

Egzotikus növényfajok honosítása és a lehetséges invazív fajok meghatározása az INRAE-nál

Dr. Somogyi Norbert¹ – egyetemi docens, SZTE MGK/ Tét attasé, Magyarország Nagykövetsége, Párizs

A francia Nemzeti Mezőgazdasági és Környezetgazdálkodási Kutatóintézet (INRAE) elsősorban egzotikus fajok akklimatizációjával és lehetséges invazív jellegük vizsgálatával foglalkozó botanikai kutatóintézet, mely a hasonló profi-lú hazai kutatóhelyek számára is érdemi együttműködő partnerként jöhet szóba, mivel a kutatásaik szervesen összefüggenek a klímaváltozás során megváltozó klimatikus feltételrendszerben – elsősorban erdészeti és tájépítészeti céllal – használandó fajok körének meghatározásával.



1. kép. Az eredeti épületet az idők során vízszintesen és függőlegesen is kibővítették, de ma is a kutatás és az oktatás céljait szolgálja (az előtérben egy *Eucalyptus parviflora* látható)

A kérdés ugyanakkor sokkal alaposabb tudományos és gyakorlati megközelítést igényel, mert az egzotikus fajokhoz nem föltétlenül társul özönnövény jelleg, miközben az endemikus fajok között is találhatók invazívak vagy olyanok, amik a klíma változásával özönnövény jellegű öltöhetnek, így esetenként az idegenhonos növények használata kisebb környezeti kockázattal jár, mint egy rosszul megválasztott endemikus fajé.

Az INRAE szerves részét képező Villa Thuret botanikus kert elsődleges feladata a helyi adottságokhoz alkalmazkodni képes, a valamilyen okból lepusztult természetes vegetáció pótlására vagy kiegészítésére, illetve a klasszikus kertészetben és tájépítészetben használható fajok föl kutatása és vizsgálata.

Napjainkban egyre inkább előtérbe kerül az itt folyó tudományos tevékenység azon aspektusa, ami a klímaváltozás nyomán megváltozott körülmények között is tenyészni képes fajok vizsgálatára fókuszál, mivel egyre inkább föl kell készülni arra, hogy a mind szélsőségesebbé váló klimatikus feltételekhez is alkalmazkodni képes, tág tűréshatárú fajokra lesz a jövőben szükség.

Ez a munka elválaszthatatlan az invazív fajokkal kapcsolatos kutatásoktól, mivel el kell kerülni mindazon fajok használatát, amelyek az új környezetben – elsősorban a természetes kártevők és kórokozók hiánya miatt – képesek ellenőrizhetetlenül terjedni és visszaszorítani az endemikus fajokat, csökkentve egyben a biológiai sokféleséget is.

Viszont az egzotikus fajok és a klímaváltozás, valamint az özönnövény jelleg egymással is összefüggő rendszert alkotnak, mivel egyáltalán nem zárható ki, hogy egy adott klimatikus küszöb (vagy más faktor) meghaladásával egyes, korábban nem invazív fajok (endemikusok is!) özönnövényekké válnak, ezért a kutatásnak egyben előretételekre is képesnek kell lennie.

Az Antibes mellett található akklimatizációs arborétumban a kutatók a természettel folyamatos kölcsönhatásban lévő egyedeket vizsgálják, egyben eszközként is használva őket a globális változásokra adandó válaszok keresésében.

A kutatómunka 2012 óta egy önálló kísérleti egység (*Unité expérimentale Villa Thuret*) keretein belül folyik, elsődleges célja a fás szárú idegenhonos fajok alkalmazkodásának tanulmányozása a mediterrán klimatikus körülmények között, amit az arborétumok minél szélesebb körű használatára szerveződött országos hálózatban való részvétel egészíti ki.

Ennek intézményi keretét viszont már az INRAE ökológiai és biodiverzitási kutatási igazgatósága (*Ecologie et biodiversité, ECODIV*) adja, ami elsősorban a viszonylag kevésbé antropizált szárazföldi ökoszisztémák fölépítésével, működésével és fejlődésével foglalkozik.

A különböző botanikus kertekben lévő növényanyag összeírása és rendszerezése széles körű együttműködésben történik más kutatóhelyekkel és szakmai szervezetekkel (*PlantaComp-hálózat, egyéb ECODIV-egységek, országos erdőfelügyelet – ONF*), majd ezt követően az információk a *PlantNet*-en keresztül a tudományos közösség számára is hozzáférhetővé válnak (a működtetésben UMR AMAP-on keresztül partner a CIRAD).

A Villa Thuret 4 hektáros botanikus kertjében legkevesebb ezer fásszárú taxont tartanak nyilván (a lágyszárúakkal együtt az 1500-at is meghaladja ez a szám), a nagyközönség előtt nyitott létesítmény évente 20 ezer látogatót fogad.



2. kép. Jobbról *Washingtonia filifera*, balról *Phoenix sp. sora* szegélyezi a fő sétautat, de a látogatók erről bármikor letérhetnek – és a fűre lépni is szabad!

Több egyesülettel együttműködve oktatási célú rendezvényeket is tartanak, de a „civil szféra” értékes segítséget nyújt a mintegy 80 ezer darabos, a villával örökséggként kapott évszázados herbárium feldolgozásában is.

Ez utóbbiban természetesen a fő támogatást a tudományos partnerektől kapják, így az Országos Természettudományi Múzeumtól (MNHN), valamint Provence-Alpes-Côte d’Azur és Occitanie régiók regionális herbárium-hálózatától, Alpes-Maritimes megye közgyűlése pedig anyagi támogatást nyújt.

Megkezdődött a muzeális és tudományos szempontból is egyaránt nagyon értékes, 1200 kötetes könyvtár digitalizálása az INRA informatikai igazgatósága és a Nemzeti Könyvtár (BNF, *Bibliothèque nationale de France*) segítségével, mintegy nyolcvanezer oldal már díjtalanul hozzáférhető a GALLICA portálon. Folyamatosan végzik a korabeli klimatikus és botanikai megfigyelések földolgozását is, amikből igyekeznek a lehető legtöbb, ma is használható következtetést levonni.

A Villa Thuret kutatómunkájában újszerű eljárást jelent a különböző fajokhoz tartozó egyedek folyamatos műszeres vizsgálata, a törzs és az ágak napi

viselkedésének rögzítése és elemzése, amivel a kutatók a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás háttéréről szeretnének minél többet megtudni.

A munka korábban az INRAE „a mezőgazdaság és az erdőművelés adaptációja a klímaváltozáshoz (ACCAF)” címet viselő meta-programjához kapcsolódott, konkrétan pedig a Perphéclim-projektben öltött testet (partnerek: UMR PIAF és UMR AMAP).

A metaprogram azóta lezárult, helyébe 2021-ben a kihívásokat még jobban követő CLIMAE¹ lépett, ami a mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás klímaváltozással szembeni adaptációját, valamint a bekövetkező hatások tompításának lehetőségeivel foglalkozik.



3. kép. *Eukaliptusztörzsre szerelt műszer*

További érdekes és hasznos programjuk az idegenhonos fajok természetes megújulásának vizsgálata, azaz annak megállapítása, hogy egy adott faj képes-e az új körülmények között természetes módon olyan mértékben elszaporodni, hogy invazív fajként jelenjen meg. A munkában együttműködnek az INRAE északkelet-franciaországi (Grand Est) regionális központjával (Nancy) és a Földközi-tengeri Nemzeti Botanikai Konzeratóriummal (*Conservatoire botanique national méditerranéen, Porquerolles*).

A kutatók a gyakorlati szakemberekkel is együtt dolgoznak, elsősorban a dísnövény-kutatási alkalmazott kísérleti intézet (ASTREDHOR²) hálózatával, valamint a hasonló profilú Plantes & Citével.³ A munka célja kettős, annak vizsgálata:

- Hogyan lehet használni egy (idegenhonos) növényt úgy, hogy az fölkelte a kertészetek, faiskolák vevőinek érdeklődését?
- Miként lehet eredeti megjelenésükkel hasznosítani adott fajokat (pl. a kert- és parképítésben, közterületek fásításában)?

A Villa Thuret szakmai felügyeletét ellátó tudományos igazgatóságról, az ECODIV-ről tudni érdemes, hogy egyike az INRA 14 ilyen szervezeti egységének elsődleges feladata az erdei, réti és vízi ökoszisztémák szerkezetével, működésével és időbeni változásával kapcsolatos ismeretek előállításának és átadása. Eredményeik lehetővé teszik, hogy stratégiai partnereivel közösen olyan működtetési, használati stratégiákra tegyenek javaslatot és ezeket ki is dolgozzák, amikkel választ lehet adni azokra az összetett kihíváshalmazokra, amelyek a biológiai sokféleséggel és a bioökonómiával összefüggésben, illetve általában ezen ökoszisztémák globális kihívásokhoz való alkalmazkodása során fölmerülnek.

Az INRAE sajátos mátrix rendszere miatt az állomány földrajzilag közel egy tucat nagy központ között oszlik meg, a kutatómunka pedig alapvetően több tematikus kísérleti egységnél folyik.

Különböző szervezetek, intézmények a 20. század második felében erdészeti fajokból számos összehasonlító ültetvényt létesítettek szerte Franciaországban, az INRAE kutatói⁴ pedig aktív részesei voltak annak, hogy ezek hálózattá szerveződtek.

Ez 2009 óta PlantaComp⁵ néven működik, fő feladata az INRAE (2020 előtt INRA) által a hatvanas évek óta erdészeti fafajokkal telepített ültetvények

¹ CLIMAE – Agriculture et forêt face au changement climatique: adaptation et atténuation

² <http://www.astredhor.fr/>

³ <http://www.plante-et-cite.fr/>

⁴ A munkát az ECODIV elődjének, az EFPA-nak (Ecologie des Forêts, Prairies et milieux Aquatiques – erdők, rétek és vizes élőhelyek igazgatósága) kutatói végezték

⁵ <https://hal.inrae.fr/hal-02754491>



4. kép. A kertben többfelé nagyjából 16 négyzetméteres parcellákat jelöltek ki, ahol rendszeresen vizsgálják az idegenhonos fajok csíranövényeinek esetleges megjelenését

összehasonlítása, ezen belül az azonos fajhoz tartozó, különböző genetikai háttérű és eltérő természetföldrajzi körülmények mellett nevelt populációk tulajdonságainak összevetése.

Annak idején az ültetvényeket azért hozták létre, hogy az egyes fajok természetes diverzitását vizsgálják és erre alapozva szaporítóanyagot állítsanak elő – a PlantaComp létrejöttével a különböző szervezeti egységek kezelésébe tartozó ültetvények egységes irányítás alá kerültek és erre alapozva a minél szélesebb körű tudományos és gyakorlati együttműködések kiépítése is cél lett.

Az irányítás az orléans-i erdészeti genetikai és biomassza-kutatási egységhez került (UE0995 GBFOR Génétique et Biomasse Forestières Orléans). A hálózathoz mintegy kétezer hektárnyi ültetvény tartozik, ami hozzávetőlegesen 2,5 millió növényt takar, ám a korábbi több tucat fajból napjainkban már csak mintegy tizenötöt kísérnek figyelemmel, köztük tölgyeket, nyárat, vadcsereznyét, bükköt, kőrist, tengerparti (*Pinus pinaster*) és duglászfenyőt, vörösfenyőt, erdei fenyőt, lucféléket, mediterrán fenyőfajokat, valamint ciprus- és cédrusféléket.

A különböző származási helyű és genetikai háttérű populációk nemcsak nagyon értékes genetikai anyagot jelentenek, de ezek különböző termőhelyeken való párhuzamos, hosszú időn át tartó vizsgálata nagyon hasznos információkat ad a genotípus-környezet kölcsönhatásról is.

Mindezek az adatok segítik a kutatókat és a gyakorlati szakembereket az

erdők klímaváltozáshoz való alkalmazkodásának elősegítésében, de egyben alapját jelenthetik szélesebb körű multidiszciplináris együttműködésnek nemzeti és nemzetközi szinten is.

Tudni érdemes, hogy az elsősorban algákkal kapcsolatos kutatásairól ismert, de a botanika iránt is fogékony *Gustave Thuret* (1817–1875) által alapított Villa Thuret 1857 óta szolgálja a botanikai kutatásokat és a növényfajok akklimatizációjának vizsgálatát. Az azóta itt folyó munka „gyakorlati kisértésére” és ízlésformáló képességére jellemző, hogy a Francia Riviérán az elmúlt másfél évszázadban a kertépítészet által használt egzotikus fajok szinte mindegyike a Villa Thuret honosító munkájának köszönhetően került át a gyakorlatba.

A korábbi magántulajdonú kutatóhely adományozás útján került a francia állam birtokába, ma az INRAE működteti. A kutatóállomás része a növénygyűjtemény legnagyobb részének helyt adó angolpark, ahol a növényeket csak minimális mértékben alakítják, szabad teret engedve a természetes formáknak és a mediterrán klímához való alkalmazkodásnak.

A gyűjtemény alapjait Thuret szakmai kapcsolatain – többek között a párizsi Természettudományi Múzeumon – keresztül teremtette meg, a fenntartáshoz neves szakembereket szerződtetett. Thuret halála után a tudományos munkát *Edouard Bornet* folytatta, *Gustave Thuret* sógornője pedig 1877-ben egy adomány közbeiktatásával a francia államnak juttatta azzal a céllal, hogy a kutatómunka a jövőben is folytatódjon.

A kutatóhely 1927-ben a Közoktatási Minisztérium felügyelete alól a mezőgazdasági minisztériumhoz került, ami erre alapozva létrehozta a mezőgazdasági kutatások provence-i központját (*Centre de Recherches Agronomiques de Provence*), ami többek között a régió kertészetének föllendítését kapta föladataul.

Az 1946-ban létrejött INRA-nak a közeli Cap d'Antibes-ban alakították ki az egyik bázisát, ahol többek közt a régióban termesztett dísnövényekkel (szegfű, rózsza, szellőrózsza), intenzív természetvédelmi kutatásokkal foglalkoztak. A Villa Thuret, mint kutatóhely fennmaradását a sokszor nehéz anyagi körülmények ellenére azért lehet többé-kevésbé biztosra venni, mert annak idején az adományozási szerződés nem csak azt közölte ki, hogy a kertnek, „amíg a világ világ” Thuret nevét kell viselnie, hanem azt is, hogy annak elfogadásával a francia állam „örök időkre” vállalja a botanikus kert fenntartását és oktatási-kutatási egységként való működtetését – ennek maradéktalan teljesülését a család leszármazottai a mai napig szigorúan ellenőrzik!

A botanikus kert Cap d'Antibes-félsziget azon speciális helyén található, ahol a talaj pH-ja 7-9 között mozog, szervesanyag-tartalma kifejezetten magas, a mély termőrétegű, vulkanikus altalajú területen – ellentétben a partvidék többi részével – a mésztartalom elenyésző. A korábbi, „klasszikus” talajművelés helyett – ami jelentős erózióval és



5. kép. Parkrészlet eukaliptuszerdővel



6. kép. A piros pálma-ormányosbogár által veszélyeztetett egyik pálmafaj a *Jubaea chilensis* – mögötte egy impozáns vörös eukaliptusz (*Eucalyptus camaldulensis*), előtte pedig egy természetes cikász faj (*Encephalartos longifolius*) látható

szervesanyag-vesztéssel járt – visszatértek a természetes gyepterítésre, a területről pedig semmilyen szerves anyagot nem hordanak le. Az átlagosnál jóval nagyobb tápanyag-gazdagság viszont egyes dél-afrikai és ausztráliai eredetű fajok esetében gondot okoz, mivel ezek eredeti élőhelyükön nagyon öreg, lepusztult alapközetben kialakuló, tápanyagban szegény talajtípusokhoz alkalmazkodtak az évmilliók alatt, itt pedig néhány év lendületes fejlődése után szinte „tápanyagmérgezést” kapnak.

Sajnos a 34 taxonból álló pálmagyűjteményt is elérte a mediterrán térségben már sokfelé károsító, Indonéziából behurcolt kártevő, a piros pálma-ormányosbogár (*Rhynchophorus ferrugineus*), ami ellen a minisztérium elrendelte az országos kötelező védekezést.

Noha az alkalmazkodóképesség vizsgálataival ellentétben a növényvédelem, mivel hatóságilag kötelezővé tették, meg kell tenni, csupán annyi mozgásteret marad – egyelőre – az intézménynek, hogy ezt az egyetlen lehetséges biológiai eljárással oldják meg, azaz háromhetente nematódákat juttatnak a pálmák koronájába.

A környéken már megjelent egy másik, ezúttal Argentínából érkezett kár-

tevő is, mégpedig a pálmalepke (*Paysandisia archon*), csak idő kérdése, hogy az első egyedek a botanikus kertbe is megérkezzenek.

Az ezredfordulót követően a Villa Thuret jövőjét – az adományozási szerződés kikötései ellenére – övezte némi bizonytalanság, mivel az INRA messze nem tudott annyi forrást biztosítani a kertnek, mint amire szükség lett volna, ám mostanra úgy tűnik, hosszú távra is biztosított a gyűjtemény jövője.

2017–2020 között ugyanis létrejött az ökoszisztémák globális kihívásokhoz való alkalmazkodásával és a növényvilággal kapcsolatos tudományos ismeretek összegyűjtésével és terjesztésével foglalkozó központ, 2020-ban pedig egy ötvenéves örökbérleti szerződés született az INRAE és Antibes-Juan-les-Pins városa között.

Ez utóbbi értelmében a város használhatja a kertet, cserében viszont olyan bérleti díjat fizet, amivel biztosítható a növényállomány ápolása és fenntartása. Napjainkban a kert mintegy, elsősorban fás szárú faj 2500 egyedét vonultatja föl 131 családból és 144 nemzetségből, az ide annak idején bekerült fajokból számos megtalálható a mediterrán botanikus kertek akklimatizációs kísérleteiben.

A Gustave Thuret által a 19. század végén létrehozott herbárium az őt követő kutatók munkájának is köszönhetően ma már részben digitalizált formában is megtalálható, a könyvtárban pedig több ezer kötet sorakozik a polcokon, számos tudományos folyóirat és periodika bekötött évfolyamait is őrizve, a francia nyelvűek a Francia Nemzeti Könyvtár (Bibliothèque Française-Mitterrand, BNF⁶) oldaláról digitalizált formában elérhetők.

A Villa Thuret kutatóinak egzotikus fajok mediterrán klíma alatti viselkedésével, idegenhonos fajok akklimatizációjával kapcsolatos tudását, szakmai gyakorlatát széles nemzetközi elismertség övezi, amivel minden élő gyűjteményt nagy biztonsággal föl lehet mérni, sőt jelenleg is folyamatban lévő, a jövő fájának vizsgálatát célzó projektjeik vannak.

A kert 2017-ben „testvérkerti” megállapodást kötött az olasz Hanbury botanikus kerttel (Ventimiglia), részese több uniós, határon átnyúló olasz-francia projektnek (ALCOTRA), amikben partnere a Genovai Egyetem.

A ma már 2000 négyzetméter alapterületű villa ugyan megérett az alapos fölüújításra, de ezzel együtt számos part-

nerének helyet ad, megtalálható benne a Conservatoire des espaces naturels de Provence (CEN PACA), a Conservatoire botanique National Méditerranéen (CBNMed), a CPIE des Iles de Lérins Pays d’Azur. Ugyan főállású, állandó alkalmazottja csak hat van, de közel egy tucat részmunkaidős vagy időszakos foglalkoztatott is aktívan kiveszi a részét a munkából.

Legfontosabb tevékenységük jelenleg a növényfajok akklimatizálásával kezdődik és végső célja az ökoszisztémák klímaváltozáshoz való alkalmazkodásának elősegítése.

Nagy szerepe van mindazon növényfajok fölismerésének, amik valamilyen szempontból fontosak lehetnek a jövőben, ezeket még az eredeti élőhelyükön mintázzák, majd a növényegészségügyi előírások szigorú betartása mellett megtörténik a betelepítésük



7. kép. A mediterrán cserjést (maquis) veszélyeztető, idegenhonos rovarfajok csapdázása

és a tenyésztésbe vételük. Vizsgálják a viselkedésüket, szaporítóanyagot állítanak elő, ugyanakkor folyamatosan elemzik, jelenthetnek-e bármilyen kockázatot.

Hangsúlyos tevékenységük az invazív fajok előrejelzése, de figyelnek a patogén kórokozók, bioagresszorok megjelenésére, ezek emberi egészségre gyakorolt hatására. Antibes város önkormányzatával és az agrárszakképzéssel foglalkozó Campus Vert d’Azurrel⁷ közös projektjük a jövő fájának fölkutatása, amiben nem csak idegenhonos, de őshonos fajokat is vizsgálnak. 🌿

⁶ <https://www.bnf.fr/fr>

⁷ <https://www.campusvertdazur.fr/>