

## Világszínvonalú édesvízi halászati kutatások Franciaország délnyugati csücskében: az INRA Aquapôle kutatóbázisa Saint-Pée-sur-Nivelle-ben

A francia nemzeti mezőgazdasági kutatóintézetben ([INRA](#)) alapvetően négy helyen folynak édesvízi halfajokkal kapcsolatos kutatásokat, mégpedig Saint Pée-ben, Rennes-ben, Nancy-ban és Jouy-en-Josas-ban. Ezek közül a legjelentősebb a francia-baszkföldi Saint Pée-ben található két kutatási egység ([NuMeA](#) és [ECOBIOP](#)) formálta [Aquapôle de Saint-Pée-sur-Nivelle](#). Az itteni tapasztalatok alapján kijelenthető, hogy a francia fél nyitott minden együttműködési javaslatra, ezen belül legkönnyebben megvalósíthatónak a magyar doktoranduszok és fiatal kutatók fogadását tartja kivitelezhetőnek saját, nagyon magas szintű műszerparkkal felszerelt laboratóriumaiban (jelenleg is van [nyitott doktoranduszi pályázatuk](#)).

Az INRA egyes kutatási programjait a 13 tematikus kutatási főosztály (*département de recherche*) valamelyike fogadja be, az édesvízi halászattal kapcsolatos tudományos munka ezek közül az állat-élettani és állattenyésztési főosztály (*Physiologie animale et systèmes d'élevage, PHASE*) égisze alatt folyik. (Megjegyzendő, hogy a tengeri halfajokkal elsősorban az [IFREMER](#) foglalkozik<sup>i</sup> - ld. a 133/PAR/2010 nyílt táviratot.)

A legjelentősebb kutatási programokat egyértelműen az [INRA Bordeaux-Aquitaine központjához](#) tartozó, Saint Pée-sur-Nivelle községben található kutatási egység végzi. Az édesvízi halászathoz köthető témákat ezen felül az országban még három helyen találhatjuk meg, ezek:

- [INRA Rennes](#) (a szaporodás, a fejlődés és a környezeti stressz kapcsolata),
- [INRA Jouy-en-Josas](#) (genetika),
- [INRA Nancy-Lorraine](#) (vad fajok tenyésztésbe vétele, házasítása).



1. kép A kísérleti állomás részlete, középen a 2013-ban átadott laborépülettel

[Saint Pée](#) a maga nemében egyedülálló fontosságú a halászati kutatásban, ugyanis az ország délnyugati csücskében, a spanyol határtól nem messze 2013-ra egy nemzetközi jelentőségű kutatási központ jött létre „[Aquapôle de Saint-Pée-sur-Nivelle](#)” néven. A korábbi tevékenység megtartása mellett a jelentős fejlesztéseknek köszönhetően két kutatóegységet alakítottak ki, az első a halak takarmányozási kérdéseivel ([NuMeA](#)<sup>ii</sup>), a másik a halakkal kapcsolatos ökológiai és viselkedés-biológiai problémákkal (UMR [ECOBIOP](#) INRA-UPPA) foglalkozik. Az infrastruktúra-fejlesztés legjelentősebb mozzanata a vadonatúj, világszínvonalú műszerparkkal ellátott molekuláris biológiai labor-együttes [átadása](#) volt 2013. októberében. (A [NuMeA teljes kutatási infrastruktúrájáról és annak igénybe vételének feltételeiről](#) a csatolt dokumentum ad tájékoztatást.)

A takarmányozással, anyagcserével és tenyésztési kérdésekkel foglalkozó egység (NuMeA) munkája négy fő kutatási területre összpontosít, ezek:

- konkrét takarmányozási vizsgálatok,
- az egyes egyedek alkalmazkodása a kínált takarmány-féleségekhez,
- a tenyésztési folyamatból kikerülő állat és állati termék minősége,
- általában az egyes termelési rendszerek elemzése.

A kutatási munka elsősorban abból a tényből indul ki, hogy a világ tengeri halászata és halászati termék-előállítása immár két évtizede nem mutat érdemi növekedést, így a folyamatosan bővülő haltenyésztés hal-alapú takarmány-igényét nem lehet többé megtermelni. Emiatt egyértelműen új takarmány-forrásokat kell a haltenyésztés számára megnyitni, ezek viszont egyértelműen növényi alapanyagot jelentenek. A haltenyésztés további bővítése viszont elengedhetetlen, mivel a halhús gyorsan előállítható, a Föld 2050-re kilenc milliárdos népességének állati fehérjével való ellátásában megkerülhetetlen szerepet betöltő terméket jelent. Ehhez azonban biztosítani kell azt a tudományos háttérrel, ami lehetővé teszi a tenyésztett halfajok tápanyag-igényének minél nagyobb arányban növényi eredetű takarmánnyal való kielégítését, még a ragadozó fajok esetében is – főleg ezeknél számítva arra, hogy bizonyos élettani akadályokat is le kell küzdeni.

A NuMeA kísérleti munkájában ezért a fenntarthatósággal kapcsolatos követelmények maximális szem előtt tartásával a következő kérdések vizsgálata kap elsődleges szerepet:

- a halak metabolikus folyamatainak és ezek genetikai hátterének megismerése,
- az előbbieken alapján olyan megoldási lehetőségek kutatása, amikkel érdemben növelhető a haltenyésztés során fölhasznált növényi eredetű takarmányok aránya.

Tudományos szempontból a következőkre helyezik a fő hangsúlyt:

- az aminosavak, a növekedés és az anyagcsere összefüggései,
- a zsírsavak szintézis folyamata, Omega-3 tartalmú zsírsavak jelenléte,
- új takarmányozási stratégiák kidolgozása.

A kísérleti infrastruktúrát három telep berendezéseinek együttese adja, ezek a következők:

- Saint Pée: labor-komplexum (enzimatikus és genetikai vizsgálatok), valamint egy 2000 négyzetméteres, zárt rendszerű, fedett takarmányozási kísérleti egység, ahol emészthetőségi vizsgálatokat folytatnak, öntetős rendszereket tesztelnek, valamint ivadékokkal és modellfajként zebrahalal (*Danio rerio* vagy *Brachydanio rerio*) végeznek vizsgálatokat,
- Donzacq – 17°C-os vízre berendezkedett halnevelő telep (pisztráng növekedési és anyagcsere-vizsgálatok), valamint egy kísérleti takarmány-előállító egység,
- Bedous-Lees Athas – állandó 8°C-os pisztráng szaporító telep (szaporítási kísérletek).

## 2. kép A kísérletekben ma már csak pisztrángot használnak



A korábbi, több fajjal is foglalkozó kísérleti munka mára egy fajra, a pisztrángra összpontosul, mégpedig nagyon szerteágazó formában:

- *in vitro* és *in vivo* kísérletek,
- hisztológia (*in situ*-hibridizáció, izomszövet-vizsgálatok),
- biokémia,
- molekuláris biológia,
- érzékszervi analízis (pl. hússzín-vizsgálatok),
- táplálkozási viselkedés-formák,
- emészthetőségi tesztek,
- növekedés,
- takarmány-hasznosítás,
- tápanyag-mérleg,
- stb.

A többi halfaj esetében széles körű nemzeti és nemzetközi együttműködésre törekednek, ezen a téren kiváló kapcsolatokat építettek ki portugál (aranydurbincs, közönséges nyelvhal), ausztrál (barramundi - *Lates calcarifer*), wageningeni (tilápia) kutatókkal, míg a francia [IFREMER](#)-rel közösen folyik a farkassüger vizsgálata. Élő együttműködések vannak angolnára, a spanyol és portugál partnerekkel pedig a legsikeresebb a kettős felügyelet mellett megvalósuló doktori cselekmények menedzselése, ezen belül az onnan érkező doktoranduszok fogadása, legtöbbször néhány hónapos laboratóriumi munkára. Az uniós együttműködés egyik legfontosabb terepe számukra az [ARRANIA](#) projekt, ahol közvetve magyar kutatókkal ([HAKI](#)) és szakemberekkel ([Aranykárász Kft](#)) is kapcsolatban vannak.



3. kép Takarmány-hasznosítási vizsgálatok

A már említett **2000 négyzetméteres, zárt rendszerű, fedett takarmányozási kísérleti egység** kapcsán fontos információ, hogy ennek vízellátását ma már teljes egészében vezetékes vízzel oldják meg. Korábban a vízigényt a telepen átfolyó Nivelles patak vize biztosította, ám az éves szinten 2000 milliméteres átlagos csapadék mellett ez egyre komolyabb kockázatokat jelentett, mivel – akár a

klimaváltozásra is visszavezethető okok miatt – az egyre nagyobb számú hirtelen zivatarok miatt mind gyakrabban váltak rövidebb-hosszabb időre használhatatlanná a hordaléktól és szállított kolloidoktól eltömődő ülepítők és szűrők, megakadályozva a haltartó edények folyamatos vízellátását. A megoldás ugyan drágább, de biztosabb, nem mellékesen kevesebb állat-egészségügyi kockázatot rejt magában, mint a természetes víz. Nem jelent problémát a hóolvadás sem – megfigyelték ugyanis, hogy természetes víz használata esetében a tavaszi hóolvadáskor a víz jelentősen megnövekedett ásványianyag-tartalma miatt a pisztrángok labilissá, agresszív viselkedésűvé váltak, amit nem lehetett kivédeni, és rontotta a kísérletek pontosságát is.



4. kép A második világháború után létesített szabadtéri kísérleti medencéket ma szakközépiskolások oktatására használják

Az INRA-telep részét képezi egy, a második világháború után – azaz az INRA alapításával egy időben – épített szabadtéri halnevelő egység is, amit viszont a Nivelles vize táplál. Ezt saját kísérleti munkára már nem használják,

működtetésre átadták a közeli mezőgazdasági szakközépiskolának, aki a jövő halászeit, haltermelő gazdálkodóit és halászati szakembereit oktatja ennek segítségével a szakma gyakorlati elemeire.

## Somogyi Norbert, Párizs

<sup>i</sup> A francia nemzeti tengerészeti kutatóintézet (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, IFREMER) elsősorban a tengeri ökoszisztémák megismerésével, a tengerek és parti zónák környezeti állapotával és a fenntartható tengeri halászzalattal, akvakultúrával foglalkozó tudományos intézmény. Az IFREMER 1984-ben jött létre, jogállását tekintve az úgynevezett „EPIC” kategóriába tartozik, azaz ipari és kereskedelmi tevékenységi körbe sorolt költségvetési intézmény (établissement public à caractère industriel et commercial),

---

felügyeletét két minisztérium közösen látja el, ezek a mezőgazdasági és a környezetvédelmi tárca. Éves költségvetése 160 millió euró, közvetlen állományába közel 1400 fő tartozik, amit 320, a Genavir kötelékébe tartozó tengerész egészít ki. Az IFREMER Franciaország európai tengerpartjain és a Csendes-óceánon tart fenn kutatóközpontot, rendelkezik a tengeri haltenyésztés minden szükséges eszközével, továbbá hét felszíni és egy felszín alatti közlekedésre alkalmas kutatóhajóval és egy tenger alatti lakható merülőegységgel.

<sup>ii</sup> Unité de Recherche Nutrition, Métabolisme, Aquaculture