megjegyzés
	fok	perc	fok	perc		
Ofen	36	43	47	31	54	Prof. Dr. Kerner Antal és Dr. Staub Móricz észlelési eredményei
Pesth	36	43	47	31	54	Prof. Dr. Kerner Antal észlelési eredményei
(Szt. Andre)	37	4	48	48	217	Az 1871-es Évkönyv „im Lavanthale von Karnthen” megjelölése alapján ez a település valószínűleg nem Szentendre, hanem az ausztriai Sankt Andrä

észlelési eredményei, melyek zömmel a magyar évkönyvekben is szerepelnek, kevés eltéréssel – így a továbbiakban csak az 1856-os adatokat mutatom be.

Az 1856-os eredmények Kerner Antal észleletei, melyek nem szerepelnek a magyar évkönyvekben (Staub összefoglaló munkáiban azonban igen, például: „A magyar korona tartományaiban az 1851–1870-ki években tett phaenologiai észleletek a növény- és állatvilágból. Kézirat. készült a Kr. M. Természettud. Társulat megbízásából”; a Bródy Sándor utcai könyvtár azonban magángyűjtemény, melyhez hozzáférést nem sikerült elérnem. További forrás még Staub 1872-es, Természettudományi Közönyben megjelent írása is, ebben 1857-es adatok is szerepelnek Kernertől.)

Csak az 1856-os adatokat tekintve 233 fajról szerepel adat, három fenofázisra vonatkozóan, melyek között a virágzás kezdete fázisról áll rendelkezésre a legtöbb megfigyelési eredmény (16. ábra).

- Kulin, I., Szilágyi, T. és Csapody, V., 1964:* Útmutatás növényfenológiai megfigyelésekre. Országos Meteorológiai Intézet. Budapest. pp. 183
- Meteorológiai és Földdelejtességi Magyar Királyi Központi Intézet Évkönyvei, I. Kötet, 1871. Évfolyam. (Kiadás éve: 1873.)*
- Meteorológiai és Földdelejtességi Magyar Királyi Központi Intézet Évkönyvei, X. Kötet, 1880. Évfolyam. (Kiadás éve: 1883.)*
- Staub M., 1872:* Felhívás a növényfejlődési észleletek érdekében. Természettudományi közlöny, 4. évfolyam, 32. szám.
- Szakály, J., 1958:* A fenológia története. Légkör 3(3), 6–7.
- Szakály, J., 1965:* Ergebnisse der pflanzenphänologischen Forschung in Ungarn. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Serie B; B. 14, Heft 1., 94–113.
- Varga-Haszonits, Z. és Lexa, Fné., 1967:* Útmutatás kultúrnövény-fenológiai megfigyelésekre. Országos Meteorológiai Intézet. Budapest. pp. 92
- Varga-Haszonits, Z., Szakály, J., Szilágyi, T., Lexa, Fné. és Csapody, V., 1970:* Útmutatás növényfenológiai megfigyelésekre. Országos Meteorológiai Intézet. Budapest. pp. 174